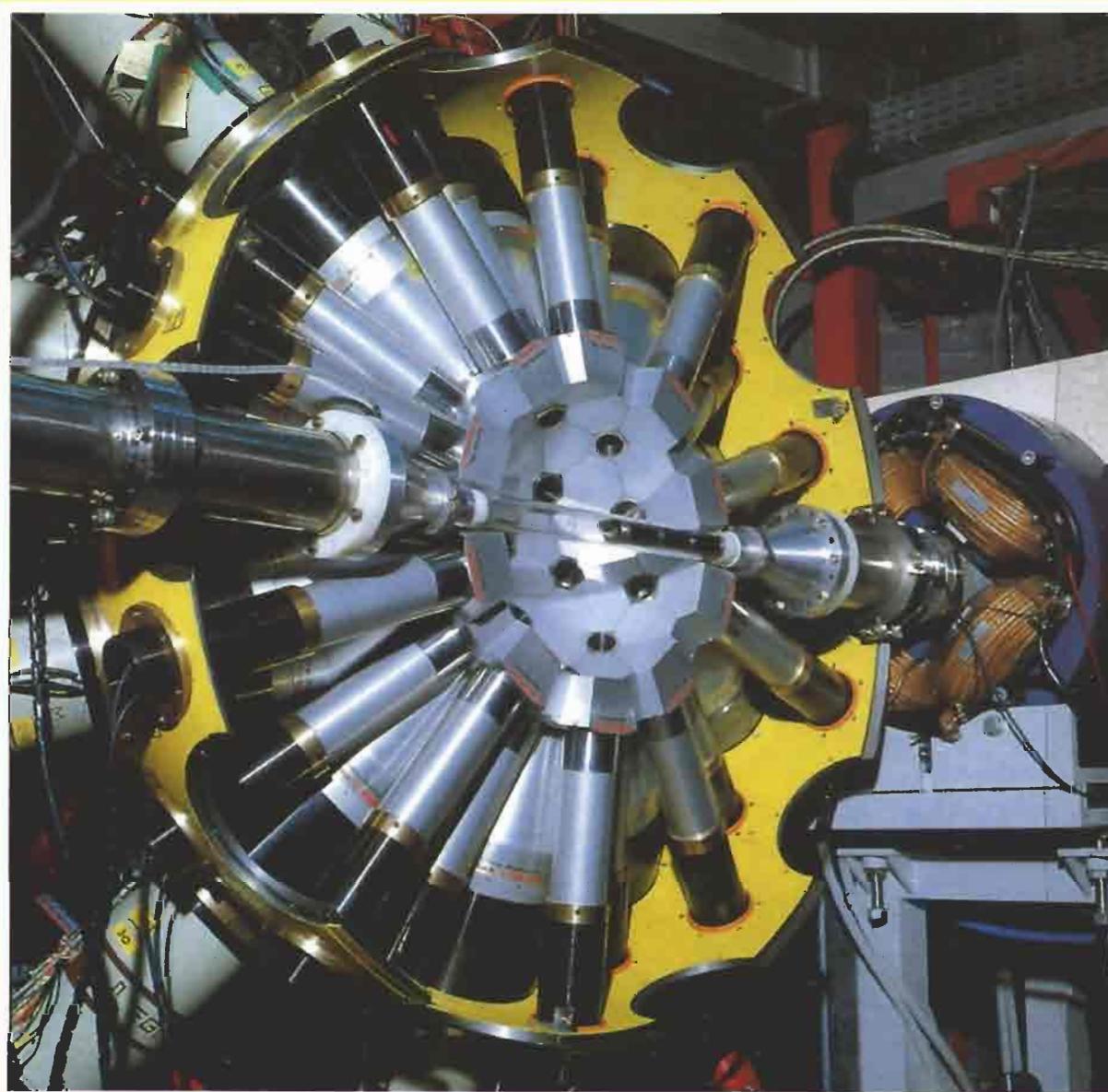


# PADOVA

e il suo territorio



**“Taxe Perdue” - Tassa Riscossione - Padova C.M.P.** Sped. in A.P. - Comma 26 - Art. 2 Legge 54/95  
in caso di mancato recapito, rinviare all'Ufficio Postale di Padova C.M.P. debitore del conto,  
per la restituzione al mittente che si impegna a pagare la relativa tariffa.

ANNO XI

# 61

GIUGNO 1996

rivista di storia arte cultura

# PADOVA

e il suo territorio

---

7

Editoriale

8

Leida e Padova: una collaborazione tecnico-scientifica nel secolo XVIII

*Gian Antonio Salandin*

12

La "macchina aritmetica" di Giovanni Poleni

*Antonio Lepschy*

15

Le macchine poleniane

*Maria Pancino*

21

Giovanni Vicentini e i raggi Röntgen

*Luciano Nerini*

24

Il Museo di Storia della Fisica dell'Università di Padova

*Gian Antonio Salandin*

28

L'abate Francesco Zantedeschi fisico-sperimentatore

*Giovanni Colombini*

30

Ricerche sui raggi cosmici presso l'Università di Padova

*Alessandro Pascolini*

34

Pietro Bassi e le "camere a bolle" di Padova

*Guido Zago*

37

I Laboratori Nazionali di Legnaro

*Massimo Nigro*

40

Il contributo allo sviluppo della tecnologia del freddo a Padova

*Lino Mattarolo*

44

Energia dalla fusione nucleare

*Gaetano Malesani*

48

Parole Padovane

*a cura di Manlio Cortelazzo*

49

Rubriche

60

Vita delle associazioni padovane:

La "Dante Alighieri"

# PADOVA

e il suo territorio

## **Presidenza**

Dino Marchiorello

## **Direzione**

Luigi Montobbio (dir. resp.), Giorgio Ronconi  
Camillo Semenzato, Paolo Baldin

## **Redazione**

Paolo Baldan, Tullio Bertotti, Giuseppe Iori,  
Francesca Lunardi  
Luciano Morbiato, Luisa di San Bonifacio Scimemi,  
Mirco Zago

## **Segreteria**

Anita Lovatini, Teresa Perissinotto

## **Consulenza culturale**

Antonia Arslan, Sante Bortolami, Giulio Bresciani  
Alvarez, Andrea Calore, Pierluigi Fantelli,  
Claudio Grandis, Salvatore La Rosa, Giuliano Lenci,  
Luigi Mariani, Ruggero Menato, Gustavo Millozzi,  
Maurizio Mistri, Gilberto Muraro, Giuliano Pisani,  
Gianni Sandon, Cesare Scandellari, Giorgio Segato,  
Paolo Tieto, Rosa Ugento, Roberto Valandro,  
Pier Giovanni Zanetti

## **Enti e Associazioni economiche promotrici**

Amici dell'Università, Associazione Commercianti,  
Associazione degli Industriali,  
Associazione Piccole e Medie Industrie,  
Azienda di Promozione Turistica,  
Banca Antoniana, Banca Popolare Veneta,  
Camera di Commercio, Comune di Padova,  
Ente Fiere di Padova, Ente Parco Colli,  
Fondazione Cassa di Risparmio,  
Provincia di Padova, Unione Provinciale Agricoltori,  
Unione Provinciale Artigiani, Università di Padova

## **Associazioni culturali sostenitrici**

Accademia dei Curiosi,  
Amici del Castello, Amici del Museo,  
Associazione "Lo Squero",  
Associazione Italiana di Cultura Classica,  
Associazione Lombardo Veneto, Casa di Cristallo,  
Comunità per le Libere Attività Culturali,  
Convegna Maria Cristina, Fidapa,  
Gabinetto di Lettura, Gruppo del Giardino Storico,  
Gruppo "La Specola", Italia Nostra,  
Società "Dante Alighieri", Storici Padovani,  
UCAI, Università Popolare

## **Progettazione grafica**

Claudio Rebeschini

## **Editore e stampatore**

«LA GARANGOLA» s.a.s. di Flavia Scarso & C.  
35137 Padova - Via Montona, 4

## **Direzione, redazione, amministrazione**

Padova - Via Montona, 4 - Tel. 049/87.50.550  
Fax 049/87.51.743

c/c p. 17772351 «La Garangola» - Padova

Autorizzazione Tribunale di Padova  
Registrazione n. 942 dell'11-4-1986

Abbonamento anno 1996 L. 35.000

Un fascicolo separato L. 7.000

Spedizione in abb. postale 150/PD.

*Gli articoli firmati non impegnano la rivista e rispecchiano soltanto il pensiero dell'autore. Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati e sono estesi a qualsiasi sistema di riproduzione. I manoscritti, le foto ed i disegni, anche se non pubblicati, non saranno restituiti.*

## **In copertina:**

*Particolare dei rivelatori di GASP, importante strumento per la spettroscopia dei raggi gamma prodotti nelle reazioni nucleari (Laboratori di Legnaro, Sala sperimentale dell'acceleratore elettrostatico Tandem XTU).*



*S*e, sul piano religioso, la fama di Padova è legata alla devozione antoniana, non c'è dubbio che sul piano culturale essa sia dovuta, più che all'arte di Giotto agli Scrovegni, al prestigio della sua Università, celebre non solo per essere tra le più antiche, ma per il ruolo che vi ebbero sia le discipline filosofiche e giuridiche, sia le scienze della natura.

*L'Università può dunque dirsi una componente di prim'ordine nella storia della città, anche se la vita civile si è sempre svolta in un ambito ben distinto, rispettoso dell'autonomia accademica, come peraltro è avvenuto durante il dominio della Serenissima.*

*Non crediamo che i lettori si dispiaceranno se, seguendo un criterio già adottato dalla rivista in occasione di ricorrenze particolari, come l'anno galileiano, i centenari dell'Orto botanico o del Teatro anatomico, ospitiamo nel presente numero una serie di articoli che si riallacciano alla storia della fisica a Padova, nel passato e nel presente, legata ovviamente agli sviluppi delle ricerche universitarie.*

*L'intenzione iniziale non era quella di fare un fascicolo interamente monografico, ma con l'allargarsi degli ambiti, e quindi dei contributi, ci è sembrato opportuno riunire il materiale gentilmente offertoci da tanti e così competenti collaboratori.*

*La trattazione dei vari argomenti non ha la pretesa di esaurire un panorama assai più ricco e articolato di studi, ma solo di focalizzare qualche aspetto tra i più salienti e significativi dell'attività scientifica che, ancora una volta, pone Padova fra i centri più aperti e dinamici.*

*In un'epoca come la nostra, in cui la scienza è cittadina del mondo, sarebbe sciocca e fuori luogo qualsiasi pretesa campanilistica; fa piacere tuttavia constatare, sia pure in una rassegna selettiva e sommaria, come la nostra città attraverso le sue istituzioni scientifiche continui a dare un ragguardevole apporto allo sviluppo delle conoscenze e alla loro applicazione nei settori più avanzati, così da restare non solo un punto di riferimento storico, che raggiunse la massima espressione con Galileo, ma anche un luogo primario di ricerca e di sperimentazione in cui convergono e si irradiano i risultati delle conquiste più moderne.*

G.R.

# LEIDA E PADOVA: UNA COLLABORAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA NEL SECOLO XVIII

GIAN ANTONIO SALANDIN

*Un epistolario inedito tra due scienziati del periodo illuministico, Jan van Musschenbroek e Giovanni Poleni, rivela la ricchezza dei rapporti culturali, a livello europeo, dell'Università padovana.*

**N**ella sua prolusione del 1740 per l'inaugurazione del primo laboratorio universitario di fisica (il Teatro di Filosofia Sperimentale)<sup>1</sup>, Giovanni Poleni espose con grande lucidità un programma di politica culturale che avrà effetti importanti sull'organizzazione degli studi scientifici.

Già in precedenti prolusioni<sup>2</sup> Poleni aveva delineato i suoi convincimenti sull'opportunità di una didattica basata sulla separazione di competenze e sui fondamenti filosofici delle ricerche fisiche. Nello *Specimen* il discorso si fa più articolato e mostra profonde consonanze con la gravesandiana *Oratio de Evidentia*<sup>3</sup>.

Appare evidente che i modelli che Poleni si propone sono, nel tipo di approccio e nei contenuti, quelli della scuola fiamminga. L'opera di recupero culturale da lui avviata si articola in tre momenti:

1. Adozione di libri di testo inglesi e fiamminghi, come risulta dalle numerose note bibliografiche dello *Specimen*.

2. Costruzione di apparecchi scientifici su disegni ricavati da testi stranieri ovvero ottenuti direttamente dagli autori.

3. Acquisto di apparecchi presso i più rinomati *ateliers* d'Europa, primo fra tutti quello di Jan van Musschenbroek a Leida.

Questi aspetti risultano evidenziati in quattro manoscritti in lingua latina, che costituiscono quanto rimane presso la Biblioteca Nazionale Marciana di Venezia della corrispondenza epistolare tra Giovanni Poleni e Pieter van Musschenbroek, dal 1739 cattedratico di filosofia sperimentale nell'Università di Leida.

*Lettera n. 1* [P. Van Musschenbroek a G. Poleni in data 8 gennaio 1743]. Non si trova nelle Biblioteche di Venezia, né risulta esistere la sua minuta nelle biblioteche olandesi<sup>4</sup>, ma è menzionata nella lettera n. 2.

*Lettera n. 2* [G. Poleni a P. Van Musschenbroek datata 8 aprile 1743]. Il tono della lettera è pacato e disteso, come si conviene ad una conversazione tra vecchi amici su comuni interessi di studio. La lettera non contiene comunicazioni di carattere scientifico,

ma da essa emergono i temi fondamentali cui è affidata la fama di Giovanni Poleni: la didattica della Fisica, l'Ingegneria, la Meteorologia.

Poleni ringrazia per la spedizione di strumenti fabbricati nell'officina di Jan Van Musschenbroek (1687-1748), fratello maggiore di Pieter; si dilunga a commentare l'iter travagliato della spedizione: le grandi spese di trasporto e la quarantena imposta per il pericolo ricorrente di pestilenze. Pieter Teyler van der Hulst (1702-1778), il grande mecenate di Harlem, ha anticipato ai Musschenbroek il prezzo degli strumenti, successivamente rimborsato dal Poleni.

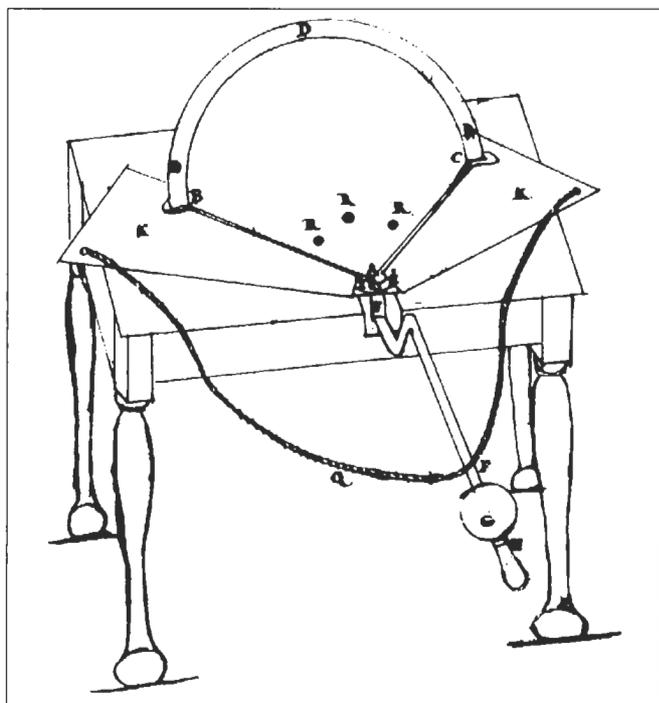
Quali siano, tra le 392 macchine del Teatro, queste, così costose e pesanti, Poleni non dice; tuttavia non è difficile arguirlo. All'inizio del 1743, il teatro esiste da meno di tre anni, e il parco di macchine non arriva al centinaio. Il rendiconto finanziario inviato ai Riformatori dello Studio Padovano si arresta alla macchina n. 84; il consuntivo chiude al dicembre 1741 con un saldo di 4131 lire veneziane e 16 soldi<sup>5</sup>. Il conto successivo verrà chiuso il 4 settembre 1743 con un totale di 131 macchine ed un saldo parziale di 7028 Lire e 3 soldi.

Il nome del costruttore non è riportato nei conti di spesa, benché ogni voce citi numero e importo della relativa ricevuta: non esistono peraltro le ricevute presso l'Archivio Antico del Bo', né presso le Biblioteche veneziane. Ma in una copia dei conti di spesa (quella personale del Poleni, conservata presso la Biblioteca Nazionale Marciana di Venezia) spesso compare il nome dell'artefice o dell'inventore.

Nell'*Indice delle Machine*, di cui esiste oggi un'edizione a stampa<sup>6</sup>, sei "*Machine*" sono siglate come "*costrutte da Giovanni Musschenbroek di Leiden per mezzo di Pietro Musschenbroek*": quattro sono arrivate fino a noi e sono così descritte:

117. *Un grosso e forte vaso cilindrico di bronzo armato con alcuni grossi ferri e viti (da alcuni chiamato Olla Papiniana). Per l'esperimento di cuocere et ammolliare gli ossi et altre cose in poco tempo. XXIX.4.*

118. *Una machina grande di legno ottagonata, con varie divisioni interne perforate e legni incrociati. Serve in un esperimento in cui si imita e dà a conoscere lo strepito della grandine. Y.*



Disegno del tavolino dell'iride, dalla lettera n. 6 di Pieter Van Musschenbroek a Giovanni Poleni.

120. Un cubo di ottone per pesare giustamente la gravità dell'acqua. È come quelli della machina 100. Ma quelli hanno li lati di pollici due, questo ha il suo lato di pollici tre. XVIII.5.

121. Un libro composto di tre specchi piani, con un fondo di legno per essi e soazze: con quattro cartoni dipinti più cinque figure. Per far vedere quanto per riflessione si moltiplichino gli oggetti. Et cinque figure su cristalli contornati di ottone, incassati in alcune tavolette; le quali figure sono moventi. Tali figure si adoperano per le lanterne magiche. Sono differenti dalle registrate sotto il numero 73 delle machine. XXVII.2.a.b.c.d.e.f.g.h.III.d.e.f.g.h.

Se a queste si accenna nella lettera, e la cosa appare oltremodo ragionevole, è ben giustificata la lagnanza dal Poleni: le spese di trasporto furono superiori al valore della merce, che non era poca cosa: 827 Lire Veneziane e 16 soldi. La sola pentola di Papin (nella configurazione oggi esistente) pesa più di 40 kg; il corpo della pentola non è quello originale: come annota Simone Stratico (1733-1824)<sup>7</sup>: "Essendosi scoperta una fessura nel grosso vaso, si è fatto rifondere [in ghisa], quindi si riformò la macchina tutta ..."

La macchina della grandine è un curiosissimo tubo ottagonale di legno lungo due metri e contenente migliaia di semi essiccati che, urtando contro delle laminette di legno, producono uno scroscio rumoroso e prolungato quando l'apparecchio venga capovolto.

Il cubo di ottone n. 120 è di lamiere saldate ai bordi e rifinito a lima con notevole accuratezza. Si tratta probabilmente di un accessorio per la bilancia idrostatica.

Del gruppo di oggetti registrato sotto il n. 121 (evidentemente un modello didattico di caleidoscopio) rimangono quattro cartoni (XXVII.2.e.f.g.h.) decorati con motivi floreali in china acquarellati con molta finezza in verde e seppia.

Delle figurine per lanterne magiche resta un solo esemplare.



Tavolino dell'iride costruito a Padova da Giovanni Poleni e conservato nel Museo di Storia della Fisica.

Basterebbero gli esempi superstiti per dare un'idea della genialità e dell'abilità tecnica di Jan van Musschenbroek, sposate ad una versatilità stupefacente. Questo non fu peraltro l'unico lotto di apparecchi commissionato a Jan tramite Pieter. Due anni prima, agli inizi del teatro poleniano, nove apparecchi usciti dal laboratorio di Leida entrarono nel corredo del Teatro.

Poleni si informa poi se il collega abbia ricevuto la sua prolusione, speditagli con l'ovvio intento di ottenere un illuminato giudizio da uno dei più reputati maestri fiamminghi. Delle proprie ricerche, anche di quelle di meteorologia che da quasi 18 anni conduce con l'affettuosa collaborazione del figlio Francesco, riferisce frettolosamente. Chiede notizie, solo per dovere di cortesia, degli studi sull'elettricità che in questi anni assorbono quasi per intero l'attività del maestro fiammingo.

Poleni non si interessa ai fenomeni elettrici, ma alla scienza delle costruzioni. In questo periodo ha in mente un sogno grandioso, e non sa resistere alla tentazione di raccontarlo subito all'amico. Papa Lambertini (Benedetto XIV) ha richiesto il suo aiuto per salvare la cupola di S. Pietro minacciata da tremende crepe.

Poleni ha già il rimedio: cinque enormi cerchioni di ferro, forgiati su misura (ne verranno posti in opera sei per maggiore sicurezza); ma da grande ingegnere non si contenta di una stima approssimativa: vuole saggiare la resistenza dei materiali, e calcola gli sforzi col poligono funicolare di Varignon<sup>8</sup>.

L'osmosi culturale tra la scuola padovana e quella fiamminga è ancora testimoniata da altre circostanze. La posa in opera dei cerchioni fu eseguita con la collaborazione dell'architetto fiammingo Ludwig Van Wittel, più noto sotto lo pseudonimo di Luigi Vanvitelli. Per la determinazione del carico di rottura della partita di ferro acciaioso importato dalla Germania per l'esecuzione del lavoro, Poleni fece uso di una "macchina divulgatoria", ossia di un'enorme stadera, capace di oltre 1000 chilogrammi, per prove di rottura a trazione, derivata direttamente dal modello di Musschenbroek<sup>9</sup>.

La lettera di Poleni non ne fa cenno, per quanto dalle note di spesa sia chiaro che la copia padovana della divulsoria doveva essere almeno in avanzato stato di progettazione, se il 4 settembre 1743 ne veniva rendicontato il pagamento in Lire Veneziane 925, nel bilancio consuntivo inviato ai Riformatori. È peraltro verosimile che Musschenbroek ne fosse stato informato in precedenza. Da anni infatti il Poleni, al pari del suo collega fiammingo, eseguiva esperienze sistematiche sulla resistenza dei materiali<sup>10</sup>.

*Lettera n. 3* [P. Van Musschenbroek a G. Poleni datata 6 gennaio 1746]. La lettera sviluppa due temi, uno filologico, l'altro scientifico.

Che Poleni fosse dedito anche agli studi storico-filologici era certamente noto al Musschenbroek. Le maggiori sue opere in queste discipline sono del resto ben anteriori al 1746.

Nella prima parte della lettera Musschenbroek chiede a Poleni un favore per un amico, Arnold Drakenborch (1684-1748), professore di eloquenza a Utrecht. Il problema è semplice e abbastanza noto nella sostanza. Si dibatteva con rinnovato interesse nella cerchia dei letterati la validità del giudizio espresso da Asinio Pollione sullo stile letterario di Tito Livio. Doveva considerarsi attendibile l'opinione secondo cui gli scritti di Livio soffrivano di "*patavinitas*", vale a dire di un tono provinciale lontano dalla "*urbanitas*" degli autori classici? Sull'argomento esisteva, e Drakenborch lo sapeva, un dotto saggio filologico redatto in forma di *Epistola* da Jacopo Facciolati (1682-1769), professore di logica e rettore agli studi nel Seminario di Padova<sup>11</sup>.

Il favore che Musschenbroek sollecita è di reperire la pagina dell'epistola che tratta "*de patavinitate liviana*" e di spedirgliela in porto assegnato, avendo cura (e qui l'aneddotica si fa patetica) di rifilare per quanto possibile i bordi in modo da non superare i limiti di peso per l'affrancatura di una lettera.

Siamo in presenza di quattro grandi personaggi: accanto a Poleni e a Musschenbroek si intravedono da un lato l'autore di un'importante edizione critica com-

*Pentola di Papin, costruita per Giovanni Poleni da Jan Van Musschenbroek nel 1743.*



mentata di Tito Livio, più volte ristampata<sup>12</sup>, dall'altro uno studioso pieno d'iniziativa, che dette impulso alla realizzazione del grande lessico di Egidio Forcellini<sup>13</sup>, punta di diamante della filologia latina, di cui fu detto che se l'intero corpo della latinità dovesse perire, esso potrebbe essere ricostruito tramite questo lessico.

Ci si può chiedere il motivo per cui una persona di tal rango culturale abbia scelto tale via estremamente indiretta per giungere in possesso di quel foglio. Sta di fatto che presso la Biblioteca del Seminario di Padova, nel regesto dell'epistolario del Facciolati il nome di Drakenborch non compare mai<sup>14</sup>.

La seconda parte della lettera contiene la descrizione degli esperimenti effettuati con la bottiglia di Leida, invenzione recentissima del Musschenbroek. La relazione pur nella sua brevità, è ben articolata: nella lettera c'è persino un disegno che mostra la disposizione pratica dei vari componenti.

L'esordio (qui in traduzione) è enfatico: "*Ho fatto un'esperienza terribile, per poco non sono morto, me la sono cavata per miracolo!*" Segue una profusione di dettagli tecnici. L'Autore discute con mirabile chiarezza l'influenza di quelle proprietà che oggi chiameremmo la rigidità dielettrica e la conducibilità elettrica del vetro. Nell'apprendere la descrizione di un esperimento che oggi appare semplicissimo (la carica di un condensatore e la sua scarica attraverso il corpo umano), noi riviviamo l'emozione della prima scossa elettrica prodotta con mezzi artificiali. La pacata prosa del fiammingo, nel tentare di dipingere una sensazione mai provata prima, si carica di un pathos assai intenso: "*Tutta la persona viene scossa con violenza, come colpita dal fulmine: non si accusa né dolore né ferita, ma un'angoscia così intensa che non mi riesce di descriverla*".

*Lettera n. 4* [G. Poleni a P. Van Musschenbroek datata 3 febbraio (sic) 1746]. Musschenbroek è sano e salvo. Poleni sembra non essersi reso conto che l'amico ha veramente visto in faccia la morte e, prima di congratularsi genericamente con lui per il brillante esperimento, gli annuncia compiaciuto che ha trovato subito, in giornata, la pagina del Facciolati per l'amico Drakenborch, anzi ha fatto una piccola indagine bibliografica e lo informa che quello è l'unico scritto pubblicato dal Facciolati sull'argomento.

La lettera non ha altri punti salienti. Nelle ultime righe viene nominato come persona a cui trasmettere i più distinti saluti un certo Thoms, evidentemente in relazione con entrambi gli scienziati.

Friedrich von Thoms (1696-1746) è un interessante tipo di avventuriero che impose la sua presenza, a volte scomoda, come consigliere e *attaché* diplomatico nelle principali corti d'Europa, all'epoca dell'assedio degli Hannover sul trono d'Inghilterra. A Venezia Thoms (ancora non insignito del blasone di conte, che gli verrà conferito dal re di Napoli) arrivò intorno al 1737 come inviato straordinario del re di Prussia e ivi conobbe Poleni, probabilmente nel salotto del Console Smith, punto di ritrovo degli esponenti del mondo della cultura, dell'arte e della nobiltà.

L'occasione per l'amicizia tra Thoms e Musschenbroek è presto spiegata: Ritiratosi infine a vita privata a Leida, l'astuto e ancor giovane diplomatico in pensione non trovò di meglio che sposare una ricca ereditiera: la figlia di Hermann Boerhaave (1668-1738), fondatore della Scuola di Medicina dell'Università di Leida e collega del Musschenbroek.



Pieter Van Musschenbroek (1692-1761). Dall'antiporta del trattato "Essai de Physique", Leyden 1739.

Il 7 settembre 1746, alcuni mesi dopo la data di questa lettera, Friedrich Graf von Thoms moriva prematuramente per un ictus apoplettico.

Lettera n. 5 [G. Poleni a P. Van Musschenbroek in data anteriore al novembre 1748]. Conteneva la richiesta della descrizione di un apparecchio didattico inventato dal Musschenbroek, per mostrare le situazioni in cui si può osservare il fenomeno dell'arcobaleno. Non è conservata, ma il suo contenuto risulta dalla lettera n. 6.

Lettera n. 6 [P. Van Musschenbroek a G. Poleni datata 1 novembre 1748]. Riassunta in poche righe la richiesta dell'amico, Musschenbroek si scusa per essere costretto a corredare la descrizione con semplici schizzi vergati a penna, poiché le incisioni su rame non sono ancora pronte. Di fatto, la pubblicazione di questa invenzione avverrà postuma, cosicché il Poleni, grazie alla disponibilità e alla cortesia del collega di Leida, gode dello straordinario privilegio di potersi costruire questo interessante "tavolino dell'iride" vent'anni prima che esso venga reso noto alla comunità scientifica internazionale attraverso le splendide tavole dell'edizione francese<sup>15</sup>.

Sorvoliamo sui dettagli, che potrebbero al più interessare qualche specialista. All'epoca dello scritto, la teoria di Newton sulla formazione dell'arcobaleno è ben nota, anche se non da tutti accettata. L'apparecchio del Musschenbroek non affronta però questo lato del problema, limitandosi a mostrare quali debbano essere le relazioni posizionali del Sole, dell'osservatore e della nube affinché il fenomeno possa essere osservato.

Lo strumento (Musschenbroek sottolinea questo fatto con grande sincerità), benché originale è solo un espediente didattico destinato ai *tyrones*, cioè alle matricole; tuttavia si capisce che ne è orgoglioso, tanto che si ripromette di dare notizia di eventuali perfezionamenti.

La lettera ha termine in tono di dolore: è morto Jan, il fratello maggiore. Pieter si sforza di coprire con l'elogio della bravura e della sapienza del defunto il vuoto da lui lasciato, non solo nella famiglia, ma nella comunità scientifica. Tutti lo ricorderanno e ne sentiranno sempre la mancanza. □

1) *Institutionum philosophiae mechanicae experimentalis specimen. Praelectio habita ab Ioanne Poleno V. kal. decemb. MDCCXXX cum novum Theatrum pro experimentalibus philosophia in Patavino Gymnasio dedicaretur.* Patavii, typis Seminarii MDCCXXXI.

2) *De Physices in rebus mathematicis utilitate praelectio. Habita a Ioanne Poleno in Gymnasio Patavino cum ab Astronomiae et Meteororum Sede ad Philosophiam docendam transiret.* Patavii typis Ioannis Baptistae Conzatti, MDCCXVI.

*De Mathesis in rebus physicis utilitate praelectio. Habita a Ioanne Poleno in Gymnasio Patavino cum ad tradendam Mathesim a Philosophiae Ordinariae sede transiret.* Patavii typis Iosephi Comini, MDCCXX.

3) La prolusione, pronunciata nel febbraio 1724, venne pubblicata solo in W.J.'s Gravesande: *Physices Elementa Mathematica Experimentis Confirmata*, V. I, p. XXXIX-LXI, Lugduni Batavorum 1742.

4) C. Maffioli, comunicazione privata.

5) *Spese in Machine per il Teatro della Filosofia Sperimentale.* Archivio Antico del Bo', Università di Padova, mss. busta 591.

6) M. Pancino e G.A. Salandin, *Il "Teatro" di Filosofia Sperimentale di Giovanni Poleni - Contributi per la storia dell'Università di Padova*, V. 19, Trieste 1987.

7) S. Stratico, *Catalogo delle macchine esistenti nella sala di fisica sperimentale nell'Università di Padova*, Biblioteca del Dipartimento di Fisica "Galileo Galilei", mss. n. 824, Padova 1778.

8) G. Poleni, *Memoria Istorica della Gran Cupola del Tempio Vaticano*. Nella stamperia del Seminario, Padova MDCCXLVIII; M. Pancino, *Il Teatro della Filosofia Sperimentale di Giovanni Poleni (1683-1761)*. Tesi, non pubblicata, Padova 1984; A. Cavallari-Murat, *Giovanni Poleni e la costruzione architettonica*. Sta in: *Giovanni Poleni nel bicentenario della morte*, Padova 1963, p. 55-93.

In entrambe le opere citate si trova una vasta bibliografia poleniana.

9) P. Van Musschenbroek, *Dissertationes Physicae Experimentales et Geometricae de magnetis, tuborum capillarum vitreorumque speculorum attractione, magnitudine terrae, cohaerentia corporum firmorum: ut et ephemerides meteorologicae Ultrajectinae*, Lugduni Batavorum 1729.

10) G. Poleni, *Alcune sperienze sulla resistenza de' solidi*. Sta in: G. Grandi, *Istituzioni meccaniche*, p. 158-160, Firenze MDCCXXXIX. Le minute delle lettere [codd. marc., mss. it., cl. X, 135(=6713)] recano la data del 1714.

11) Sta in: Iacobi Facciolati, *Orationes et alia ad dicendi artem pertinentia*. Patavii 1744, Typis Seminarii.

12) *Titi Livii opera quae supersunt obscuriorum locorum interpretationibus et selectis annotationibus illustrata. Cum supplementis, ex recensione A. Drakenborkii.* Patavii 1751, 1770, Patavii Typis Seminarii 1784, Venetiis 1777, Bassani 1778, 1821; *Titi Livii Patavini Historiarum ab Urbe condita libri qui supersunt omnes, curante A. Drakenborch.* Amstelodami-Lugduni 1738-46, Stulgardiæ 1820; *Titi Livii Patavini Historiarum ab Urbe condita libri qui supersunt omnes ex recensione A. Drakenborkii.* Venetiis Bettinelli 1791-94, Lipsiæ Hartmann 1820-28, Venetiis Antonelli 1841-42, Bassani Typis Remondini 1841-42.

13) Ae. Forcellini, *Totius Latinitatis Lexicon*, Patavii 1771.

14) P. Gios (direttore della Biblioteca del Seminario di Padova): comunicazione privata.

15) P. Van Musschenbroek, *Cours de Physique Experimentale*, Tab. LXII, fig. 3-4, Paris 1769.

# LA “MACHINA ARITMETICA” DI GIOVANNI POLENI

ANTONIO LEPSCHY

*Giovanni Poleni, matematico, fisico, idraulico e uomo di larghi interessi culturali, si dedicò anche all'ideazione, al progetto ed alla costruzione di una macchina calcolatrice. La nota ricorda questo suo contributo pionieristico alla storia dell'informatica.*

**G**iovanni Poleni, uno dei grandi Maestri dell'Università di Padova, è stato – come è ben noto – uomo di larghissimi interessi, che ha lasciato impronta del suo genio e del suo operoso impegno in moltissimi campi; non a caso, quando l'Accademia Patavina, il Comune e l'Università di Padova dedicarono a questo studioso un convegno nel 1986, lo intitolarono a “Giovanni Poleni idraulico, matematico, architetto e filologo”.

Forse un po' meno noto al gran pubblico è che egli, in giovanissima età, si sia dedicato a progettare e realizzare una macchina calcolatrice che consente di collocarlo, a giusto titolo, anche fra i precursori dell'informatica, scienza e tecnica che nel nostro secolo ha compiuto passi da gigante, influenzando in misura determinante su tanti aspetti del nostro modo di vivere.

In effetti fin dall'antichità l'uomo ha cercato di aiutarsi a compiere operazioni di calcolo con artifici e strumenti adatti allo scopo ed uno di questi può essere considerato l'abaco: un tavoliere sul quale venivano opportunamente disposti e spostati dei gettoni (sostituiti poi da palline nel pallottoliere, ancora molto diffuso in vari paesi); questi gettoni erano usualmente dei sassolini, dal cui nome latino (*calculi*) derivano appunto le parole calcolo, calcolare, calcolatrice etc.

Si ricorreva anche a costruzioni geometriche o all'uso di particolari regoli o compassi, fra i quali non si può qui non ricordare il compasso geometrico e militare ideato, costruito e commercializzato da Galileo nei suoi anni padovani.

Non si trattava però di vere e proprie “macchine da calcolo” nell'accezione moderna del termine e tali non possono neppure essere considerati i “bastoncini” di Nepero.

La prima macchina aritmetica di cui si ha notizia è stata concepita nel 1624 (o forse nel 1623) da Wilhelm Schickhardt (1592-1635), astronomo e matematico nell'Università di Tubinga, il quale ne parlò in una sua lettera a Johann Kepler. Tuttavia la prima macchina del tipo considerato che sia stata largamente conosciuta, apprezzata e costruita in parecchi esemplari è stata l'addizionatrice ideata nel 1642 e successivamente perfezionata fino al 1645 da Blaise Pascal (1623-1662).

Suo padre, Étienne Pascal, nel 1640 era stato nominato dal Cardinale Richelieu commissario per il riordinamento dei tributi nell'Alta Normandia e Blaise, allora diciassettenne, lo aveva seguito a Rouen dove era stato associato a pesanti e tediosi lavori di calcolo che gli suggerirono l'idea della sua macchina, oggetto di ammirato stupore da parte dei suoi contemporanei che la chiamarono, dal suo nome, *pascaline*.

Il principio di funzionamento dell'addizionatrice di Pascal è piuttosto semplice anche se la realizzazione pratica, a causa della povertà della tecnica di allora, gli pose non pochi problemi, brillantemente superati. Sostanzialmente una ruota dentata con dieci tacche, contrassegnate con le cifre da 0 a 9, può ruotare a scatti facendo apparire in corrispondenza di un'opportuna finestrella una delle cifre. Le cifre del numero da sommare a quello già memorizzato nella macchina vengono rappresentate mediante la rotazione di tanti scatti quanti ne indica la cifra stessa. Così se nella macchina era già immagazzinata la cifra 2 e le si deve sommare la cifra 3, si fa spostare la ruota dentata di 3 scatti e sotto la finestrella, dove prima figurava la cifra 2, comparirà adesso la cifra 5. Quando, a seguito di queste rotazioni, sotto la finestrella compare la cifra 0 (ed eventualmente viene superata), un apposito meccanismo sposta di uno scatto la ruota adiacente che corrisponde alla cifra delle decine realizzando così il “riporto”; quando anche questa ruota avrà compiuto un giro completo, provocherà lo spostamento di uno scatto della ruota corrispondente alla cifra delle centinaia e così via.

In realtà nella macchina di Pascal il procedimento era un po' più complesso perché si dovevano sommare importi espressi in un sistema non decimale: quello articolato in lire, soldi (pari a un ventesimo di lira) e denari (pari a un dodicesimo di soldo), corrispondente a quello in uso fino a non molto tempo fa in Gran Bretagna, dove la (lira) sterlina si divideva in 20 scellini e questi in dodici pence. Si trattava, dunque, di trasmettere alla ruota delle lire lo spostamento di una tacca (riporto) quando quella dei soldi aveva compiuto uno spostamento corrispondente a 20 tacche, (e analogamente per il riporto dalla ruota dei denari a quella dei soldi).



Giovanni Poleni. Ritratto a matita; di anonimo (Biblioteca Nazionale Marciana di Venezia).

Il successivo passo avanti nella realizzazione di macchine da calcolo fu compiuto, neppure dopo un trentennio, nel 1671, ad opera di Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e potrebbe essere fonte di riflessioni di un certo interesse il constatare che, agli inizi del calcolo meccanico, si incontrano non degli artigiani o dei tecnici pratici ma dei matematici, ed anzi dei matematici i cui interessi principali erano di carattere filosofico.

La macchina di Leibniz era una moltiplicatrice, basata sull'impiego di "ruote a gradini" che continuarono poi a venire adottate per molto tempo nel campo dell'esecuzione meccanica di operazioni aritmetiche (e la cui messa a punto pose a Leibniz seri problemi): il meccanismo fondamentale era cioè il cosiddetto "traspositore", realizzato mediante una ruota a denti di diversa lunghezza.

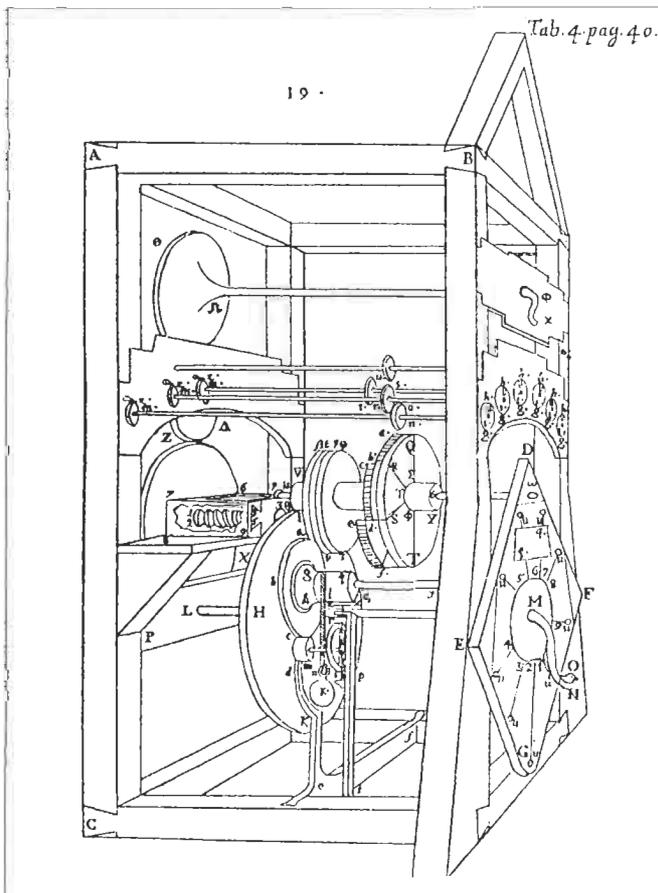
Giovanni Poleni fu uno dei pochi che si dedicarono alla progettazione ed alla realizzazione di una calcolatrice aritmetica prima che, nella seconda metà del diciannovesimo secolo, si avesse una serie di invenzioni e brevetti (fra i quali si segnalano quelli dello svedese W.T. Odhner del 1875) che sono alla base delle macchine di questo tipo, a struttura meccanica, che allora cominciarono a diffondersi largamente e che hanno avuto grande importanza anche nella prima metà del nostro secolo, nella seconda metà del quale sono state sostituite dagli elaboratori elettronici, che se ne distinguono per la tecnologia (essendo appunto elettronici anziché meccanici o elettromeccanici) e per il principio stesso di funzionamento (operando sulla base di un programma inseribile nella loro memoria).

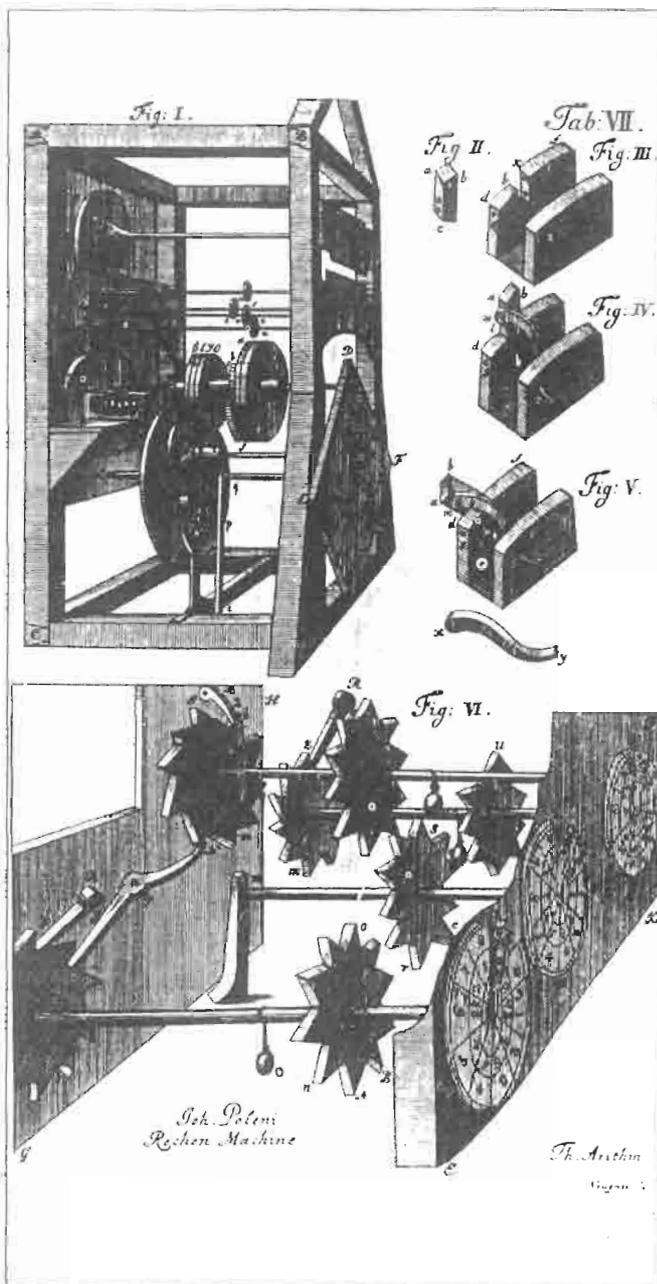
La macchina ideata da Poleni fu da lui stesso costruita e successivamente perfezionata ("Mi sono

preoccupato che fosse realizzata in legno, come l'avevo progettata e ciò, sebbene in un primo tempo costruita con scarsa precisione, ha dimostrato che la cosa era fattibile, anche se non compiuta. Pertanto l'ho studiata daccapo, l'ho costruita in legno più duro, con tutta la possibile attenzione ed il lavoro intrapreso non è riuscito vano"). Purtroppo l'esemplare costruito da Poleni è andato perduto e, d'altra parte, Poleni stesso non l'aveva inserito fra le apparecchiature da lui raccolte nel Teatro di Filosofia Sperimentale. Tuttavia la struttura della macchina e le regole per il suo impiego sono rimaste note, avendo Poleni inserito nel capitolo II dei *Miscellanea* nel 1709 un'accurata descrizione della macchina e del suo uso (sotto il titolo di "*Machinae Aritmeticae eiusque Usus Descriptio*"). Ciò ha permesso di ottenere una ricostruzione della calcolatrice che è stata effettuata nel 1959, per conto dell'IBM, sotto la direzione di Franco Soresini; l'apparecchiatura ricostruita è tuttora esposta nel Museo della Scienza e della Tecnica "Leonardo da Vinci" di Milano.

La *Descriptio* si apre con la motivazione dell'interesse di Poleni per l'argomento: gli era giunta notizia che Pascal e Leibniz avevano costruito "*duas Machinas aritmeticas multiplicationi deservientes*" (in realtà quella di Pascal, come si è detto, poteva eseguire solo addizioni e sottrazioni), non era riuscito a sapere come funzionassero (e neppure se ne fosse stata resa nota la descrizione) e si era sentito indotto da un nobile spirito di emulazione ad immaginare (*divinare* come dice il testo latino dei *Miscellanea*) come potessero esser fatte o, comunque, ad idearne (nonché a costruir-

Disegno della macchina aritmetica di Poleni (G. Poleni, *Miscellanea, Venetiis, apud A. Pavinum, 1709, tav. 4*).





Disegno della macchina aritmetica di Poleni (L. Leupold, *Theatrum arithmetico-geometricum*, Leipzig, C. Zunchel, 1727, t. VIII).

ne, Poleni parla di *moliri*) una nuova, capace di ottenere gli stessi effetti.

Il risultato è tale che si può veramente rimpiangere che Poleni non si sia più occupato del problema e che la macchina aritmetica abbia costituito per lui, come dice Corrado Bonfanti, solo una "curiosità dimostrativa" ed una "sfida intellettuale".

In proposito potrebbe aver giocato, se si deve credere a quanto dice l'abate Gennari nel suo *Elogio del Marchese Giovanni Poleni* (del 1839), la delusione provata quando seppe "che il signor Braun, di Vienna, eccellente meccanico, ne aveva presentata... all'imperador Carlo VI" una copia (con qualche modifica) ed allora "gittò in pezzi la sua, né più la rifece".

Fortunatamente lo sconforto provato dal Poleni non ci ha impedito di conoscere la sua macchina, in quanto

la dettagliata descrizione dei *Miscellanea* e le tavole illustrative, nonché le chiare istruzioni per l'uso, hanno consentito, come si è già ricordato, una perfetta e funzionante riproduzione della macchina stessa.

Per rifarci ancora alle parole di Corrado Bonfanti, "la macchina di Poleni rappresenta una soluzione del tutto originale e notevole, oltre che per l'impostazione generale, per almeno due aspetti specifici" che egli ravvisa nel traspositore, realizzato mediante una ruota a numero variabile di denti (soluzione diversa e più efficace di quella adottata da Leibniz, di cui si è detto; la soluzione di Poleni sarebbe stata poi riscoperta nel diciannovesimo secolo, forse in maniera indipendente, data la scarsa conoscenza che si aveva in Europa di molti contributi italiani) e dall'aver nettamente distinto la "predisposizione dell'apparato" (cioè l'impostazione dei numeri su cui eseguire le operazioni) dalla vera e propria esecuzione del calcolo, nonché il ricorso ad una sorgente di energia esterna, ottenuta con la caduta frenata di pesi, come negli orologi.

Bonfanti, pur rendendosi conto che non è il caso di "indulgere a una lettura in chiave forzosamente anticipatrice" (che cioè si avvalga del senno di poi), nota acutamente che la separazione della predisposizione e dell'esecuzione del calcolo in qualche modo anticipa (ciò che non era presente né in Pascal né in Leibniz) l'innovativa concezione di Charles Babbage che nell'Ottocento ideò (e tentò invano di realizzare con le tecnologie meccaniche dell'epoca) un calcolatore destinato ad operare come gli elaboratori moderni nei quali "prima si memorizza il programma e poi lo si fa eseguire".

Fra i tanti importanti contributi che Giovanni Poleni ha dato alla scienza ed alle sue applicazioni ma anche a campi diversi della cultura, forse questa *Machina Arithmetica* non si colloca fra i più significativi ed egli stesso, in effetti, non si dedicò più tardi a problemi di questo filone. Tuttavia per noi che viviamo in questo scorcio del Ventesimo Secolo in cui l'informatica è diventata così invasiva e pervasiva e condiziona tanti aspetti della nostra vita di ogni giorno è certamente significativo che Poleni abbia lasciato traccia del suo genio anche nella storia del calcolo automatico.

La descrizione della macchina aritmetica di Poleni è contenuta nel secondo capitolo di: G. Poleni, *Miscellanea*, Venetiis, apud A. Pavinum, 1709, p. 27 e segg. Tavole intitolate "Joh. Poleni Rechen Machine" sono inserite in J. Leupold, *Theatrum arithmetico-geometricum, das ist Schau-Platz der Rechen und Mess-Kunst*, Leipzig, C. Zunkel, 1727.

Sull'argomento si possono consultare: G. Aliprandi, *La "Machina Arithmetica" di Giovanni Poleni*, in *Giovanni Poleni (1683-1761) nel bicentenario della morte*, Padova, Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, 1963, p. 144 e C. Bonfanti, *Sulla "Machina Arithmetica" di Poleni*, in *Giovanni Poleni idraulico, matematico, architetto, filologo*, Padova, Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, 1988, p. 163.

Si segnalano inoltre: P. Verrua, *La macchina calcolatrice di Giovanni Poleni*, Bollettino della Accademia Italiana di Stenografia, aprile 1931 (numero speciale) e *Il calcolo automatico nella storia*, Milano s.d. (ma 1959) (IBM Italia, Servizio Informazioni).

# LE MACCHINE POLENIANE

MARIA PANCINO

*Trionfo della tecnica e tesori d'arte in una collezione di strumenti settecenteschi.*

**I**l fondatore dell'Istituto di fisica fu Giovanni Poleni. Non si vuol certo affermare che, prima del suo incarico, a Padova non si insegnasse la nuova scienza: illustri docenti (basti pensare a Galileo) avevano preceduto il nostro alla cattedra di *filosofia ordinaria in secondo loco*, come allora veniva denominata la fisica, ma trasmisero alle giovani generazioni questa disciplina senza l'ausilio di un laboratorio, affidando il rigore delle deduzioni a un'impostazione a carattere matematico in cui le leggi della natura venivano dedotte da un castello ipotetico-deduttivo di assiomi, teoremi e corollari. Il metodo scientifico, che richiede la verifica delle ipotesi in sede sperimentale, era esiliato dalle aule universitarie<sup>1</sup>. Convinto assertore della massima di Marin Mersenne<sup>2</sup> "Non ci può essere filosofia sperimentale senza laboratorio", Poleni si adoperò affinché il Senato Veneto reperisse i fondi e decretasse l'allestimento di un laboratorio all'interno dello Studio di Padova<sup>3</sup>, sull'esempio di quelli aperti presso l'Università di Leida da Musschenbroek e 's Gravesande. Il *Teatro della Filosofia Sperimentale* venne inaugurato con solenne cerimonia il 27 novembre 1740, due anni esatti dopo il decreto del Senato<sup>4</sup> e con esso venne istituita la cattedra di filosofia sperimentale. Nel Teatro<sup>5</sup> si trovava già un primo nucleo di ottantaquattro di macchine che sarebbero divenute 392 (l'ultima arrivò a Padova dopo la morte del maestro) quando il settantottenne ricercatore, ancora nel pieno dell'attività accademica, fu colto da un improvviso malore che in pochi minuti ebbe la meglio sulla sua forte fibra. Era il 14 novembre 1761.

Fu la filosofia ad avvicinare il giovane Poleni a Cartesio e, tramite Cartesio, alla filosofia sperimentale che lo affascinò a tal punto da abbandonare tutti gli altri studi per dedicarsi esclusivamente alla disciplina prediletta. In questi anni Poleni frequentò il vivace circolo culturale che gravitava attorno al mecenate Joseph Smith, console d'Inghilterra: qui probabilmente conobbe Bernardino Zendrini, matematico della Repubblica Veneta, Carlo Lodoli, Giacomo Casanova, Canaletto, Rosalba Carriera – che ne ritrarrà le fattezze in un dipinto per noi perduto – e Antonio Visentini a cui dobbiamo gli ornati di alcune tra le più belle macchine poleniane. Iniziarono i lavori di ricerca, le pub-

blicazioni, e soprattutto iniziarono i commerci epistolari con i dotti di tutta Europa che avrebbero permesso al maestro di partecipare in prima persona agli infuocati dibattiti che accesero gli animi degli studiosi per definire i principi della nuova scienza.

La fama di questi primi lavori procurò nel 1709 al giovane ricercatore la cattedra di Astronomia e Meteore: in questa occasione i Poleni trovarono una nuova patria in Padova. La loro abitazione, nell'attuale palazzo Treves-Bonfili in via Beato Pellegrino, divenne un cenacolo di menti elette (basti ricordare Graziani, Morgagni, gli Orsatto, Vallisneri, Nikolaus Bernoulli, Jakob Hermann) in cui i più illustri cittadini godevano di dotte conversazioni, della famosa biblioteca – una delle quattro più ricche in Padova – e del fornito gabinetto sperimentale in cui fin dal 1725 si aggiornarono quotidianamente accurate rilevazioni meteorologiche. Furono necessari trent'anni perché il sogno di insegnare fisica in un laboratorio degno del nome di una così illustre sede universitaria divenisse realtà. Nel frattempo ci furono le nomine alle cattedre di matematica nel 1715 e di *filosofia ordinaria in secondo loco* nel 1719. Nella sospirata delibera dei Riformatori allo Studio<sup>6</sup> in data 9 marzo 1739, si legge *Terminazione de' Riformatori con la quale, stante Decreto del Senato, commettono che sia posta in Rotulo la Cattedra di Filosofia Sperimentale col titolo "Ad Mathesim, et ad Philosophiam Experimentalem": nelli giorni straordinari legger debbe il Poleni Matematica e nell'ultimo, pur straordinario, di ogni settimana<sup>7</sup> far debba gl'esperimenti con la facoltà di farli in propria casa o nella Sala del Collegio Veneto sin tanto che gli venghi assegnato altro pubblico luogo idoneo. E il "pubblico luogo idoneo" venne rapidamente approntato nella sede del Bo<sup>8</sup>, nei locali originariamente destinati alla biblioteca universitaria dove trovarono posto, al di là dell'atrio, una sala in cui custodire le macchine in grandi armadi appositamente progettati (tranne ovviamente le macchine di grandi dimensioni), una camera oscura per le esperienze di ottica con le finestre dotate di imposte quanto mai elaborate per ottenere i raggi luminosi voluti sul bancone da lavoro, alcuni ripostigli e il Teatro propriamente detto, una grande aula a gradinate semicircolari. L'allestimento venne ideato dallo stesso Poleni secondo cri-*



*Il paraboloide di père Sébastien Truchet per la verifica delle leggi cinematiche dei gravi.*

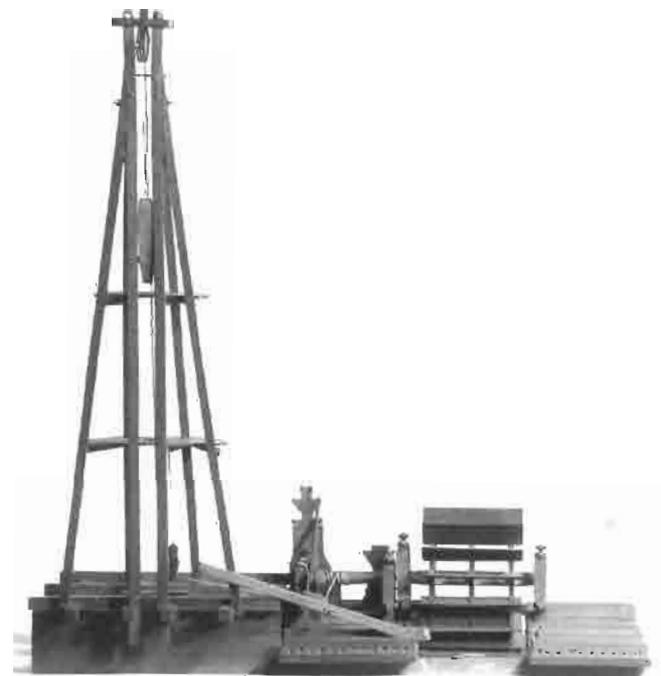
teri talmente innovativi che la sua pianta venne portata a Parigi da Nollet e a Lione da Soufflot.

E poi le macchine. Ma, prima di addentrarci nel nostro esame, bisogna sottolineare quanto questi oggetti siano belli: alcuni curiosi, altri interessanti, altri ancora stupiscono per l'acutezza dell'ideatore e l'ingegnosità delle soluzioni tecniche; ma tutti, indifferentemente, sono belli. La manodopera a basso costo, il fiorito rococò del primo Settecento, il fine senso estetico del maestro padovano che si rivela negli abili frontespizi da lui stesso incisi per alcuni suoi volumi, la sua pignoleria nell'esigere la perfezione formale per gli strumenti del suo Teatro hanno sicuramente contribuito a popolare gli scaffali degli armadi di oggetti che non possono offendere il senso estetico di alcuno. Si può affermare che il motivo fondamentale fu l'alto senso del dovere di Poleni e il rispetto che alimentò il suo animo per l'alta carica ricoperta, quasi una missione della quale egli si sentiva insignito. Dunque, gli oggetti che andava ordinando con questo fine dovevano essere all'altezza del compito per il quale erano stati ideati<sup>9</sup>.

Le macchine per lo studio del comportamento dei fluidi (ne troviamo un'ottantina negli elenchi manoscritti) dalla prima – la pompa da vuoto di Hauksbee – alle ultime tre – due modellini di fontana e un sifone giunti al Teatro nell'ultimo anno di vita del maestro – ci ricordano il complesso e articolato lavoro di ricerca di Poleni, tra i fondatori dell'ingegneria idraulica settecentesca<sup>10</sup> tanto che a lui è intitolato l'Istituto di Ingegneria Idraulica. Spesso però le macchine per studiare le leggi dei fluidi sono costituite di parti in vetro sicché non molto è rimasto di questo inestimabile patrimonio. Persi gran parte dei barometri, persi i numerosi sifoni, abbiamo il modello del battipali usato

da Bartolomeo Ferracina<sup>11</sup> per ricostruire, secondo il modello palladiano, il ponte di Bassano distrutto dalla "gran brentana" del 1747. Una pompa da vuoto con la sua campana, gli emisferi ideati di Guericke<sup>12</sup>, una pompa aspirante premente come quelle comunemente usate per sgottare l'acqua dalla sentina delle barche, una pentola di Papin sono gli esempi più rimarchevoli di quanto è giunto fino a noi. Soffermeremo la nostra attenzione sulle due fontane di Erone e sui bicchieri di Tantalò per avere un'idea di come si comportasse Poleni durante le sue lezioni. Si legge nei *Conti di spese in Macchine*: "Una fontana (...) detta d'Herone in cui, infondendosi acqua per una parte, il getto della fontana manda vino..." Lo stupore degli studenti sarebbe stata l'arma su cui far leva perché non dimenticassero i giochi di sifoni e i principi su cui è fondato, che la seconda fontana, con i vasi in vetro, avrebbe rivelato. Analogo discorso vale per i bicchieri di Tantalò che si vuotano grazie ad un sifone solo quando, per ingordigia, l'assetato li avesse riempiti fino all'orlo. Stupire quindi, per colpire l'immaginazione e avvicinare. Il metodo sperimentale, che esige la presa di contatto diretta dell'allievo con la macchina, consente di trasformare a volte le lezioni in un gioco: chi ha frequentato un corso sperimentale sa come trascorrono veloci le ore di laboratorio. Anche i giochi di statica sono numerosi: troviamo la ruota con baricentro eccentrico e il fuso che risalgono, invece di scendere, il piano inclinato; una mensola di ferro a forma di squadra zoppa che rimane in posizione di equilibrio sul tavolino solo se vi si appende un secchio; ma sono le due divulsorie – a trazione e per carico di punta – e la flessoria che ci narrano l'attività del Poleni architetto. Fin dalla giovinezza egli si era occupato delle scienze dei materiali<sup>13</sup>. Non stupisce quindi trovare il suo nome tra quello dei periti cui venne richiesto un parere quando si sparsero voci su problemi di statica della cupola michelangiolesca di S. Pietro compromessa, sembra, dai lavori effettuati sui quattro grandi maschi d'impo-

*Modello del battipali usato da Bartolomeo Ferracina per la ricostruzione del ponte di Bassano.*





*Pompa pneumatica. Poleni acquistò questa pompa da vuoto, ideata da Francis Hauksbee, con le prime cinque macchine dal N.H. Cristino Martinelli.*

sta. Leggendo le *Memorie storiche della gran cupola del tempio vaticano, de' danni di essa, e de' restauramenti loro* in cui Poleni descrisse il lavoro di restauro condotto con la collaborazione di Luigi Vanvitelli, troviamo una tecnica d'approccio originalissima per il periodo in cui si distingue tra teoria e pratica architettonica. Poleni, fisico sperimentale "iuxta textum Vitruvii et mentem Newtonii", affrontò dapprima il lavoro teorico valutando il peso complessivo della cupola e le tensioni che ne nascevano. Nell'elaborazione teorica dei dati empirici per la progettazione definitiva del restauro sintetizzò brillantemente le opere più rimarchevoli del periodo mettendo così a frutto la passione di accorto bibliofilo. In seguito compì una serie di prove col pirometro, per determinare il coefficiente di dilatazione termica di quella partita di ferro che doveva subire il calore del sole estivo. Ma "per ragionar con certezza, bisogna conoscere quanto il ferro (...) resista alle forze che per romperlo siano impiegate. Queste cognizioni procurare cogli esperimenti, per non far uso di astratte dottrine, che potrebbero in questi fatti dalle affermazioni particolari della materia essere smentite". Poleni eseguì misure con la grande divulsoria a trazione, una stadera in cui i provini di ferro venivano rigidamente fissati a una estremità mentre il peso misurato dello spostamento del romano indicò la forza necessaria per rompere il ferro. Il progetto definitivo di restauro si concretizzò nella messa in opera di cinque cerchioni di metallo (se ne aggiunse un sesto per ovviare ai danni causati da un fulmine alla lanterna) e sono questi che tutt'oggi assicurano la soli-



*Macchina delle parabole dell'argento vivo. Il mercurio, contenuto nel serbatoio posto a coronamento, usciva dal rubinetto con angolarità regolabile, formando un getto parabolico.*

dità della cupola di S. Pietro. Il suo lavoro riscosse un tale plauso che Benedetto XIV scrisse a Jacopo Facciolati "Con nostra grande consolazione abbiamo veduto il marchese Poleni giunto qui con ottima salute nel fine dell'altra settimana. Vedendolo, ci è parso di vedere ciò che vide Innocenzo III; che in una visione vide i Ss. Domenico e Francesco che sostenevano la cadente basilica lateranense. Imperocché, vedendo noi il marchese Poleni, ci è parso di vedere chi, coll'aiuto di Dio, terrà in piedi la minacciata cadente cupola vaticana"<sup>14</sup>.

L'eco della sua fama si diffuse: membro della cittadinanza patavina, ascritto tra i suoi nobili, deputato, provveditore alla sanità, provveditore – poi presidente – all'Arca del Santo, Poleni ebbe più occasioni per porre le sue doti al servizio della comunità civile. Consultato più volte vuoi dalla Città di Padova, vuoi delle Magistrature della Serenissima fornì numerosi e oculati pareri (ricordiamo tra l'altro, a Padova quelli per il campanile della soppressa chiesa di S. Giacomo, per la cupola del Santo crollata per un incendio, per il coperto della sala del palazzo della Ragione distrutto da un nubifragio; a Venezia, i pareri forniti per le procuratorie di Rialto, per il selciato di piazza S. Marco, per la facciata di S. Rocco). Per i calcoli atti ad assicurare la statica di queste grandi opere, oltre agli strumenti già menzionati, Poleni si servì della bella flessoria: bella perché gli ornati sono dell'abile mano di Antonio Visentini, autore delle incisioni in rame per le tavole delle *Memorie Storiche*. Ottenne in questo modo misure accurate delle deformazioni dei cavi metallici sottoposti a tensione.



*Anamorfofi catottrica. Tavolette con immagini deformi tracciate in base alle leggi della riflessione: le immagini si ricompongono in armoniose proporzioni nello specchio cilindrico.*

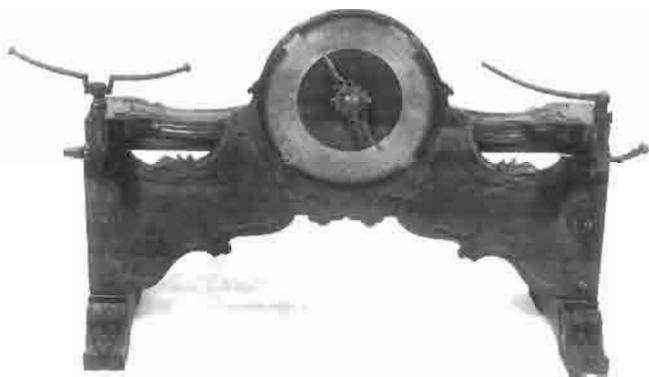
Oltre agli strumenti usati per la pratica architettonica, sono giunte fino a noi numerose leve con cui verificare in aula le leggi di composizione vettoriale: per il parallelogramma delle forze abbiamo perfino una macchina giunta dall'Olanda, un piccolo parallelografo in legno di noce costruito a Leida nel laboratorio dei fratelli Musschenbroek. Non soddisfatto dell'acquisto perché lo strumento permette la costruzione solo se una delle due forze ha direzione orizzontale, Poleni ne ideò uno migliore che è andato perduto. Da Parigi invece, dal laboratorio dell'abate Nollet, fece arrivare il minuscolo tavolino esagonale, laccato in nero con fregi dorati, che, con un sistema di ruote in ottone, permette di determinare la relazione tra attrito volvente e attrito radente: non è l'unico tribometro che appartiene al Teatro, ma è sicuramente il più bello. In una collezione didattica per esperimenti di statica non potevano mancare esemplari delle macchine semplici: bilance, stadere, cunei, carrucole, pulegge, piani inclinati, modelli di argano, viti, coclee di Archimede... si allineavano sugli scaffali per dimostrare agli studenti il comportamento di quelle macchine che permisero all'uomo di innalzare i grandi monumenti dell'antichità classica. Una curiosità: ci fu tra l'altro un "levier de carrosse", cioè un modellino di crick, e uno di gru che testimoniano l'attenzione di Poleni per tutte le necessità pratiche della vita quotidiana. Non sono gli unici esempi di una simile sensibilità: ancor oggi possiamo ammirare il modellino di pompa centrifuga di Le Demour che, collegato alla ruota di un mulino, avrebbe consentito di sollevare l'acqua dei fiumi per l'irrigazione. Proprio per le forze centrali abbiamo "Una macchina la più composta e la più artificiosa di tutte l'altre. Dessa consta di assaissime parti di legno, di ferro, di ottone e di piombo. Varie parti si adattano successivamente in vari modi; onde molti e diversi esperimenti si istituiscono spettanti all'importante materia delle forze centrali..." La succinta descrizione del *Conto terzo delle Macchine* dà solo una pallida idea di questo apparato, vero capolavoro della stru-

mentazione didattico-scientifica del primo Settecento. Mediante una doppia manovella e un gioco di corde e di pulegge si mettevano in rotazione simultaneamente due assi verticali fissati a una robusta incastellatura di travi di noce torniti e intagliati. Sui due assi venivano fissate apparecchiature diverse per la determinazione delle forze centrifughe, già allora ben comprese e studiate grazie al lavoro di Huygens.

Rimanendo nel campo della dinamica non possiamo trascurare l'intervento di Poleni nella *querelle* sulle forze vive che gli procurò probabilmente la massima notorietà in ambito europeo. Per quasi centocinquantaquattro anni i fisici dibatterono su quale quantità dovesse essere considerato forza viva, quella grandezza fisica che, quasi principio vitale, un corpo urtante trasmette al corpo urtato mettendolo in moto. I cartesiani – e con loro la Royal Society – ritennero che tale quantità fosse da identificarsi con la quantità di moto, cioè il prodotto della massa per la velocità del corpo, mentre i leibniziani – e con loro la scuola continentale – calcolavano la forza viva come prodotto della massa per il quadrato della velocità, una quantità dunque direttamente proporzionale a ciò che oggi definiamo energia

*Tribometro di Nollet. Proveniente da Parigi, questo misuratore d'attrito è un oggetto singolare sia per la sua delicata fattura, sia per la sua precisione.*





La flessoria permette di determinare l'allungamento, con una precisione del decimo di millimetro, dei cavi metallici sottoposti a trazione.

cinetica. Il leibniziano Poleni – ospite di Nikolaus Bernoulli nel triennio di docenza al Bo', amico di Jakob Hermann, entrambi punte di diamante della penetrazione del pensiero leibniziano in Padova – per discutere nel *De Castellis* la forza con cui l'acqua di deflusso preme sui lati della sponda di una chiusa aveva ideato un esperimento che provocò un piccolo terremoto scientifico in quanto portò la disputa dal piano ipotetico-deduttivo a quello sperimentale. Poleni fece cadere su del materiale malleabile due sfere di identico volume con le masse inversamente proporzionali all'altezza di caduta. L'identità delle impronte sembrò confermare le tesi della fazione leibniziana. Nella difesa delle proprie posizioni i fisici delle due scuole escogitarono in brevissimo tempo tutta una serie di verifiche sperimentali con nuovi strumenti che Poleni fece costruire per il suo Teatro e che portò in aula discutendo nei dettagli, con la massima obiettività consentita a un uomo, le ragioni degli uni e degli altri. Le due bilance per la forza della percossa di 's Gravesande e di Desaguliers, i pendoli per studiare fenomeni d'urto elastici e anelastici, la macchina di Pemberton per simulare la resistenza dei materiali vennero smontati, illustrati agli studenti, analizzati nei minimi particolari e infine utilizzati per numerose prove: i dati ottenuti furono confrontati e studiati. Per determinare il valore della forza viva si usarono corpi sottoposti a condizioni di moto le cui leggi fossero ben conosciute; ecco quindi tutta una serie di strumenti per la verifica sperimentale delle leggi di caduta dei gravi: dal paraboloide di Truchet, alle macchine di 's Gravesande e di Vayringe; dallo strumento ideato dallo stesso Poleni, alla macchina per i getti dell'argento vivo. Questo apparecchio, semplice nella teoria ma tra i più belli dell'intero Teatro, si compone di un serbatoio per il mercurio che, scendendo per un cannello di vetro, provoca dei getti parabolici per la verifica delle leggi del moto dei proiettili. È un delizioso oggetto in legno di bosso, piacevole esempio del ricercato stile del primo Settecento. Nel paraboloide di Truchet (allievo e confratello di Edme Mariotte) una guida di traiettoria spiraliforme avvolge con sei volute una gabbia di archi di parabola raccordati tra di loro da un coronamento di ottone finemente lavorato: la base è un tavolino esagonale ad intarsio con i vertici ornati da eleganti pomelli. Le sfere di bronzo scendono lungo la spirale con egual periodo di rotazione perché la traiettoria da percorrere in ogni giro aumenta di lunghezza

con la stessa legge con cui aumenta la velocità per effetto della caduta. La macchina di père Sebastien, al secolo Jean Truchet, colpisce per l'abilità con cui l'autore "aussi simple que ses machines"<sup>15</sup> coniugò rigore scientifico, essenzialità e praticità d'uso. Prezioso con la sua laccatura dai colori smaglianti e i piedi dorati a zampa di leone è anche lo strumento che – con l'intercessione di don Giulio Accetta, inquisitore del S. Uffizio – giunse da Firenze dove in quegli anni lavorava Philippe Vayringe. Con la macchina della doppia cicloide si potevano osservare le curiose proprietà di tautocronia e brachistocronia che Hyugens aveva dimostrato nell'*Horologium Oscillatorium*<sup>16</sup>. Si tratta veramente di un bell'oggetto e costruito da un tecnico rinomato che ben sapeva come farsi ricompensare se pretese 33 lire venete per un semplice disegno e per questa macchina ottenne il triplo del denaro sborsato per l'analogo strumento di 's Gravesande in cui le sfere di avorio, accelerate dalla discesa, iniziavano la caduta libera con una velocità orizzontale; in questo caso, in base al principio di sovrapposizione dei moti, si ha traiettoria parabolica ed infatti le sferette infilavano l'uno dopo l'altro cinque anelli posti nei punti predeterminati. In legno di noce, questo strumento fa ancora bella mostra di sé e degli intagli ancora una volta tratti da ornati di Visentini. Ma forse la macchina più curiosa e interessante di tutto il gruppo è la macchina di Poleni. Al numero 82 del *Conto primo delle Macchine* è catalogata "Una macchina di nuova invenzione per misurare in un nuovo più esatto e facile modo le velocità dei gravi cadenti; e per ritrovar la vera proporzione tra li spazi percorsi da essi gravi e li tempi impiegati per percorrerli." L'apparecchio – originale di Poleni che ne inviò un'accurata descrizione a mons. Antonio Leprotti, archiatra e cameriere segreto di sua santità Benedetto XIV<sup>17</sup> – riprende l'idea di Galileo di misurare i tempi di caduta dei gravi grazie alla quantità d'acqua che fluisce da un forellino. Senza gli attuali timer elettronici azionati da fotocellule, la misura di brevissimi intervalli di tempo richiese allora tutto l'acume dei migliori ingegni. Rispetto al modello galileiano, la macchina di Poleni presenta due utili innovazioni: l'uso del mercurio al posto dell'acqua permette una maggiore sensibilità; la chiusura e l'apertura automatiche del foro di deflusso aumenta notevolmente l'attendibilità dei dati.

Enumerare e descrivere tutti gli strumenti di ottica presenti nel Teatro è impossibile in questo breve spa-

I due bicchieri di Tantalo, opera dei fratelli Galli di Como.



zio. Le leggi dell'ottica geometrica trovarono il loro assetto formale già alla fine del Seicento non solo, ma si prestavano a istituire esperimenti bizzarri e inusitati, graditi al folto pubblico di curiosi di scienza che seguivano con intenti di diletto più che di vero e proprio studio le lezioni del maestro. Diversi microscopi, lenti di tutti i tipi, prismi, specchi piani, sferici e cilindrici, una coppia di grandi specchi ustori, due lanterne magiche (prototipi degli attuali proiettori per diapositive), un banco ottico ci ricordano l'intensa attività svolta in Teatro. Ci soffermeremo qualche istante sulla camera ottica perché è del tutto analoga a quella usata dal Canaletto per ritrarre le suc famose vedute. È una scatola in legno di noce che per mezzo di una lente e di uno specchio visualizza su una lastra semitrasparente l'immagine del paesaggio esterno. La macchina per l'esperienza di Grimaldi affronta il problema della diffrazione della luce quando si era ancora ben lontani dal risolverlo (Poleni suppose che la fenditura esercitasse sulla luce un'attrazione simile a quella magnetica) e ci narra i percorsi tortuosi tra tesi e controtesi seguiti dall'uomo per comprendere i segreti della natura. Bello e accurato è lo strumento con cui si misurava l'indice di rifrazione dei liquidi contenuti in un vaso prismatico. L'angolo di deviazione del raggio luminoso si legge su una scala incisa con minuzia su un sestante in bosso: il piano su cui poggia la macchina è finemente intarsiato. Rappresentativo del gusto dell'epoca è lo specchio cilindrico con il suo corredo di anamorfose catottriche, tavolette con immagini difformi che si sarebbero ricomposte nello specchio in armoniose proporzioni. Non è un oggetto di rilevante interesse scientifico perché fondato su le leggi della riflessione, semplici e ben note, ma ancora una volta corrisponde al gusto del bello e sorprendente con le sue figure "mostruose: per dimostrare che le immagini di esse si veggono non mostruose, ma belle", quell'*amusement de physique*<sup>18</sup>, così lontano dalla nostra mentalità e che ci fa rivivere gli albori di una disciplina in cui si mescolarono logica, estetica e fantasia.

Non si possono chiudere queste note senza parlare dei tre splendidi modelli di nave esposti nelle sale accademiche al palazzo del Bo': completi nei minimi particolari (sul ponte superiore sono rimaste le scarpe di quelli che dovevano essere i pupazzetti dei marinai) ricordano il periodo di docenza alla cattedra di nautica e di costruzioni navali di Poleni dal 1756 al 1761 dovuta alla chiara fama ottenuta con i premi vinti nei tre concorsi di argomento nautico banditi dall'Académie royale des sciences negli anni 1734, 1737 e 1741. Questi riconoscimenti gli valsero l'alto onore di essere ascritto tra i sei membri stranieri dell'Académie.

In queste note è stato possibile percorrere solo una carrellata tra quelli che furono gli spendori di un gabinetto di fisica nell'università del '700. Pur senza soffermarci sulla storia di alcun strumento e senza discuterne l'uso nei dettagli, tuttavia si può avere un'idea del profondo interesse suscitato da una simile raccolta di macchine. Primo in Italia, riccamente dotato grazie alla liberalità di una repubblica illuminata, il Teatro della filosofia sperimentale rimane l'impronta forse più significativa di un uomo di singolare valore nel pieno del secolo dei lumi. □

1) Un simile comportamento non fu sempre dettato da timori repressivi. Si pensava infatti a proteggere i giovani da sistemi di pen-

siero incontrollati. È noto come, in pieno '600, ci fosse chi si dedicava sia alla scienza che all'alchimia e all'astrologia.

2) Padre Marin Mersenne (1588-1648) è celebre soprattutto per la sua intensa attività epistolare che divenne per lui un metodo di divulgazione scientifica.

3) Gli inizi del 18° secolo videro una grave decadenza dello Studio di Padova. È indubbio che si debba ricercare nella preoccupazione dei Riformatori e del Senato l'origine di quella serie di interventi tra i cui l'allestimento del Teatro poleniano. Cfr. S. Maffei, *Ricordo per la riforma dello Studio di Padova*, Padova 1715.

4) Necessariamente la delibera dovette seguire l'iter di approvazione attraverso le magistrature preposte all'università, quindi il Senato Veneto (27 nov. 1738), i Pregadi (12 febb. 1739), i Riformatori allo Studio (9 mar. 1739).

5) Teatro (dal greco θεῶματα, "guardo") ovvero luogo per dimostrazioni.

6) Magistratura preposta dal Senato Veneto al regolare andamento della struttura universitaria, allora detta "Studio di Padova".

7) Di domenica, come testimoniano le date delle lezioni segnate nel manoscritto di *Physices Elementa Mathematica Experimentis Confirmata*, un testo in cui troviamo i dettagliati appunti delle lezioni tenute durante i corsi. Codd. marciani, mss. lat., cl. VIII, 144, 145, 146 (=2721, 2722, 2723).

8) V. Dal Piaz, *Il Teatro di Filosofia Sperimentale di Giovanni Poleni. Note a margine*, in *Giovanni Poleni. Idraulico, matematico, architetto, filologo*. Atti della giornata di Studi, Padova 15 marzo 1986 a cura di M.L. Soppelsa, Padova 1988.

9) Le macchine del Teatro vennero descritte in elenchi manoscritti (*Conti delle Macchine*), ora pubblicati in G.A. Salandin - M. Pancino, *Il "Teatro" di filosofia sperimentale di Giovanni Poleni*, Padova 1987. Id., *Il teatro di filosofia sperimentale di Giovanni Poleni. Mostra di strumenti scientifici*, Padova 1986.

10) Per approfondire l'opera del Poleni idraulico si vedano A. Ghetti, *Giovanni Poleni idraulico teorico*, in *Giovanni Poleni (1683-1761). Nel bicentenario della morte*, Padova 1963. Id., *L'idraulica al tempo di Poleni ed i suoi contributi*, e E. Bevilacqua, *Poleni e la regolazione delle acque di Padova*, entrambi stanno in *Giovanni Poleni. Idraulico, matematico, architetto, filologo* cit. in nota 8.

11) Su Bartolomeo Ferracina si veda F. Memmo, *Vita e macchine di Bartolomeo Ferracina*, Venezia 1754.

12) È nota l'immagine in cui due pariglie di otto cavalli ciascuna, aizzate in direzioni opposte, tentano di staccare i due emisferi. Tratta da *Experimenta Nova* di Otto von Guericke, la tavola ricorda l'esperienza realizzata davanti al mangravio di Magdeburgo e all'imperatore Ferdinando III.

13) In Marciana sono conservate due minute delle lettere di Poleni a G. Grandi (mss. it., cl. X, 135 (=6713)) poi pubblicate in G. Grandi, *Istituzioni Meccaniche*, Firenze 1739, pp. 158-60. Si vedano in merito: M. Brusatin, *Venezia nel Settecento: stato, architettura, territorio*, Torino 1980; A. Cavallari-Murat, *Come cavena viva*, Torino 1982, in particolare le pp. 394-433 del vol. 4°; Id., *G. Poleni e la costruzione architettonica*, in *Giovanni Poleni (1683-1761)* cit. in nota 10.

14) Il brano è tratto da codd. marciani, mss. it., cl. XI, 222 (=6977), lettera 148.

15) L'epiteto affettuoso si trova nell'elogio funebre che Beaujean de Fouchy pubblicò alle pp. 92-101 di *Histoire avec les memoires de l'Académie royale des sciences* del 1729.

16) Si ottiene una cicloide quando si impone che il moto di caduta del grave lungo la traiettoria curvilinea venga percorso nel tempo minimo (*brachistacrona*) e che la durata del moto sia indipendente dall'altezza di caduta (*tautocrona*). Cfr. C. Huygens, *Horologium Oscillatorium*, Parisiis MDCLXXIII.

17) La lettera a Leprotti si trova in codd. marciani, mss. it., cl. X, 135 (=6714), ff. 113-116. Vedi anche S. Dal Negro, *Nuovo Oligocronometro*, Padova 1809, pagg. 10-17.

18) Accanto al mondo degli scienziati, tra il '600 e il '700 venne a formarsi un folto pubblico di "curiosi" di scienza. Da questo fenomeno sorse una fiorente letteratura in cui, basati su leggi scientifiche, venivano descritti numerosi giochi da salotto, detti appunti *amusements de physique*. Tra i molti, ricorderemo per la loro originalità J. Ozanam, *Recréations mathématiques et physiques*, Paris 1778 e L. Demerson, *Les 1000 créations de physique*, Paris 1828.

# GIUSEPPE VICENTINI E I RAGGI DI RÖNTGEN

LUCIANO NERINI

*L'intervento pionieristico di un fisico padovano  
nel campo della radiologia.*

**G**li ultimi anni del secolo XIX sono contrassegnati da una straordinaria successione di invenzioni e scoperte fondamentali nel campo della Fisica. Nel 1887 Albert Michelson e Edward Morley, con un'esperienza rimasta memorabile, stabilivano una sconcertante proprietà della luce: la sua velocità non dipende dal fatto che chi la misura sia fermo o in movimento. Tale risultato apriva la strada alla teoria della Relatività, che Einstein pubblicherà nel 1905.

In altro campo, la sperimentazione sulle onde elettromagnetiche da parte di Heinrich Hertz e di Augusto Righi nel 1888 preparava l'invenzione della radiotelegrafia, che Guglielmo Marconi realizzò nel 1895.

Quasi contemporaneamente, nel 1896, Antoine Henry Becquerel scopriva la radioattività, dando così inizio alla Fisica Nucleare.

Nel 1879 Thomas Alva Edison costruiva le prime lampade ad incandescenza e nel 1883 scopriva l'effetto termoionico. Ancora, nel 1879 William Crookes rivelava i raggi catodici, il cui successivo studio doveva trovare applicazione pratica nello schermo televisivo, inventato da Karl Ferdinand Braun nel 1897. Dello stesso anno è la scoperta, per opera di J.J. Thomson, dell'elettrone, la prima particella subatomica conosciuta.

Ma la scoperta che ebbe la più profonda e immediata influenza sulle ricerche fisiche e mediche nell'Università di Padova fu quella dei Raggi X.

Il 10 novembre 1895 il fisico tedesco Wilhelm Conrad Röntgen, professore di fisica all'Università di Würzburg, mentre eseguiva alcuni esperimenti sui raggi catodici con un tubo di Crookes, notò che uno schermo fluorescente al platinocianuro di bario si illuminava in corrispondenza ad ogni scarica nel tubo di Crookes, anche quando quest'ultimo veniva racchiuso in un involucro di cartone, opaco alla luce.

Ciò suggeriva l'esistenza di una radiazione penetrante, prodotta dall'urto degli elettroni contro la parete del tubo e capace di attraversare i corpi opachi. Di questo esperimento e della sua interpretazione Röntgen pubblicò un resoconto il 28 dicembre.

Gli esperimenti di Röntgen furono immediatamente ripetuti e completati da altri scienziati, tra i quali il padovano Giuseppe Vicentini.

Vicentini, direttore dell'Istituto di Fisica dal 1894 al 1930 (fu uno dei mandati più lunghi, assieme a quelli

di Giovanni Poleni e di Antonio Rostagni), era nato ad Ala nel Trentino nel 1860. Laureatosi in Fisica a Padova nel 1882, conobbe, come molti suoi colleghi di ieri e di oggi, il disagio delle peregrinazioni in varie Università d'Italia (Torino, Cagliari, Siena), prima di ottenere una collocazione in ruolo nell'Ateneo padovano. Un soggiorno di lavoro presso il Politecnico di Zurigo, sotto la guida del Prof. H.F. Weber, doveva rivelarsi assai fruttifero per il completamento della sua preparazione come fisico sperimentale.

Tornato a Padova nel 1894, il giovane Vicentini riprendeva gli studi già avviati a Siena e proseguiti attivamente a Zurigo sulla ionizzazione dei gas e sull'effetto termoionico, ossia l'emissione di elettroni da parte di un metallo portato ad alta temperatura, effetto scoperto da Edison alcuni anni prima, come si è detto<sup>1,2</sup>.

Benché questi studi non abbiano dato risultati originali degni di nota, essi gli diedero modo di familiarizzare con l'attrezzatura (pompe da vuoto, macchine elettrostatiche, rocchetti di Ruhmkorff, lastre fotografiche) occorrente per la produzione dei raggi X e con le problematiche relative alla produzione ed alla rivelazione di raggi catodici, ossia di fasci di elettroni.

Da una memoria presentata il 26 gennaio 1896 al Reale Istituto di Scienze, Lettere ed Arti (di cui il Vicentini era socio) possiamo ricavare interessantissime notizie sugli studi e sui progressi fatti a Padova in materia di raggi X<sup>3</sup>.

A soli due mesi dalla notizia che i "giornali politici" dell'epoca avevano diffuso sulla scoperta di Röntgen, Vicentini, coadiuvato da Giulio Pacher, suo assistente, ripeté sistematicamente numerosi esperimenti nei quali riusciva ad ottenere registrazioni fotografiche mediante i raggi X.

In nove giorni di lavoro febbrile, con la collaborazione di Tullio Gnesotto e, per le applicazioni mediche, di Salvatore Cattalani (assistente del Prof. Tricomi), essi riuscirono ad eseguire varie esperienze e a darne una soddisfacente comunicazione al mondo culturale italiano.

Adoperando un tubo di Crookes alimentato da un grosso rocchetto di Ruhmkorff, furono fatte diverse esposizioni con lastre fotografiche (ancora non erano entrate nell'uso le pellicole piane) chiuse in buste di cartone o avvolte in più strati di carta nera per garanti-



Giuseppe Vicentini (1860-1944).

re l'impervietà alla luce ordinaria. Per maggiore sicurezza le esperienze venivano fatte in una camera a pareti nere, onde evitare ogni diffusione della luce eventualmente infiltrata.

Nelle prime esperienze l'azione dei raggi X era piuttosto debole, vuoi per il piccolo rendimento dei tubi di Crookes, vuoi per la scarsa sensibilità delle lastre fotografiche allora disponibili. Per ottenere delle buone radiografie furono usate pose di almeno 20 minuti; per corpi molto grossi si arrivò ad esposizioni di un'ora.

La relazione citata evidenzia risultati sull'opacità più o meno marcata per i raggi X dei metalli, dei tessuti e delle soluzioni, in ragione della loro densità, oltre ad una scrupolosa e quanto mai opportuna ricerca sulle modalità di propagazione della misteriosa radiazione di Röntgen.

Fu subito ben chiaro a Vicentini e ai collaboratori che le immagini ottenute sulla lastra fotografica colpita dai raggi X avevano una parentela molto lontana con le immagini che potevan essere ottenute con la luce ordinaria attraverso l'obiettivo fotografico. I raggi X infatti, benché viaggiassero rigorosamente in linea retta, come la luce, non mostrarono negli esperimenti di Vicentini (come in quelli di Röntgen della stessa epoca) effetti di rifrazione apprezzabili; anche i tentativi di provocarne la riflessione da parte di specchi metallici ebbero risultati dubbi.

Veniva così rafforzato il convincimento degli sperimentatori che le immagini radiografiche non fossero che "ombre cinesi" provocate da una sorgente puntiforme. Una prova cruciale di tale tesi, e con essa la dimostrazione della propagazione rettilinea dei raggi di

Röntgen, poteva essere ottenuta interponendo sul cammino dei raggi un oggetto parzialmente opaco ad essi. Nella memoria di Vicentini e Pacher del 1896 si legge:

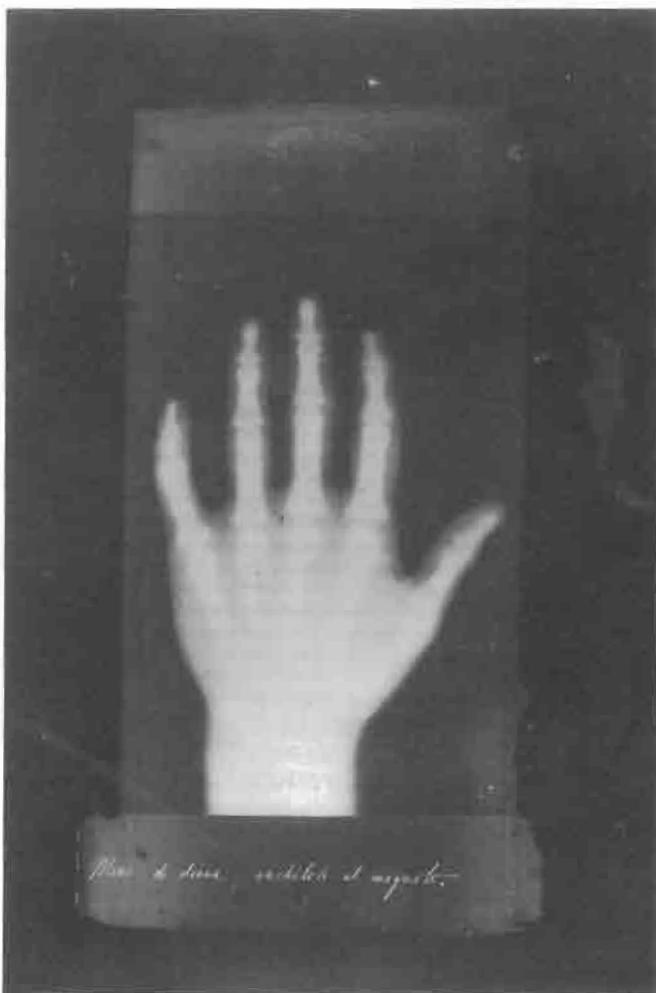
*Volevamo ripetere la prova col tubo di Crookes a croce di alluminio per ottenere l'immagine di questa; ma causa un guasto occorso non potemmo eseguire l'esperienza.*

Il guasto che verosimilmente poteva pregiudicare l'esecuzione di questo esperimento, ma non la continuazione di altri, poteva essere un danno al tubo di scarica: effettivamente, tra i reperti del Museo di Storia della Fisica si trova un tubo di Crookes prodotto in quell'epoca dalla Leybold, in cui la croce di Malta in alluminio è fusa a causa di un sovraccarico di corrente. Si può presumere che si tratti dello strumento citato, di cui Vicentini non volle disfarsi, scaricandolo dall'inventario.

L'interesse di Vicentini per le nuove radiazioni non si limitò alle ricerche di carattere fondamentale. Va detto subito che egli seppe prendere le distanze dalle fantasticherie della scuola di Nancy, il cui principale esponente, Blondlot, pretendeva di aver scoperto i "Raggi N" con proprietà analoghe a quelle dei raggi di Röntgen<sup>4</sup>. Un prudente riserbo egli mantenne altresì nei confronti delle facili esagerazioni della stampa e delle reazioni a volte isteriche del pubblico nei confronti della scoperta di Röntgen. Nelle sue dispense per il corso di fisica per Medicina e Farmacia, di cui era titolare, si legge<sup>5</sup>:

*In quanto alle applicazioni, è bene far rilevare che i raggi di Röntgen sono ancora ben lontani dall' avere*

*Una delle prime radiografie ottenute dal Vicentini nel gennaio 1896: la mano di una donna con anchilosi al mignolo.*



quella importanza pratica che la fantasia del pubblico ha voluto loro attribuire. È d'uopo però riconoscere che le fotografie ottenute coi raggi Röntgen possono essere di aiuto validissimo ai medici in molte ricerche, specialmente in quelle in cui si tratta di determinare la posizione di certi corpi introdotti nel corpo umano, di far delle diagnosi sulle malattie delle ossa, di giudicare della forma di una frattura, di studiare le deformazioni dello scheletro.

Forte di questi convincenti, fin dall'inizio Vicentini si preoccupò della possibilità di ottenere buone radiografie di parti del corpo umano e di determinare la relativa opacità delle ossa e degli altri tessuti corporei, cercando ed ottenendo l'assistenza e la collaborazione di medici interessati alla nuova tecnica.

Prendeva così inizio a Padova, come prima sede in Italia, la sperimentazione radiologica, cui dovevano far seguito rapidamente le applicazioni, sia diagnostiche che terapeutiche<sup>6</sup>.

È doveroso ricordare tra i fondatori della Scuola di Radiologia, sul versante medico, oltre al già menzionato Cattelani, Giuseppe Giavedoni ed Ettore Tessaro a Padova, Domenico D'Arman e Giulio Ceresole a Venezia, Papinio Pennato e Giuseppe Murero a Udine, Massimiliano Gortan a Trieste<sup>7</sup>.

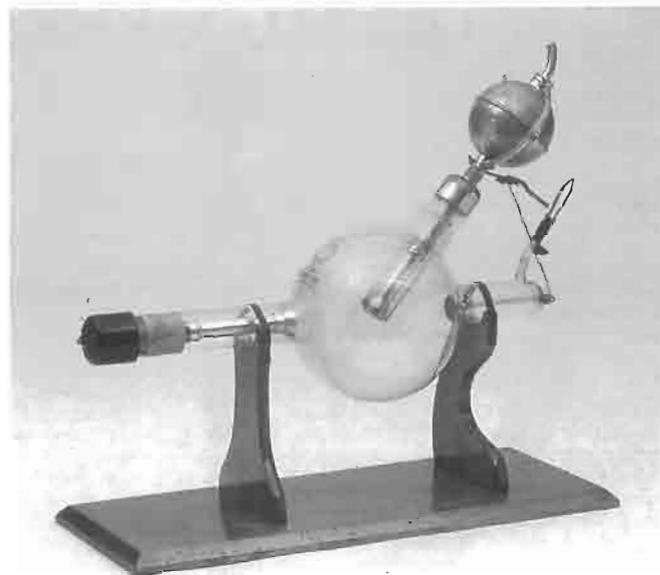
Dopo i lavori pionieristici di questi ricercatori, la tecnica dei raggi X subì una rapida evoluzione. Già nel 1898 si potevano contare più di 50 tipi di tubi differenti per la forma dell'ampolla, la disposizione e il numero degli elettrodi. Un decisivo progresso si ebbe intorno al 1900 con l'invenzione, da parte di Herbert Jackson, del tubo "Focus", che venne prodotto in serie soprattutto dall'industria tedesca (Siemens & Halske, Richard Muller) e in seguito anche da altre ditte italiane e americane.

Vicentini si mantenne sempre aggiornato, acquistando apparecchiature sempre più perfezionate e addirittura sperimentando modifiche strutturali sui tubi commerciali. Le caratteristiche principali dei tubi Focus, di cui esistono numerosi esemplari in ottimo stato di conservazione nel Museo di Storia della Fisica, sono le seguenti.

1. Nell'ampolla, generalmente di forma sferica con due lunghi colli cilindrici, non era fatto il vuoto, ma veniva lasciata una piccola quantità di aria, in modo da innescare una scarica continua, con copiosa estrazione di elettroni dal catodo.

2. Il catodo (negativo) era a forma di calotta sferica concava, in modo da concentrare gli elettroni in una piccola zona dell'elettrodo positivo (anticatodo), nella quale avveniva la produzione dei raggi X. Si realizzava così una sorgente quasi puntiforme.

Per poter mantenere le sue superiori prestazioni il tubo Focus aveva necessità di alcuni accorgimenti, presenti negli esemplari più recenti della collezione Vicentini (dopo il 1920). Innanzitutto, il gas presente nel tubo aveva tendenza ad esaurirsi per assorbimento da parte delle pareti: uno speciale "rigeneratore" basato sulla porosità di taluni metalli portati ad alta temperatura, provvedeva al ripristino. Inoltre, il bombardamento elettronico sull'anticatodo produceva un rapido riscaldamento di quest'ultimo. L'effetto era particolarmente sentito nei tubi destinati, anziché alla diagnostica, alla "terapia profonda", ossia al trattamento chirurgico dei tumori. Un facile calcolo mostra che una corrente di 20 milliampere con una tensione di 50.000 volt (si tratta di valori tipici) portava ad una dissipazio-



Tubo "focus" con refrigeratore e rigeneratore (1920).

ne di un kilowatt che doveva essere smaltito mediante circolazione d'acqua nell'anticatodo.

Un progresso notevole nella tecnica dei Raggi X si ebbe nel 1913 con l'invenzione da parte di W.D. Coolidge del tubo a catodo incandescente, che porta il suo nome ed ha la struttura di un diodo. Esso rese possibile la regolazione indipendente della corrente e della tensione. Vicentini, sempre attento ai progressi della sua disciplina, adottò anche questo nuovo strumento di lavoro, di cui rimangono due esemplari nel Museo.

Lo studio dei Raggi X fu uno dei filoni principali di ricerca del Vicentini; l'altro, che egli perseguì con eguale impegno e con notevole successo, intensificando il suo interesse negli ultimi anni, fu la sismologia. Creatore dell'Osservatorio Geodinamico di Padova (come lo era stato di quello di Siena), Vicentini diede decisivi contributi alla progettazione dei sismografi, la cui validità gli venne riconosciuta da E. Wiechert, una delle massime autorità in materia.

La ricorrenza del centenario delle sue prime radiografie, così vicino al recente centenario della scoperta di Röntgen, e la presenza nel Museo di una ricca collezione dei suoi strumenti e delle sue lastre ci hanno suggerito di lasciare per ora nell'ombra gli altri meriti di questo interessante personaggio. □

1) G. Vicentini, *Fenomeni luminosi prodotti dai conduttori percorsi dalle scariche elettriche e posti nell'aria rarefatta*, Atti della R. Accademia dei Fisiocratici, S.IV, T.IV, 1893.

2) G. Vicentini, *Trasmissione della elettricità attraverso all'aria avviluppante conduttori arroventati dalla corrente elettrica*, ibidem.

3) G. Vicentini e G. Pacher, *Esperienze coi raggi di Röntgen*, Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, V. XXV, n. 7, Venezia 1896.

4) The N-Ray affair - Scientific American, p. 122, may 1980.

5) G. Vicentini, *Lezioni di Fisica Sperimentale*, Stabilimento Prosperini, Padova 1896.

6) G. Lenarduzzi, *Il radiologo di ieri e di oggi*, Quaderni di Radiologia, V. XXVII, F. I, 1962.

7) S. Sirica, *La scoperta di Röntgen e i primordi della Radiologia nel Veneto*, Tesi di perfezionamento, non pubblicata, Padova 1956.

# IL MUSEO DI STORIA DELLA FISICA DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

GIAN ANTONIO SALANDIN

*Un progetto museale di largo respiro si avvia a diventare realtà.*

**D**el Museo di Storia della Fisica è già stata data notizia su queste pagine circa cinque anni or sono<sup>1</sup>. Se ritorniamo sull'argomento, è perché da un lato la situazione presente del Museo è profondamente diversa da quella di allora e d'altro canto si sono acquisite e approfondite le documentazioni storiche e scientifiche sugli strumenti e sui personaggi.

La denominazione che si è voluto adottare per questa istituzione chiarisce di per sé le finalità che ci siamo proposte e le modalità con cui a poco a poco si stanno realizzando: illustrare, attraverso gli strumenti e gli scritti originali, quel settore della vita della nostra Università che riguarda le ricerche e l'insegnamento nel campo della Fisica pura ed applicata. In questo spirito, pur non trascurando la funzione didattica della museologia, si è data assoluta priorità all'impostazione di tipo storico. Gli strumenti parlano dei personaggi che li hanno inventati, costruiti, usati: in quest'ottica, sarebbe fuori luogo cercare di arricchire le collezioni mediante acquisti di oggetti non direttamente legati alla storia del nostro Ateneo.

Sotto questo aspetto, esiste una profonda differenza tra il Museo di tipo storico, quale lo abbiamo cominciato a configurare nel nostro caso, e il Museo di tipo naturalistico. In quest'ultimo, una caratteristica pressoché irrinunciabile è quella della sistematicità e della completezza, esigenza invece affatto estranea al tipo di Museo che stiamo sviluppando. Facciamo un esempio concreto: nell'Istituto di Fisica nei primi decenni del secolo XX le ricerche sono state rivolte principalmente al campo della sismologia e dei raggi X, mentre poca attenzione è stata dedicata alle radio-trasmissioni. Sarebbe errato, a nostro modo di vedere, includere nelle collezioni apparecchiature radiotecniche dell'epoca, anche se non sarebbe difficile reperirne sul mercato dell'antiquariato.

È d'altra parte spiacevole, e non possiamo qui passare sotto silenzio una circostanza di una tale gravità, che oltre cento strumenti, per la maggior parte di ottica e di elettricità del secolo XIX, che fanno parte della storia della nostra Università, non possano attualmente essere esposti nelle sale del Museo. Tali strumenti, di proprietà dell'Università di Padova, furono prestati circa 40 anni fa al Museo Nazionale della Scienza e

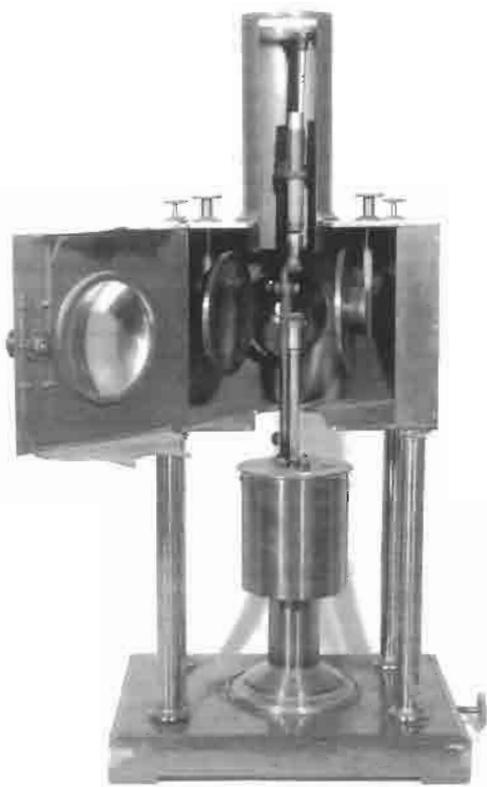
della Tecnica "Leonardo da Vinci" di Milano mediante una convenzione che ne doveva garantire la possibilità di recupero in qualsiasi momento, trascorsi due anni dall'inizio del prestito. Ma quello che voleva essere un generoso gesto di aiuto nei confronti della nascente istituzione si risolse in una beffa atroce: nonostante le ripetute richieste, la direzione del museo milanese ha sempre rifiutato la restituzione, cui era tenuta per contratto, della maggior parte degli oggetti. È opportuno che il pubblico padovano sappia che gran parte degli strumenti che si ammirano nelle sale di fisica del Museo di Milano vi si trovano abusivamente e che quasi una metà degli strumenti del prestito giacciono in magazzino e non sono mai stati esposti al pubblico.

## Gli interventi recenti

Della consistenza delle collezioni, che ammonta complessivamente a oltre un migliaio di oggetti, si è già data una descrizione panoramica nel precedente articolo. La loro collocazione ha subito profonde modifiche. L'operazione, che ha già cominciato a dare qualche frutto, fa parte di una politica dei piccoli passi che, nell'attuale situazione, è apparsa l'unica praticabile senza che si debba attendere *sine die* la soluzione del problema dei Musei Scientifici.

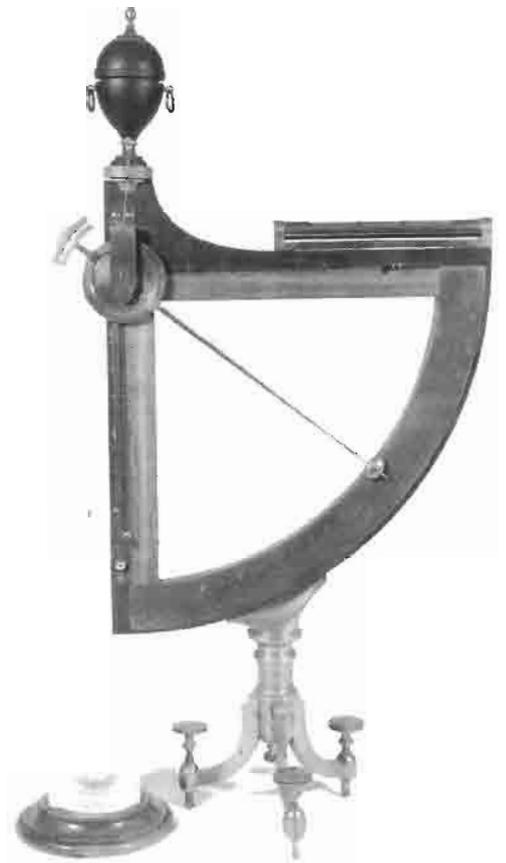
Grazie alla disponibilità della Direzione del Dipartimento ed a provvidenziali quanto tempestivi interventi dell'Amministrazione centrale, chiari indici di una apertura e una lungimiranza che in altre sedi si sarebbero ritenute quanto meno improbabili, si è così dato l'avvio alla costituzione di un Museo, sia pure con tutte le limitazioni imposte dalle condizioni edilizie ed economiche attuali.

Quattro anni or sono il Dipartimento di Fisica "Galileo Galilei", di cui il Museo di Storia della Fisica fa parte, destinava alcuni locali alle collezioni museali, consentendo nel contempo di continuare ad usufruire degli spazi del sottotetto, adibiti a magazzino. I nuovi locali, quattro sale e un ampio corridoio, per un totale di circa 300 metri quadrati, sono situati nel piano seminterrato dell'edificio di Via Loredan 10 (ex Biologia Animale), che costituisce il cosiddetto *Polo Didattico* del Dipartimento.



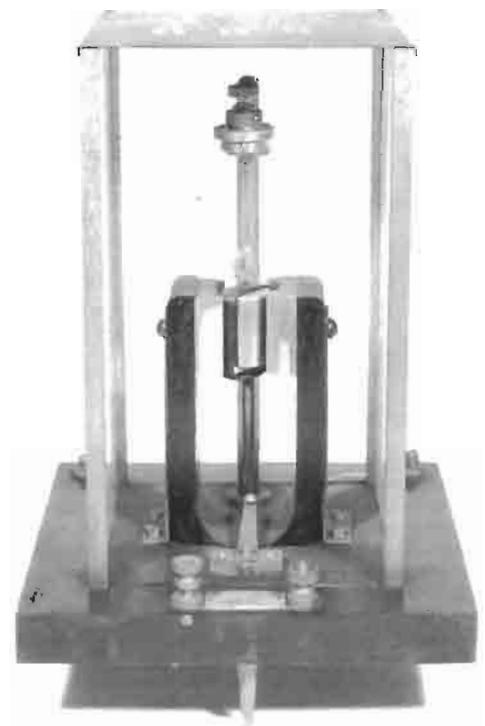
*Lampada da proiezione ad arco voltaico. Duboscq-Soleil, Parigi 1900.*

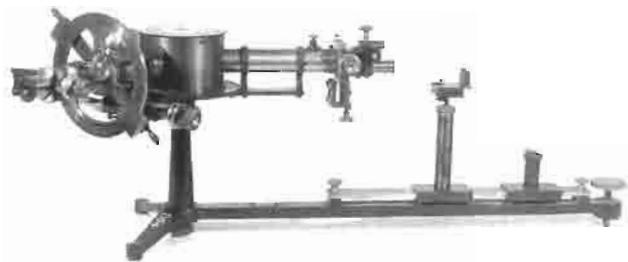
*Galvanometro astatico. Inventore e costruttore: Leopoldo Nobili, Reggio Emilia 1830.*



*Bilancia idrostatica o areometro a quadrante di Giambattista Polcastro, Padova 1803.*

*Uno dei primi galvanometri a bobina mobile. Officine Galileo, Firenze 1880.*





*Spettroscopio polarimetrico. A. Krüss, Amburgo 1920 ca.*

La destinazione delle varie stanze, così come è configurata oggi e come si prevede di utilizzarla per i prossimi anni, è la seguente.

Una stanza è adibita ad archivio. Vi trovano posto una biblioteca di circa 300 volumi (originali o fotostatici) dei secoli XVIII-XX; la fototeca con un migliaio di foto in bianco e nero e a colori, rappresentanti gli strumenti e i ritratti dei principali fisici; gli schedari e tre calcolatori largamente accessoriati, per la schedatura degli strumenti e l'elaborazione dei testi; un banco da lavoro per piccoli interventi di aggiustaggio che non richiedano il ricorso all'Officina Meccanica del Dipartimento.

La sala più grande è completamente arredata con vetrine, in parte progettate e costruite appositamente, in parte recuperate e adattate. Essa ospita già da un anno la Mostra permanente "Duecento anni di elettricità", di cui parleremo più avanti.

In una terza sala e nel corridoio, già completamente arredati con vetrine, è in fase di allestimento una mostra tematica su ottica, termologia, meteorologia e acustica, che analogamente a quanto si è fatto per l'elettricità, rimarrà poi permanentemente montata.

La quarta sala è attualmente adibita a laboratorio di restauro e occasionalmente a teatro di fotografia per la preparazione di cataloghi. Esiste peraltro già il progetto di trasformare anche questa in sala espositiva, una volta ultimati i più impegnativi restauri: parte del mobilio per l'arredamento è già stato acquistato.

Non sarebbe possibile, né peraltro opportuno, porre tutto il materiale nelle sale espositive. Si è reso quindi necessario creare un polmone per sopperire a questa esigenza. Gli oggetti che non vengono posti permanentemente in mostra, o che vengono tenuti come riserva, sono in parte conservati in stipi sopra o sotto le bacheche a vetri, in parte in alcuni locali adibiti a magazzino (ad uso esclusivo del Museo), al piano terreno e al seminterrato, in luoghi abbastanza prossimi al Museo.

### La prima mostra

Il Museo è stato aperto per la prima volta al pubblico nell'aprile 1995, in occasione della Settimana della Cultura Scientifica indetta dal Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica. Il tema della mostra allestita in quell'occasione era

"Duecento anni di elettricità". Sono stati esposti oltre 200 strumenti di vario tipo, attinenti allo studio ed alle applicazioni dell'elettricità, legati alle ricerche e alla didattica svolte nell'Istituto di Fisica in tale disciplina dalla fine del secolo XVIII ai giorni nostri.

La mostra, che è rimasta montata dopo la fine della manifestazione ed è stata occasionalmente visitata da scolaresche e da singoli adulti, sarà prossimamente riaperta con qualche ampliamento. Essa si articola su sei settori particolari:

1. *Elettrostatica*, con le macchine a strofinio e a induzione, dal rudimentale modello di Hauksbee del '700, derivato dal prototipo secentesco di Otto von Guericke, alla macchina di Wommelsdorf, inventata nei primi anni del '900. Vi sono inoltre numerosi strumenti di misura, dagli elettroscopi a palline di sambuco di Tiberio Cavallo (1790) ai raffinati elettrometri di Perucca (1930).

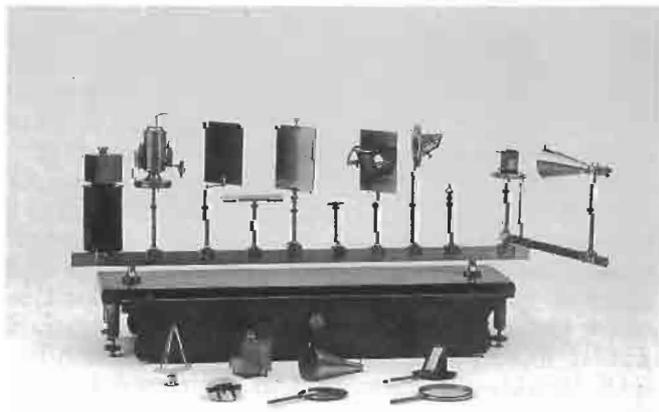
2. *Elettromagnetismo*. Oltre ad un certo numero di elettromagneti e motorini elettrici dell'800, la mostra offre una rassegna dell'evoluzione dei misuratori di corrente, dalle bussole elettromagnetiche degli anni '20, al galvanometro astatico del 1830 (c'è un esemplare costruito dallo stesso inventore, Leopoldo Nobili), ai milliamperometri a bobina mobile che si cominciarono a produrre industrialmente intorno al 1870. Particolarmente interessante un galvanometro per corrente alternata, inventato dal fisico padovano Manfredo Bellati nel 1883.

3. *Elettroni e Raggi X*. Si tratta sostanzialmente della collezione degli strumenti usati da Giuseppe Vicentini tra il 1894 e il 1930. Essa comprende una ventina di tubi di vario tipo, oltre ad alcune radiografie realizzate alla fine del secolo XIX. Molto interessanti due tubi di Braun (precursori dello schermo televisivo) del 1903.

4. *Radiazioni*. In questa sezione figurano strumenti per la produzione e per la rivelazione di radiazioni di vario tipo. Per la misura delle radiazioni infrarosse, numerose termocoppie e uno splendido banco ottico del Melloni; per le radiazioni visibili e ultraviolette, le cellule fotoelettriche di Righi; per i raggi cosmici e per la fisica nucleare, camere a ionizzazione e contatori di Geiger dei primi decenni del secolo XX.

5. *Elettrochimica*. Dai primi voltametri per l'elettrolisi dell'acqua, costruiti subito dopo l'invenzione della pila, si arriva alle apparecchiature di Kohlrausch, Lippmann, Nernst a cavallo del 1900. Una piccola

*Banco ottico per lo studio delle radiazioni infrarosse. Inventore: Macedonio Melloni, Parma 1830. Costruttore: Ruhmkorff, Parigi 1840 ca.*



serie di pile di vario tipo mostra l'evoluzione di questo insostituibile dispositivo nell'arco del secolo XIX.

6. *Telecomunicazioni.* Viene mostrata una panoramica dello sviluppo della telegrafia e della telefonia nel secolo XIX e nei primi decenni del XX. Notevoli i telegrafi tipo Morse della ditta Paolo Rocchetti di Padova e i modelli sperimentali del Telefax e del telefono ottico, realizzati intorno al 1880.

Di questa mostra, che comprende la quasi totalità degli strumenti elettrici di interesse storico presenti nel Dipartimento, è stato stampato un catalogo<sup>2</sup>. Di molti strumenti particolarmente interessanti si sono prodotte delle schede didattiche ad uso degli Insegnanti che vogliono preparare le scolaresche alle visite guidate.

### Gli Artefici

Non è priva di interesse l'informazione circa i realizzatori degli strumenti del Museo. Una parte di questi, soprattutto fino alla metà dell'800, deriva da progetti dei docenti dell'Università ed è stata costruita dai tecnici dell'Istituto, dell'Accademia o della Specola. Tra essi vanno ricordati, per abilità e competenza, Giambattista Rodella, Antonio e Francesco Tessarolo, Francesco Cobres, Paolo Rocchetti, Angelo Sonda, Antonio Cagnato, Giuseppe Costantini, Antonio Cavignato, Valentino Strappazon.

Altri strumenti furono costruiti da fisici operanti in sedi diverse: ricordiamo le pile a secco dell'abate Zamboni (1830), i termometri di Angelo Bellani (1810), il già ricordato galvanometro di Leopoldo Nobili e, dello stesso autore, una ricostruzione a scopo didattico del primo motore elettrico inventato da Faraday.

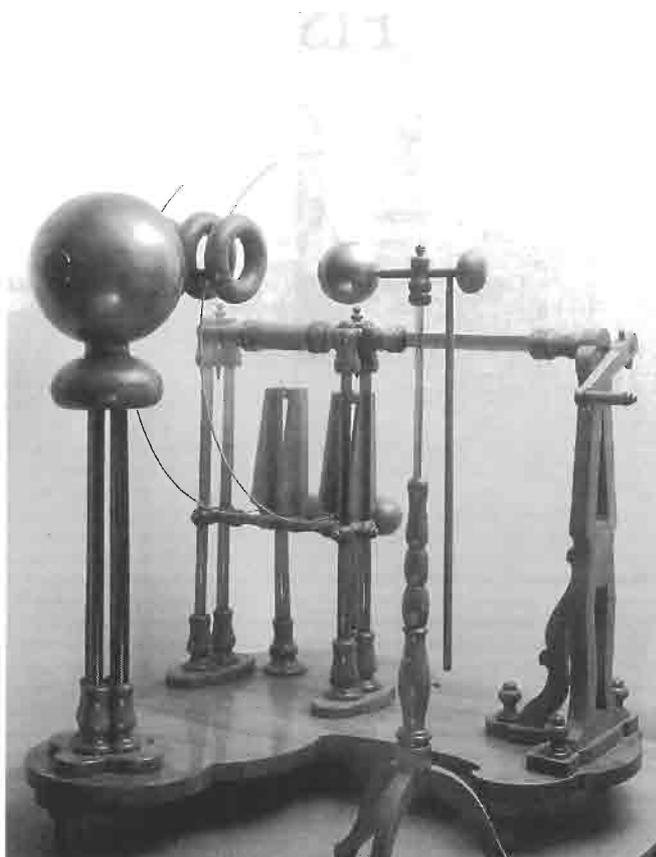
Per alcuni di questi inventori e costruttori l'attività imprenditoriale prese rapidamente il sopravvento sulla ricerca, pur senza che questa fosse decisamente abbandonata: è così che nelle nostre collezioni (come del resto in quelle di molti Istituti) figurano nel campo dell'elettricità strumenti prodotti da Ruhmkorff, Müller, Edelman, Bréguet, in quello dell'ottica da Duboscq-Soleil, Secretan-Lerebours, Ducretet, Golaz, Laurent.

In alcuni casi, la produzione di strumenti per la didattica e la ricerca assunse le dimensioni di una grossa impresa; lo testimonia la presenza di pregiati dispositivi prodotti da ditte straniere come la Cambridge Scientific Co., la Elliot Bros., la Siemens & Halske e la Leybold-Heraeus. Né va trascurata la produzione italiana che, nella seconda metà dell'800 è validamente rappresentata dalle Officine Galileo di Firenze e dal Tecnomasio Italiano, la ditta fondata a Milano da Longoni, Duroni e Dall'Acqua e successivamente assorbita dalla Brown-Boveri. Dei primi decenni del secolo XX sono alcune apparecchiature prodotte a Milano da Balzarini e da Allocchio-Bacchini.

### Il presente

La mostra in fase di allestimento, cui si è fatto cenno in precedenza, è più articolata di quella dello scorso anno, facendo capo a più tematiche distinte, sempre nell'ambito della fisica. Vi figureranno, come già accennato, questi argomenti:

1. *Ottica.* Verranno presentati strumenti sia per la didattica che per la ricerca attinenti alla riflessione,



Grande macchina elettrostatica a strofinio con due dischi di vetro. Inventore e costruttore: Carl Winter, Vienna 1860. Restauri: L. Nerini e A. Romanato, Padova 1993.

rifrazione, diffrazione, analisi spettroscopica, polarizzazione, emissione e assorbimento delle radiazioni ottiche, coprendo un intervallo tra la metà del '700 e i primi decenni del nostro secolo.

2. *Termologia e Chimica.* Si stanno raccogliendo gli strumenti utilizzati dai fisici del secolo scorso per le attività di carattere interdisciplinare collegate sia alla fisica che alla chimica, soprattutto attraverso le ricerche di termodinamica.

3. *Acustica.* Oltre a numerose canne d'organo in legno costruite circa 200 anni fa, esistono vari dispositivi per l'analisi dei suoni: risonatori di Helmholtz, capsule manometriche, lastre di Chladni, sirena di Cagniard de Latour.

Come si può vedere da questa breve rassegna della situazione attuale, le previsioni avanzate come vaghe speranze cinque anni or sono si avviano a diventare realtà. Data la scarsità del personale disponibile, non è ancora possibile programmare un calendario con degli orari di apertura su cui ci si possa impegnare. Tuttavia le mostre, una volta allestite, possono essere visitate sia da scolaresche che da piccoli gruppi di adulti per visite guidate da concordare di volta in volta per appuntamento. Con rinnovata fiducia, visto l'impegno che le istituzioni universitarie e il nostro piccolo gruppo di lavoro stanno dimostrando, il lavoro continua. □

1) G.A. Salandin, *Il Museo di Storia della Fisica*, Padova e il suo territorio, 32, 1991, p. 18.

2) L. Nerini e G.A. Salandin, *Duecento anni di elettricità*, Padova 1995.

# L'ABATE FRANCESCO ZANTEDESCHI, FISICO-SPERIMENTATORE

GIOVANNI COLOMBINI

*Ordinario di Fisica per quasi un decennio nel nostro Ateneo,  
fu pioniere in molti campi, soprattutto nell'elettricità.  
Appassionato di strumenti e di esperimenti, fu lui a realizzare nel 1853,  
in via sperimentale, l'illuminazione elettrica del cortile del Bo con lampade ad arco voltaico.*

**I**l veronese Abate Francesco Zantedeschi (Dolcè 1797-Padova 1873) s'inserisce a pieno titolo tra i fisici padovani dell'800 (tenne la cattedra di Fisica all'Università dal 1849 al 1857) per la grande passione che profuse sia nell'insegnamento che nella ricerca sperimentale e per la cura che dedicò agli apparecchi in dotazione presso il suo Gabinetto. Se il suo nome non è oggi legato a scoperte importanti, si deve però riconoscergli il merito di aver contribuito con l'opera sua a mantenere alto il prestigio dell'Università di Padova in questo campo ed a far crescere generazioni di studiosi all'altezza dei compiti sempre nuovi e sempre più impegnativi che la fisica propone.

Francesco Zantedeschi nacque a Dolcè in Val d'Adige il 20 agosto 1797, figlio di Bartolomeo e di Domenica Loro, "da ricca commerciante famiglia che per le vicende della guerra di Rivoli precipuamente fu ridotta in gravi ristrettezze di fortuna"<sup>1</sup>. Seguì la strada del sacerdozio e ricevette l'ordinazione dal Vescovo di Verona nel marzo del 1822. Si dedicò subito all'insegnamento, cominciando nel Liceo di Desenzano, dove insegnò per quattro anni Fisica e Storia Naturale.

Nel 1827 assunse la cattedra di Matematica e Fisica presso il Seminario Vescovile di Pavia; e proprio qui eseguì i suoi primi esperimenti di cui si ha notizia certa, dedicati ai magneti permanenti, pubblicandoli poi nella "Biblioteca Italiana" e nella "Bibliothèque Universelle" di Ginevra.

La sua carriera di fisico venne interrotta dal Vescovo di Verona, mons. Grasser, che nel 1829 lo chiamò ad insegnare Filosofia Teoretica e Pratica nel suo seminario. In questa posizione il Nostro non ebbe vita facile a causa della sua indole battagliera e delle idee che andava esponendo dalla cattedra e nei suoi libri (Zantedeschi ha al suo attivo diversi scritti di argomento filosofico). Passò dal seminario di Verona all'I.R. Liceo di Brescia (1834) e quindi (1836) a quello di Porta Nuova in Milano, sempre come insegnante di filosofia.

Questa parentesi filosofica ebbe termine nella primavera del 1838, quando Zantedeschi fu chiamato a coprire la cattedra di Fisica presso l'I.R. Liceo "Santa

Caterina" di Venezia (oggi Liceo Ginnasio "Marco Foscarini"). Si dedicò a questo insegnamento con passione: egli stesso ci attesta che alle sue lezioni partecipavano fino ad 80 studenti.

Riprese anche con vigore gli studi e le pubblicazioni su vari temi della fisica, che peraltro non aveva mai abbandonato nemmeno negli anni dell'insegnamento della filosofia. A Venezia entrò a far parte dell'Istituto Veneto di scienze lettere ed arti che proprio in quegli anni (1839-40) conobbe una sorta di rifondazione da parte del governo austriaco con la nomina di un buon numero di nuovi membri. Nominato membro effettivo nel 1839, Zantedeschi rimase sempre legato all'Istituto, anche dopo il trasferimento a Padova, e gli dedicò molta parte delle sue pubblicazioni.

La cattedra universitaria gli pervenne nel luglio del 1849, dopo la morte di Antonio Peregò, che era stato titolare di Fisica. Zantedeschi non era in quel momento laureato in filosofia ed ebbe perciò il titolo di professore provvisorio. Diventerà professore effettivo solo nell'agosto del 1854, pure avendo ottenuto la laurea nello stesso anno 1849.

Oltre all'insegnamento, Zantedeschi, che con la cattedra aveva ricevuto anche la direzione del Gabinetto di Fisica, dedicò la sua passione agli apparecchi e strumenti del medesimo Gabinetto. Fece restaurare molti apparecchi esistenti e ne fece costruire di nuovi, valendosi dell'opera di Angelo Sonda, meccanico alle sue dipendenze, come pure di collaboratori esterni. Intraprese inoltre – come già aveva cominciato a fare nel periodo veneziano – lunghi viaggi attraverso l'Europa per acquistare apparecchi e strumenti presso i costruttori più quotati. Compilò pure un catalogo che sfortunatamente è andato perduto.

Proprio di ritorno da un viaggio a Parigi, nell'autunno del 1855, manifestò i primi sintomi di una malattia degli occhi – definita "oftalmia" dai medici di allora – che doveva condurlo in breve alla cecità completa. Continuò ciononostante ad insegnare finché l'autorità accademica lo invitò a lasciare la cattedra, che fu assegnata a Bernardino Zambra (novembre 1857). Sentì questa privazione come una ingiustizia alla quale non volle rassegnarsi; tentò anche di appellarsi al Gover-

natore Generale, l'Arciduca Ferdinando Massimiliano, ma senza esito.

Continuò peraltro ad interessarsi di fisica fino quasi alla fine della sua vita, occupandosi di temi svariati; sono numerosi i suoi scritti di quegli anni, fino al 1870. In seguito sopravvenne un declino fisico accentuato, che lo costrinse in letto. La morte lo colse a Padova il 29 marzo 1873, dopo che aveva ricevuto i conforti religiosi. Due anni più tardi le sue ceneri vennero traslate a Verona, nel pantheon "Ingenio claris" del cimitero.

A Dolcè, suo paese natale, è stata murata una lapide con un suo busto in bronzo all'interno del palazzo municipale, nel 1914. Il Comune di Verona gli ha dedicato una strada nel 1960.

L'attività scientifica di Zantedeschi suscita interesse e rispetto se non altro per la sua mole. L'elenco delle sue pubblicazioni comprende oltre 250 titoli e, se buona parte sono scritti occasionali, non mancano memorie di un certo impegno, opuscoli e un trattato di fisica in 3 volumi, stampato al tempo dell'insegnamento a Venezia e rimasto incompiuto (manca la II parte del II volume, che doveva intitolarsi "Della Luce").

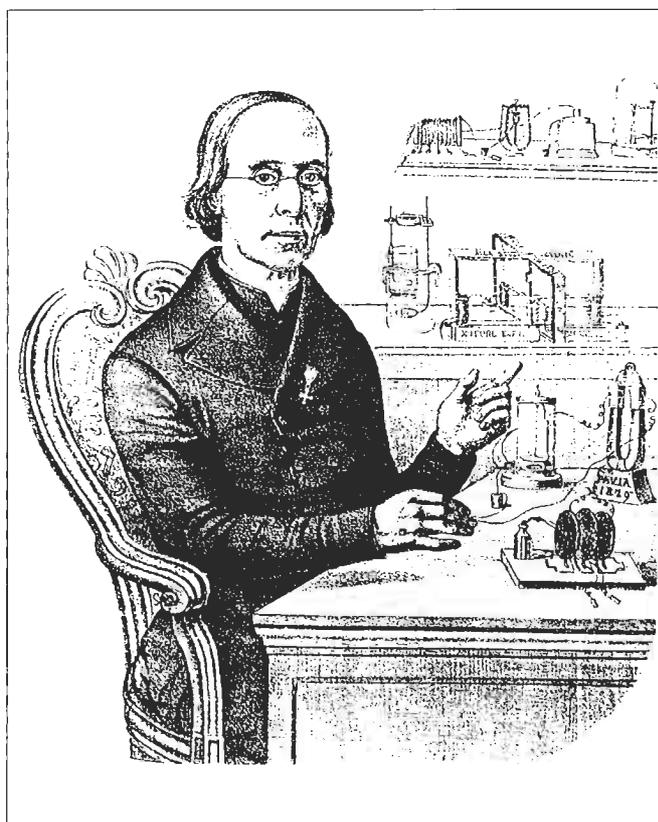
Questa enorme massa di studi spazia dalla meteorologia (il suo primo interesse in ordine di tempo, che lo accompagnò anche negli anni della vecchiaia e della cecità), all'acustica, alla chimica (anche la fotografia – dove ebbe per assistente l'ing. Luigi Borlinetto, che in seguito acquistò notorietà e scrisse alcuni libri di argomento fotografico), all'ottica (spettroscopia), all'astronomia. Si deve però riconoscere che Zantedeschi coltivò un interesse tutto particolare per l'elettricità e il magnetismo.

Nel 1829 pubblicava nella "Biblioteca Italiana" una "Nota sopra l'azione della calamita e di alcuni fenomeni chimici" in appendice alla quale segnalava di avere ottenuto correnti elettriche in un filo di rame avvolto intorno a una calamita a ferro di cavallo. La descrizione è alquanto sommaria e scarsamente significativa per un lettore di oggi; tuttavia Zantedeschi si servirà in seguito di questa pubblicazione (ripresa l'anno successivo dalla "Bibliothèque Universelle" di Ginevra) per rivendicare una sua priorità anche rispetto alle scoperte del Faraday sulle correnti indotte (1831).

Non si limitò però a questo l'opera sua nel campo dell'elettricità: negli anni veneziani si dedicò allo studio della "elettricità" e stampò, con la collaborazione di un editore locale, un bel volume corredato da 5 tavole elettrotipiche, fornendo anche una descrizione minuziosa del procedimento adottato.

Spirito eminentemente pratico, s'interessò anche di illuminazione elettrica e realizzò, a titolo sperimentale, l'illuminazione del cortile del Bo' con lampade ad arco, la sera del mercoledì 31 agosto 1853. L'avvenimento ebbe una certa risonanza e la "Gazzetta Ufficiale" di Venezia gli dedicò una cronaca entusiastica. Per capire quanto egli fosse in anticipo sul suo tempo e sul progresso tecnico, basterà ricordare che alla fine del secolo XIX la maggior parte delle città italiane non aveva ancora un impianto di illuminazione elettrica pubblica.

Zantedeschi si appassionò anche alla telegrafia, ma i suoi studi e i suoi esperimenti, volti a trasmettere due dispaaci in direzioni opposte sopra un medesimo filo,



Francesco Zantedeschi nel suo laboratorio. Dalla monografia *Nuove scoperte sul magnetismo* (Bibl. civica di Verona).

non ebbero successo e diedero origine a molte polemiche che lo amareggiarono, mentre il progredire della cecità gli impediva di proseguire i suoi studi, di difendersi e di contrattare com'era nella sua indole. La soluzione al problema su cui Zantedeschi aveva richiamato l'attenzione sarà trovata da Edison qualche anno più tardi.

Zantedeschi credette fermamente nell'utilità della scienza, e della fisica in particolare, per il progresso dell'umanità; di questo ci ha lasciato una testimonianza significativa nella "Prelezione" tenuta nel 1850, all'inizio dell'anno accademico. In essa esorta i giovani: "confortate co' vostri studii di belle speranze la patria; dimostrate che l'Italia è tuttavia culla ed albergo del genio; onorate colle vostre invenzioni e le vostre scoperte le gloriose ceneri e i venerandi monumenti dei nostri padri".

Possiamo essere certi che queste stesse motivazioni lo ispirarono nello svolgimento della sua opera di insegnante e di scienziato e che, se l'ambizione personale non gli venne mai meno – egli stesso lo afferma ripetutamente – fu sempre temperata da uno spirito di servizio e dalla coscienza di assolvere un compito che doveva riuscire a vantaggio dell'umanità intera. □

1) Dai "Cenni biografici dell'Abate Francesco Zantedeschi". Estratti dalla galleria dei naturalisti pubblicata dal Lenoir. Vienna 1856 (questo scritto è dovuto con ogni probabilità allo stesso Z.).

# RICERCHE SUI RAGGI COSMICI PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PADOVA

ALESSANDRO PASCOLINI

*Lo studio dei raggi cosmici, particelle che giungono sulla terra dagli abissi degli spazi astrali, hanno svolto un ruolo importante per lo sviluppo delle ricerche fisiche presso l'università di Padova. Tali ricerche, iniziate a Padova da Bruno Rossi e sviluppatesi nel dopoguerra sotto la guida di Antonio Rostagni, continuano anche oggi con mezzi sempre più sofisticati ad indagare gli oggetti cosmici più misteriosi ed affascinanti.*

L'università di Padova si apre alla fisica moderna nel 1932 con la chiamata sulla cattedra che fu di Galileo dell'allora giovanissimo Bruno Rossi, uno dei maggiori fisici del nostro secolo. Bruno Rossi, nato a Venezia nel 1905 e spentosi a Boston nel 1993, aveva lasciato l'università di Padova nel 1925, avendo trovato inadeguato e arcaico l'insegnamento che vi veniva impartito. Laureatosi a Bologna, era giunto a Firenze nel 1928 ove in pochissimi anni compì fondamentali esperimenti sui raggi cosmici; per tali ricerche sviluppò, primo al mondo, un circuito logico elettronico, che rapidamente divenne un componente essenziale di ogni apparato sperimentale, e in seguito dei calcolatori elettronici.

Tornando a Padova come professore, portò con sé un grande entusiasmo e le sue finissime doti sperimentali. Attento didatta, iniziò alla fisica moderna studenti come Ettore Pancini e Giampiero Puppi, che diventeranno anch'essi grandi scienziati, ed Eugenio Curiel, il futuro eroe della Resistenza. Il suo campo d'indagine rimase lo studio dei raggi cosmici, che, assieme alla radioattività artificiale, costituiva allora il tema di ricerca più avanzato.

Col nome suggestivo di "raggi cosmici" si indica il flusso continuo di nuclei atomici e particelle subnucleari, che dagli abissi dello spazio raggiunge la nostra atmosfera: qui le particelle si moltiplicano in una fantastica cascata di interazioni successive a creare un'invisibile ed innocua "pioggia cosmica" che attraversa continuamente ciascuno di noi alla frequenza di circa 4000 particelle cariche al minuto.

Questo fenomeno era stato riconosciuto nel 1912 da un fisico austriaco, Victor Hess, ma solo dal 1927-28 iniziarono delle ricerche approfondite sulla natura di questa radiazione, dato che fino ad allora si dava per scontato che si trattasse di radiazioni luminose di alta energia, né si sapeva distinguere i raggi primari dalla cascata secondaria. Gli esperimenti a Firenze convinsero Rossi della natura particellare dei raggi cosmici e gli permisero di individuare varie componenti differenti, alcune deboli, altre in grado di attraversare indenni barriere di piombo spesse più di un metro. Inoltre egli osservò la creazione di nuove particelle a seguito di

interazioni con aria o metallo, spiegando così gli sciami come effetto secondario.

Lo studio dei raggi cosmici è importante di per sé per esplorare questo speciale fenomeno naturale, ma ha costituito anche la chiave per aprire alla nostra indagine l'universo subnucleare, negli anni '30 e '40, quando gli acceleratori di particelle potevano a mala pena scalfire la superficie dei nuclei atomici.

Giunto a Padova, Rossi effettuò esperimenti sulla torre del Palazzo del Bo' e compì una missione in Etiopia per misurare l'effetto sui raggi cosmici del campo elettromagnetico terrestre. Tale misura era di cruciale importanza per stabilire la natura dei raggi cosmici: sulla radiazione luminosa il campo terrestre non produce effetti significativi, mentre devia le particelle, favorendo direzioni occidentali o orientali rispetto al meridiano magnetico a seconda della carica delle particelle. Rossi trovò una notevole asimmetria, confermando in modo definitivo l'ipotesi corpuscolare, e inoltre scoperse che la maggior parte delle particelle era di carica positiva, contro l'idea corrente che si trattasse di elettroni. Come succede spesso nella ricerca scientifica avanzata, un'esperienza per chiarire un dato problema apre prospettive nuove e problematiche del tutto inattese.

Rossi in quegli anni studiò anche il meccanismo di produzione degli sciami, confrontando osservazioni a varie altezze sul mare: a Padova e sulle Alpi, alla Mendola (1350 m) e al passo dello Stelvio (2700 m). Nel frattempo si dedicò alla costruzione dell'attuale dipartimento di fisica, che venne inaugurato nel 1937: egli ebbe l'orgoglio di aver realizzato il migliore istituto di fisica d'Italia con un'efficiente officina, un'alta torre per lo studio dei raggi cosmici e l'impostazione di un acceleratore di particelle di 1 MeV, uno strumento avanzatissimo per l'epoca. Purtroppo le funeste leggi razziali fasciste lo sospesero, in quanto ebreo, dall'università. Fortunatamente Rossi riuscì a riparare all'estero, ove continuò la sua brillante carriera, ma persò definitivamente alla ricerca italiana, come altri grandi scienziati della rinascita della fisica italiana.

Il nuovo direttore dell'istituto, Antonio Rostagni (1904-1988), dovette affrontare la guerra e la dura



*Bruno Rossi con il suo apparato per lo studio dei raggi cosmici.*

occupazione tedesca potendo contare solo sull'aiuto di Niccolò Dalla Porta, professore di fisica teorica; si dovette allora interrompere ogni ricerca e limitarsi alla cura della sola didattica. Alla fine della guerra Rostagni si battè per far rinascere la ricerca prima possibile e per conquistare a Padova un ruolo internazionale: rinunciando all'acceleratore di 1 MeV, che richiedeva per il completamento mezzi finanziari impensabili in quelle condizioni, indirizzò l'Istituto allo studio dei raggi cosmici, in una prospettiva diversa dalle ricerche anteguerra.

A quell'epoca, infatti, i raggi cosmici più che un tema di ricerca in sé divennero uno strumento per indagare l'universo subnucleare, la nuovissima frontiera della ricerca fisica. Erano già state trovate nella radiazione cosmica molte particelle, alcune previste teoricamente, ma anche, negli ultimi tempi, altre nuove ed inaspettate, muoni e mesoni "strani", primi segnali di una più profonda complessità della natura, a sfidare la comunità scientifica. Negli USA per tali ricerche si stavano realizzando acceleratori di elettroni e protoni, ma per i rinascenti laboratori fisici europei i raggi cosmici costituivano l'unico mezzo che permettesse di conservare un ruolo significativo nel mondo della ricerca avanzata.

Un aspetto importante di queste ricerche consiste nel fatto che sollecitarono collaborazioni con altri gruppi nazionali ed internazionali, in particolare con l'attivissimo gruppo di Giuseppe Occhialini (1907-

1993) allora a Bruxelles, e di Blackett a Manchester. I ricercatori sperimentali padovani nel 1948 sono già una decina e usano sia tecniche elettroniche (gruppo di Piero Bassi [1922-1984] con E. Beretta, I. Filosofo, A. Loria, G. Manduchi, L. Prinzi, A.M. Bianchi, B. Sommacal), sia lastre nucleari (gruppo di Michelangelo Merlin, con M. Ceccarelli, L. Fabbrichesi, e L. Malaspina). Inizia inoltre la costruzione di una camera di Wilson in collaborazione con Manchester (Loria, G. Zago e M. Cresti). Accanto a loro si rafforza il gruppo teorico diretto da Dalla Porta con Ezio Clementel (1918-1979) e Puppi, che collaborano anche agli esperimenti.

Il contributo più importante di questi anni viene proprio da Puppi, che riconobbe la natura del misterioso mesone  $\mu$  come un elettrone pesante e contribuì a definire l'universalità delle interazioni deboli, descritte teoricamente da Fermi nel 1934, suggerendo che esse agiscono nello stesso modo per qualunque tipo di particella.

Nel 1950 l'istituto patavino acquisisce una nuova importante struttura di ricerca: un laboratorio attrezzato in alta montagna, al Pian della Fedaià sulla Marmolada a quota 2006, dotato di un elettromagnete da 7 tonnellate per distinguere carica e natura delle particelle degli sciami cosmici osservando la deviazione delle loro traiettorie nel campo magnetico. L'istituto si è anche notevolmente rafforzato e conta una trentina di studiosi ben affiatati, provenienti in parte da altre università, in particolare Trieste, Ferrara e Bologna, e centri stranieri. Fra i nuovi ricercatori, teorici quali P. Budini, D. Cadorin, C. Ceolin, A. Coen, F. Ferrari, A. Kind, R. Stroffolini, C. Villi e B. Vitale, e sperimentali quali M. Baldo, G. Belliboni, M. Grilli, L. Guerriero, L. de Marco, O. Pierucci, G. Salandin, P. Sechi e G. Zorn.

In quegli anni oltre a Padova, solo Roma, Torino e Milano svolgevano ricerche significative nel campo nucleare e subnucleare e questi 4 centri decisero nel 1951, con grande lungimiranza, di trasformare le collaborazioni scientifiche in un coordinamento organico, creando l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), nell'ambito del Consiglio Nazionale delle

*Il laboratorio padovano per lo studio di raggi cosmici creato nel 1950 alla Fedaià (2006 m), ai piedi della Marmolada.*





*Antonio Rostagni (a sinistra) e Michelangelo Merlin (a destra) con un collaboratore inglese soprintendono alla realizzazione del pallone sonda del G-Stack nella soffitta dell'Istituto di Fisica di Padova (1952).*

Ricerche. L'INFN permise di ottimizzare le risorse finanziarie ed umane, definire un impegnativo programma di sviluppo e costituire uno strumento efficacissimo per ottenere finanziamenti significativi e posti per scienziati e tecnici. La ricerca fisica italiana poté così mantenere il passo con gli altri paesi europei.

Un primo importante programma di ricerca intrapreso dal nuovo Istituto fu dedicato allo studio delle particelle "strane" scoperte nei raggi cosmici, dalla vita brevissima, caratterizzate da impreviste proprietà e complessi modi di disintegrazione. Milano, Padova, Roma e Torino si unirono a Berna, Bristol, Bruxelles, Dublino e Gottinga per una campagna di esposizione di emulsioni nucleari ai raggi cosmici nella stratosfera mediante lanci di palloni. Negli anni 1952-1954 vennero effettuati una trentina di lanci, in Val Padana e dall'aeroporto di Cagliari, culminati con il "G-Stack", il maggior esperimento mai effettuato con emulsioni fotografiche per un volume di 15 litri.

Padova ebbe un ruolo fondamentale in questo esperimento dedicato a definire la natura del mesone "strano" K e risolvere le ambiguità del suo comportamento; coordinatore e "trascinatore" dell'impresa fu Merlin. L'esperimento, nonostante alcuni danni subiti dalle emulsioni nell'impatto col suolo, permise di chiarire molti punti importanti nella fisica delle particelle strane e dimostrò la fattibilità e l'efficacia delle collaborazioni internazionali nella ricerca fisica avanzata, contribuendo significativamente al consolidamento di quello spirito di cooperazione che permise in quegli stessi anni la creazione del laboratorio europeo del CERN a Ginevra. Il G-Stack fu anche l'ultimo grande esperimento di fisica subnucleare utilizzando i raggi cosmici come sorgente: i grandi acceleratori di particelle ebbero il sopravvento con la loro flessibilità nel fornire fasci selezionati di alta intensità e di energia, e specie predeterminate, tali da oscurare la radiazione

naturale, permettendo la realizzazione di apparati di rivelazione più complessi e completi di quelli lanciabili con palloni.

Anche i gruppi padovani si convertirono alla ricerca con acceleratori, prima negli USA, poi anche al CERN, in Unione Sovietica e presso il nuovo laboratorio italiano di Frascati ottenendo notevoli successi, grazie anche alle competenze scientifiche, tecniche ed organizzative sviluppate con le ricerche sui raggi cosmici.

Il grande ruolo scientifico, sperimentale e teorico della scuola di fisica padovana, risorta dalle ceneri della guerra e guidata con entusiasmo e determinazione da Rostagni, venne riconosciuto dalla comunità mondiale in occasione della grande conferenza dedicata ai mesoni ed alle nuove particelle che si tenne a Padova e Venezia nel settembre del 1957, cui presero parte tutti i maggiori fisici mondiali ed in cui vennero presentati e discussi risultati fondamentali riguardo all'universo subnucleare, incluse le inquietudini e le problematiche preannuncianti il dischiudersi di un nuovo livello della struttura della materia, dominato dai quark.

Ora, a distanza di 40 anni dall'avventura del G-stack, le ricerche coi raggi cosmici rinascono a Padova in una nuova prospettiva aperta recentemente da tali messaggeri delle profondità cosmiche. I nuovi sviluppi strumentali permettono di utilizzare i raggi cosmici per indagini astrofisiche sugli oggetti celesti dalle proprietà più misteriose ed affascinanti, le pulsar, i sistemi binari in accrescimento attorno a stelle di neutroni o buchi neri. I raggi cosmici delle massime energie

*Lancio di un pallone sonda per ricerche sui raggi cosmici dal Campo Tre Pini (1952).*





*Altro lancio del pallone sonda dal Tre Pini.*

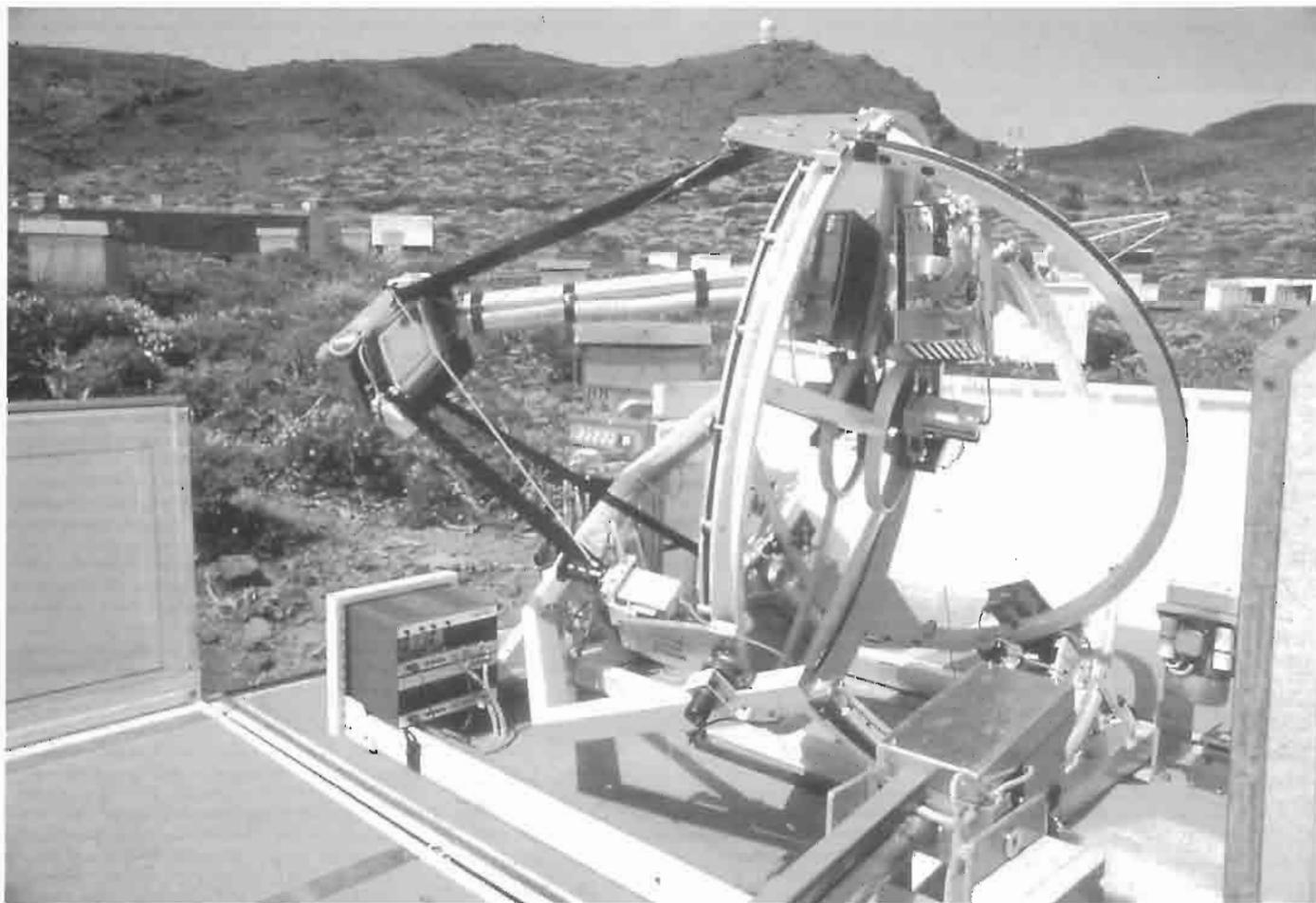
osservate richiedono sorgenti di potenza incompatibile con sistemi esistenti nella via lattea, e per la loro origine si ipotizzano collisioni di galassie ed anche processi di collasso di stringhe cosmiche prodotte nelle prime fasi dell'universo. La comprensione dei meccanismi alla base degli "acceleratori cosmici" può così fornire anche indicazioni di natura cosmologica.

La possibilità di realizzare speciali "telescopi" ad alta risoluzione per questi segnali sta aprendo una nuova finestra osservativa sul cosmo che può dare informazioni sui processi celesti più drammatici.

Un gruppo di Padova, in collaborazione con pisani e triestini, ha costruito una batteria di speciali telescopi ciechi alla luce ordinaria e sensibili alla radiazione ultravioletta prodotta dagli sciami generati dai raggi cosmici, in particolare da fotoni di altissima energia. Installati nell'Istituto de Astrofisica de Canarias, sull'isola di La Palma nelle Canarie, esplorano il cielo alla ricerca di sorgenti iperenergetiche puntiformi e per contribuire allo scioglimento dei vari enigmi ancora insoluti posti dai raggi cosmici che dai tempi di Bruno Rossi stimolano quest'affascinante ricerca: qual è la natura dei raggi cosmici più energici? da dove provengono? quali "acceleratori" cosmici possono dare loro tali fantastiche energie? □

*Uno dei rivelatori di CLUE, telescopi Cerenkov a luce ultravioletta, installati nell'isola La Palma, nelle Canarie, dai ricercatori di una collaborazione Padova-Pisa-Trieste. L'apparato consiste di uno specchio parabolico di 1,8 m di lunghezza focale e usa quale fotorivelatore una camera proporzionale a gas.*

*Poiché i lampi di luce Cerenkov sono di intensità estremamente debole, i rivelatori Cerenkov ordinari operano solo durante le notti senza luna e non possono venire puntati verso sorgenti brillanti. Invece CLUE capta solo la componente ultravioletta del segnale Cerenkov ed è "cieco" alla luce visibile: poiché l'atmosfera assorbe la radiazione ultravioletta emessa dalla luna e dalle stelle, i telescopi CLUE aumentano notevolmente le osservazioni possibili.*



# PIETRO BASSI E LE “CAMERE A BOLLE” DI PADOVA

GUIDO ZAGO

*Il fisico padovano introdusse in Europa quaranta anni fa la tecnica delle camere a bolle per rendere visibile entro un liquido surriscaldato la traiettoria di particelle elettrizzate. Essa fu impiegata al sincrociclotrone del CERN di Ginevra in ricerche di fisica nucleare.*

Nel 1955 a Ginevra alcuni fra i maggiori fisici europei, fra i quali l'italiano Edoardo Amaldi, fondarono il CERN, Centro Europeo per la Ricerca Nucleare, destinato a diventare uno dei più importanti laboratori internazionali di fisica delle altissime energie. Alla fine del '57 aveva cominciato a produrre protoni il primo acceleratore del Centro, il sincrociclotrone da 600 milioni di elettronvolt (l'elettronvolt è l'energia che un elettrone o un protone acquisiscono mediante la tensione elettrica di un volt). Una delle prime esperienze eseguite al sincrociclotrone fu una misura di diffusione nell'urto fra protoni e mesoni (i mesoni sono particelle elementari instabili di massa intermedia fra quelle dell'elettrone e del protone). L'esperienza fu eseguita con la tecnica della “camera a bolle” da un gruppo di fisici padovani. Ricordiamo qui le tappe più importanti del percorso che portò a questa esperienza, il cui successo fu determinato soprattutto dal lavoro pionieristico del padovano Pietro Bassi, scomparso nel 1984.

La prima “camera a bolle” fu costruita nel 1952 dall'americano A.D. Glaser che per questo ottenne nel '60 il premio Nobel. Con questo strumento si rende visibile la traiettoria di particelle cariche elettricamente tramite la formazione di bollicine entro un liquido opportunamente surriscaldato. La rivelazione delle traiettorie di particelle ionizzanti nel liquido surriscaldato ricorda la analoga tecnica della camera a nebbia o di Wilson nella quale gli ioni prodotti dal passaggio di una particella carica in una miscela di gas e vapore d'acqua od alcool danno luogo alla formazione di minuscole goccioline quando la miscela gas-vapore viene resa soprassatura per mezzo di una rapida espansione.

È merito del fisico padovano Pietro Bassi l'aver intrapreso nel '54, nell'Istituto di Fisica dell'Università di Padova, lo studio della tecnica delle camere a bolle quando essa era ancora in fase estremamente preliminare e molte incognite su un suo proficuo impiego erano ancora non risolte.

Le difficoltà che la sperimentazione della nuova tecnica presentava erano veramente grandi. Basti ricordare che i liquidi con i quali bisognava operare erano idrocarburi quali propano, butano, pentano, notoriamente infiammabili, e che per giunta dovevano essere

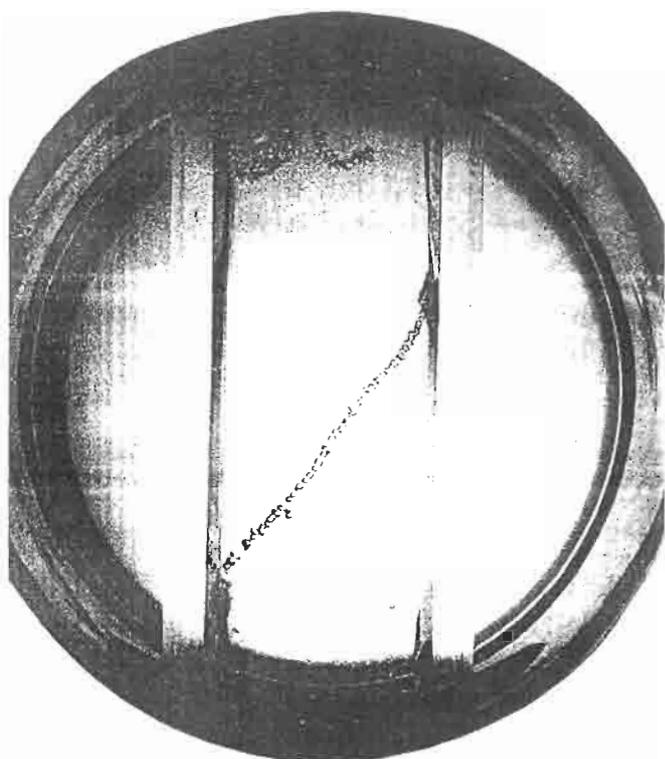
riscaldati a diverse decine di gradi e compressi a decine di atmosfere in recipienti che dovevano avere pareti trasparenti, e quindi fragili, per consentire l'illuminazione e la fotografia delle bolle.

Fra il '54 ed il '55 fu eseguita una serie di esperienze che comportò la costruzione successiva di tre camere a bolle con le quali furono studiati diversi aspetti della tecnologia del problema. Il primo concreto e tangibile, anzi visibile, successo di questo lavoro fu ottenuto nel '55 quando Bassi ed il suo gruppo riuscirono a fotografare tracce di raggi cosmici entro una camera costituita da una spessa bottiglia di vetro pyrex piena di pentano. La fotografia di figura 1 è la prima del suo genere ottenuta in Europa<sup>1</sup>.

Nonostante l'importanza del risultato ottenuto non era però ancora chiara la possibilità di impiegare la nuova tecnica in esperimenti con i grandi acceleratori di particelle che allora cominciavano a diffondersi nel mondo e che si prevedeva avrebbero presto sostituito i raggi cosmici nello studio della fisica delle alte energie. La ricerca proseguì con questo obiettivo e portò alla fine alla costruzione di una quinta camera<sup>2</sup>, rappresentata nella figura 2, e al suo impiego al sincrociclotrone del CERN. La nuova camera, metallica, del volume di due litri, chiusa davanti e dietro da finestre di vetro temprato di due centimetri di spessore, conteneva propano alla temperatura di 60°C ed alla pressione di 20 atmosfere. Il meccanismo di compressione ed espansione rapida, costituito da una sottile e flessibile membrana di teflon comandata con aria compressa, consentiva una frequenza di ripetizione di un ciclo al secondo. Gli eventi nucleari in ogni ciclo venivano fotografati con una ripresa stereoscopica per consentire una precisa ricostruzione spaziale della loro geometria.

Nel settembre del '58 e nell'aprile del '59 la camera venne esposta al fascio di pioni da 120 milioni di elettronvolt generati dal sincrociclotrone di protoni del CERN di Ginevra. In due turni di 10 ore ciascuno vennero fatte oltre 40.000 fotografie dalle quali vennero selezionati circa 6.000 eventi di urto pione-protone. La figura 3 è una delle prime fotografie di tracce del fascio di pioni incidenti nella camera.

Non posso qui fare a meno di ricordare la nostra soddisfazione nel vedere le prime foto di tracce ottenute in Europa con un acceleratore ma soprattutto l'entu-



1 Traccia di un raggio cosmico nella camera a bolle di Bassi, Mittner, Scotoni (dal rif. 1, 1995).

siasmo di Gilberto Bernardini, direttore della Divisione del Sincrociclotrone, e che era stato il primo presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare fondato in Italia alcuni anni prima. Bernardini si arrotolò attorno al collo come una sciarpa il primo spezzone di film con le foto del fascio di pioni, ed andò a pranzo alla mensa del CERN, mostrandole a coloro che avevano dubbi sulla serietà dell'esperimento che il gruppo di padovani stava conducendo.

I risultati del lavoro di analisi dei fotogrammi, fatta a Padova e in parte a Ginevra in collaborazione con un gruppo di ricercatori appositamente costituito al CERN, consentirono di migliorare nettamente la conoscenza delle modalità dell'interazione nucleare pione-protone. L'articolo nel quale è descritta l'esperienza, pubblicato nel Nuovo Cimento<sup>3</sup>, porta una prefazione di Bernardini, nella quale si dice tra l'altro: "The present report describes the first bubble chamber experiment performed with a beam of particles produced by a CERN accelerator. It has at CERN some historical value. The work reported here goes to the early days when a way to establish an effective collaboration between inside and outside physicists was a major problem. The first trial proved useful in several respects. The analysis of the photographs was carried out as a collaboration between a University group and CERN, thus being a forerunner of the fruitful pattern later established for the other bubble chamber exposures". Queste parole, il cui commento è superfluo, costituiscono un autorevole riconoscimento della validità del lavoro pionieristico iniziato e portato avanti da Bassi e continuato dal gruppo che lui aveva formato.

L'attività di fisico sperimentale di Bassi era cominciata a Padova nell'Istituto di Fisica dell'Università ove era stato studente e si era laureato nel '46. L'Istituto, allora diretto da Antonio Rostagni, dopo la stasi degli anni della seconda guerra mondiale, ripren-

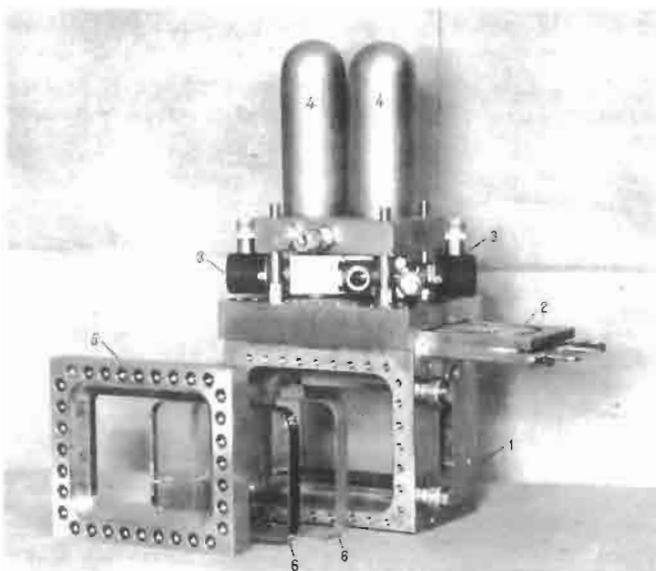
deva ad essere attivo con ricerche sperimentali sui "raggi cosmici". Queste ricerche, che allora erano di attualità nei principali laboratori di fisica del mondo, erano state iniziate a Padova negli anni immediatamente precedenti la guerra da Bruno Rossi, cui si deve la costruzione dell'attuale Istituto di Fisica. Rossi fu costretto a lasciare l'Italia in conseguenza delle leggi razziali fasciste e si trasferì in America. Bassi fu fra i primi ricercatori che, sulla scia di Rossi, eseguì esperimenti sulla radiazione cosmica rivelando subito oltre alle sue attitudini scientifiche anche le sue capacità tecniche che lo portarono alla costruzione di strumenti, soprattutto elettronici, di fondamentale importanza nelle ricerche. Citiamo fra questi la costruzione di un contatore per misurare l'effetto Cerenkov, scoperto due anni prima dal fisico russo, che per questo ricevette nel '58 il premio Nobel.

Nel 1950, per iniziativa di Rostagni e con il fondamentale contributo della SADE (Società Adriatica di Elettricità), che allora aveva il monopolio nel triveneto della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica, fu costruito nel Pian Fedaia, a quota 2000 metri, ai piedi del versante Nord della Marmolada, dove stava per essere eretta una diga idroelettrica, un laboratorio per lo studio dei raggi cosmici.

Bassi eseguì per primo esperienze in questo laboratorio usando anche il grande elettromagnete, costruito all'uopo da Giovanni Someda, che era allora direttore dell'Istituto di Elettrotecnica dell'Università di Padova. Alle esperienze di Bassi, eseguite con tecniche elettroniche, si affiancarono altre esperienze sulla stessa tematica eseguite con la tecnica della camera di Wilson da altri fisici, fra i quali Arturo Loria, Marcello Cresti e lo scrivente, da poco laureati, ed il laureando Luciano Guerriero. Negli anni '51-'54 operavano nel laboratorio tre camere a nebbia: quella di Padova in campo magnetico, una grande camera a nebbia con setti di piombo, tedesca, costruita da Martin Deutschmann nel Max Planck Institut di Gottinga diretto da Werner Heisenberg, ed una camera a nebbia ad alta pressione dell'Imperial College di Londra.

Il laboratorio della Marmolada in quegli anni si era fatto un nome tale da meritare una visita, nell'estate del '54, di Enrico Fermi, che era allora in Italia per

2 La camera a bolle a propano di Padova impiegata al CERN di Ginevra (dal rif. 2, 1958).



tenere a Varenna dei corsi estivi organizzati dalla Società Italiana di Fisica, e che scomparve pochi mesi dopo stroncato da un male incurabile.

Gli anni della Marmolada rimangono nella memoria di chi scrive perché allora ebbe modo di conoscere più a fondo il valore di Bassi come fisico, ma soprattutto perché rinsaldarono una amicizia, cementata anche da un comune amore per la montagna, cominciata in occasione della preparazione della sua tesi di laurea, di cui Bassi era stato relatore.

I risultati conseguiti da Bassi nelle ricerche sulla radiazione cosmica a Padova e sulla Marmolada furono tali da portarlo nel '53 in America, al Massachusetts Institut for Technology (MIT) di Boston, dove lavorava Bruno Rossi che, dopo aver partecipato assieme a Fermi al "Progetto Manhattan", aveva ripreso ed esteso le ricerche sui raggi cosmici cominciate a Padova. Bassi eseguì a Boston un lavoro sugli "sciame estesi nella radiazione cosmica" il cui valore fu esplicitamente riconosciuto da Rossi che nel suo articolo *Raggi cosmici, storia ed attualità*<sup>4</sup> dice testualmente: "Questo esperimento... fornì un importante risultato che esercitò una influenza determinante nei programmi futuri".

Mentre era in America, Bassi entrò in contatto con Glaser, il costruttore della prima camera a bolle ed intuì subito l'importanza che la nuova tecnica avrebbe potuto avere nelle ricerche sulle particelle elementari di grande energia. Tornato a Padova intraprese immediatamente con l'impegno e l'entusiasmo che lo caratterizzavano in tutto ciò che faceva, le ricerche sulle camere a bolle di cui abbiamo detto in precedenza, e che si conclusero con l'esperienza al CERN.

Nel 1957 Bassi si trasferì a Bologna, su invito di Giampietro Puppi, allora direttore dell'Istituto di

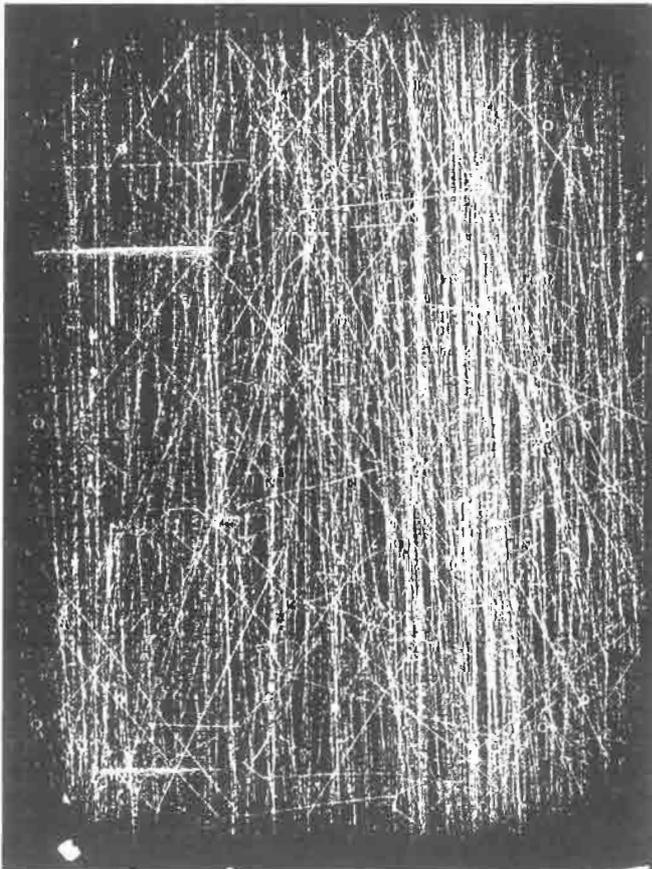


4 Il fisico Pietro Bassi, qui ricordato per le sue esperienze a Padova e in America.

Fisica e che era stato docente a Padova, per dirigere il gruppo incaricato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di costruire la camera a bolle ad idrogeno nazionale, lo strumento che diede inizio alle partecipazioni internazionali dei fisici italiani nel campo della fisica delle particelle elementari, eseguita nei laboratori dei grandi acceleratori in tutto il mondo. A Bologna ottenne la cattedra di Fisica Generale nella Facoltà di Ingegneria e svolse la sua attività di ricerca presso l'Istituto di Fisica occupandosi soprattutto di fisica nucleare fondamentale.

Pietro Bassi morì nel 1984. In questa nota abbiamo ricordato solo alcuni fra i più importanti episodi della sua attività a Padova ed in America. Un più ampio panorama di tutta la sua molteplice attività scientifica e didattica e in particolare di quella svolta a Bologna venne illustrato dagli interventi di numerosi suoi colleghi ed amici in occasione della cerimonia tenuta nell'Università di Bologna nel primo anniversario della sua scomparsa. In quella occasione Giampietro Puppi, che con lui aveva collaborato a Padova nelle prime ricerche sui raggi cosmici, ha ricordato le sue doti umane con queste parole, che condividiamo pienamente: "Piero Bassi oggi lo ricordiamo come fisico, ma in tutti noi è dominante il ricordo di lui come un uomo buono, generoso, illuminato, dati questi che penso Egli amerà sentire riassunti in una sola frase: un buon cristiano".

3 Tracce di pioni nella camera a bolle di Padova.



1) P. Bassi, P. Mittner, I. Scotoni, *A half liter "clean" bubble chamber*, "Il Nuovo Cimento", 2, 1334 (1955).

2) A. Loria, P. Mittner, I. Scotoni e G. Zago, *Camera a bolle a propano*, "Il Nuovo Cimento", 11, 718 (1959).

3) A. Loria, P. Mittner, R. Santangelo, I. Scotoni e G. Zago, *The scattering of 120 Mev positive pions on protons*, "Il Nuovo Cimento", 22, 820, (1961).

4) B. Rossi, *Raggi cosmici, storia e attualità*, in *Scienza e Tecnica 85. Annuario della Est*, Mondadori, 1985.

# I LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO

MASSIMO NIGRO

*I Laboratori Nazionali di Legnaro, unità operativa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, costituiscono un importante centro scientifico a pochi km da Padova. Quattro acceleratori di ioni consentono di svolgere ricerche avanzate di fisica nucleare di base ed applicata. Vi operano ricercatori e tecnici italiani e stranieri attraverso accordi e collaborazioni cui non è estraneo il mondo dell'imprenditoria nazionale e veneta in particolare.*

Così recita l'Art. 1 del Provvedimento organizzativo interno dei Laboratori: "I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno il compito primario di promuovere, coordinare ed effettuare ricerche sperimentali e teoriche nel campo della fisica nucleare fondamentale ed in tutti quei settori dove siano utilizzabili radiazioni o fasci di particelle quali sono quelli prodotti dagli acceleratori di ioni installati presso i Laboratori stessi".

"Una convenzione regola i rapporti tra i Laboratori Nazionali di Legnaro e l'Università degli Studi di Padova. Nell'ambito dei compiti istituzionali dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.), cui i Laboratori afferiscono, e nel rispetto della convenzione suddetta, i Laboratori promuovono accordi e collaborazioni con altri enti e strutture di ricerca nonché con organizzazioni e realtà imprenditoriali e industriali".

I Laboratori Nazionali di Legnaro, situati ad una decina di km da Padova, in direzione Piove di Sacco, sorgono su un terreno che appartiene all'Università e si configurano, con l'insediamento del complesso Agripolis e la presenza della Facoltà di Agraria e di Medicina veterinaria, come un primo grosso nucleo di infrastrutture del previsto Polo scientifico di Legnaro.

Grazie all'incremento del patrimonio umano e strumentale, i compiti istituzionali dei Laboratori sono andati via via estendendosi e l'attività di ricerca che vi si svolge abbraccia, ormai, vasti settori non solo della fisica nucleare fondamentale ma anche della fisica applicata interdisciplinare.

Hanno tradizione consolidata ricerche di fisica biomedica, di radiobiologia, di fisica dello stato solido, di fisica ambientale, di tecnologia dei materiali nonché del settore avanzato della criogenia applicata alla superconduttività con tutte le conseguenti applicazioni nell'accelerazione di particelle e nella realizzazione di moderni rivelatori di grandezze fisiche emergenti da modificazioni nucleari.

Attualmente operano nei Laboratori tre macchine acceleratrici di tipo elettrostatico (campo elettrico e, quindi, forza accelerante costante nel tempo) di varia potenzialità, e sta per entrare in funzione un acceleratore lineare per ioni pesanti (generati da elementi della tavola periodica con massa maggiore di "28", che corrisponde al Silicio) in cui le strutture acceleranti sono

costituite da cavità risonanti ad altissima frequenza realizzate con materiale che, portato alla temperatura dell'Elio liquido ( $-269^{\circ}\text{C}$ ), diviene superconduttore.

Il primo acceleratore elettrostatico di tipo Van de Graaf, caratterizzato da una "tensione di terminale" di 5,5 milioni di Volt (5,5 MV), venne installato attorno al 1960 in quello che allora era sorto come "Centro di Ricerche Nucleari della Regione Veneta" dell'Università di Padova. La tensione di terminale è stata in seguito portata a 7 MV e, attualmente, tale acceleratore è estensivamente usato per ricerche di carattere interdisciplinare e per la didattica avanzata. Questo acceleratore costituiva, a suo tempo, il maggior strumento di ricerca nel campo della fisica dei nuclei atomici disponibile in Italia e fu, sin dall'inizio, messo a disposizione di tutti i gruppi italiani del settore.

Grazie alla caratterizzazione nazionale dell'attività, nel 1968 il Laboratorio fu inserito nelle strutture dell'I.N.F.N. quale Laboratorio nazionale.

Nel 1971 entra in funzione l'acceleratore elettrostatico AN-2000, da 2 MV di tensione di terminale, particolarmente adatto a ricerche di fisica applicata attuate con fasci di ioni leggeri (protoni e ioni Elio). Recentemente è stato progettato ed installato nell'area sperimentale collegata a questo acceleratore un canale di misure che permette di effettuare esperimenti con un fascio di ioni estremamente collimato (pochi millesimi di millimetro di diametro sul bersaglio) sì da permettere un'altissima risoluzione spaziale. Il canale può essere considerato come un potentissimo microscopio a protoni, che consente non solo di localizzare con precisione una determinata sostanza su aree infinitesime, ma di individuarne anche, con precisione, la natura.

Verso la metà degli anni '70 l'I.N.F.N. decise di sviluppare le attività di fisica nucleare fondamentale acquisendo mezzi strumentali per la sperimentazione con fasci di ioni pesanti; nei Laboratori di Legnaro venne pertanto installato un acceleratore, di tipo TANDEM, da 16 MV di tensione di terminale. Esso è in piena attività dall'inizio del 1982. Questo acceleratore, utilizzando il principio del doppio stadio di accelerazione (da cui il nome), può fornire fasci di ioni di molte specie nucleari (praticamente sino agli elementi di massa più pesante) con un'energia di 3-4 MeV (milioni di elettronvolt) per unità di massa, e consente



L'acceleratore Tandem XTU da 16 milioni di Volts.

di effettuare studi ed esperimenti afferenti a varie linee di ricerca sulle interazioni e proprietà dei nuclei atomici e delle loro reazioni.

Un'ulteriore fase di sviluppo dei Laboratori è legata alla realizzazione dell'acceleratore lineare per ioni pesanti ALPI, a cavità risonanti superconduttrici, attualmente in fase avanzata di collaudo. Può fornire fasci di ioni pesanti con energie comprese fra 5 e 20 MeV per unità di massa. L'acceleratore ALPI è stato interamente ideato, progettato ed installato da ricercatori e tecnici dei Laboratori ed ha consentito di acquisire competenze avanzate nel campo della tecnologia criogenica, della superconduttività e della radiofrequenza applicata a strutture acceleranti.

Accanto agli apparati che hanno il compito di accelerare gli ioni e conferire quindi una determinata energia a questi "proiettili", sono stati sviluppati nei Laboratori molti dispositivi, più o meno potenti, per "rivelare" ciò che avviene quando un "bersaglio" di varia natura ne è colpito.

Tra questi va citato, per la sua versatilità che permette l'esecuzione di una vasta classe di esperimenti, il rivelatore GASP che, grazie ai suoi 120 rivelatori sensibili, misura con grande precisione l'intensità e l'energia dei fotoni emessi nell'interazione ione pesante-bersaglio.

Un altro apparato, di uso generale, è lo spettrometro di massa "Camel", lungo 8 metri, atto ad analizzare i prodotti di rinculo di reazioni di fusione nucleare; la sua efficienza di trasmissione è la più grande fra quelle degli spettrometri di questo tipo, costruiti nel mondo per la fisica del nucleo.

Per quanto concerne i dispositivi di rivelazione, i Laboratori Nazionali di Legnaro partecipano al grande progetto europeo EUROBALL per la realizzazione di un rivelatore di raggi gamma di concezione avanzatissima. Esso sarà installato in una sala sperimentale, appositamente dedicata, ove verranno "trasportati" i fasci di ioni del complesso Tandem-ALPI.

Accanto a ricerche e sperimentazioni strettamente connesse all'uso di fasci di ioni accelerati per lo stu-

dio della materia nucleare, nei Laboratori sono sviluppati programmi di ricerca sulla fisica interdisciplinare ed applicata, e sono realizzati progetti per lo studio e la verifica di teorie avanzate di fisica generale.

L'antenna gravitazionale Auriga, per la rivelazione di onde gravitazionali, previste dalla teoria della relatività generale di Einstein, ne è un affascinante esempio. Installata nei Laboratori, dopo esservi stata interamente progettata, essa si porrà "all'ascolto" dei segnali gravitazionali generati da fenomeni cosmici catastrofici (nel senso fisico) quali l'esplosione di stelle con nascita di supernove, urti e fusione di grandi corpi celesti, interazioni di buchi neri. Ascolterà e rivelerà, per così dire, una delle conseguenze di drammi cosmici avvenuti migliaia di anni fa. Si tratta di un campo di ricerche avanzatissime che pongono quotidianamente gli addetti a confrontarsi con problemi di natura teorica e tecnologica di notevole difficoltà.

Per quanto riguarda la fisica interdisciplinare i Laboratori Nazionali di Legnaro sono presenti nel panorama internazionale con 4 principali filoni:

- fisica dei materiali;
- radiologia e fisica delle radiazioni;
- fisica ambientale;
- superconduttività.

Il Laboratorio di fisica dei materiali è dedicato, principalmente, alla sintesi e caratterizzazione fisica di pel-

Un ramo dell'acceleratore lineare ALPI.



licole sottili di materiali dielettrici di concezione avanzata e di materiali ceramici e polimerici utilizzati come strati di protezione delle superfici di rivelatori a stato solido. Esso è dotato di apparati di "impiantazione" di ioni e dispone, tra l'altro, di un microscopio a scansione completamente computerizzato.

Nel Laboratorio di radiobiologia di Legnaro si studiano, primariamente, gli effetti biologici causati dalle radiazioni: l'inattivazione cellulare, le mutazioni geniche, le rotture del DNA singole e doppie. I risultati di questi studi sono estremamente utili per le applicazioni alla radioterapia (trattamento dei tumori con metodiche non convenzionali) e nelle tecniche radioprotezionistiche.

Per quanto riguarda la fisica ambientale, la disponibilità nei Laboratori di Legnaro di un micro fascio permette un'analisi elementare con altissima risoluzione spaziale e, come già accennato all'inizio, la rivelazione della distribuzione degli elementi nel campione in esame con la possibilità di evidenziare strutture significative in ordine all'origine e alla formazione di sostanze di interesse ambientale.

La superconduttività è studiata, nei Laboratori, per il suo impatto nella produzione di strumentazione nucleare in quanto permette di concentrare enorme potenza elettromagnetica in impianti compatti, di ridurre, drasticamente, le dimensioni degli acceleratori e di risparmiare sensibilmente sul costo di realizzazione e di esercizio.

Lo sviluppo dell'attività della fisica interdisciplinare, segnatamente per la parte di radiobiologia e fisica delle radiazioni, ha permesso, inoltre, di concretizzare una collaborazione fra i Laboratori e alcuni Istituti della Facoltà di Medicina dell'Università di Padova per l'installazione di un moderno dispositivo di diagnostica medica: si tratta di un complesso per tomo-

grafia a emissione di positroni (Positron Emission Tomography, ovverossia PET) che dovrebbe utilizzare radiofarmaci prodotti da un fascio di protoni. Sono ormai internazionalmente noti l'importanza ed il valore scientifico di queste realizzazioni nella ricerca e nelle applicazioni mediche.

Le realizzazioni presenti nei Laboratori hanno coinvolto industrie nazionali ed internazionali nei più svariati campi della tecnologia creando una sempre maggiore e fruttuosa sinergia tra ricerca scientifica e mondo imprenditoriale e produttivo.

I Laboratori hanno ormai consolidato anche una larga e proficua disponibilità verso il mondo della Scuola, a tutti i livelli, organizzando visite di istruzione, incontri e seminari.

L'attività dei Laboratori nata, possiamo dire, un po' in sordina negli anni '60, pur nella grandissima tradizione degli studi e delle scoperte di fisica nucleare da parte di scienziati italiani di fama internazionale, avvenute sin dai primi anni '30, ha assunto oggi proporzioni notevoli con una diversificazione di ricerche che l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare propugna e sollecita sulla base anche delle aspettative della società contemporanea.

Grazie infatti agli investimenti effettuati dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e all'azione penetrante ed efficace di ricercatori e tecnici, i Laboratori Nazionali di Legnaro, come può apparire da questa breve relazione (non certamente esaustiva), costituiscono una realtà scientifica ampiamente conosciuta in ambito internazionale; ne sono testimonianza la peculiarità delle attrezzature disponibili, l'originalità delle ricerche, l'importanza dei risultati ma soprattutto la solidità dei rapporti instaurati tra quanti operano nel settore della ricerca fisica e della tecnologia avanzata.



*Veduta aerea dei laboratori Nazionali di Legnaro.*



# IL CONTRIBUTO ALLO SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA DEL FREDDO A PADOVA

LINO MATTAROLO

*In questa nota si dà cenno dell'attività di ricerca e di promozione svolta a Padova, in questi ultimi cinquant'anni, sul tema della produzione del freddo, in particolare nel campo degli impianti per la conservazione delle derrate alimentari, per l'impulso iniziale del prof. Balbino Del Nunzio.*

**L**a tecnologia della produzione artificiale del freddo e delle sue applicazioni in settori sempre più numerosi ed estesi, ha avuto inizio nell'ultimo quarto del secolo scorso.

Nei decenni precedenti si erano chiariti i fondamenti della termodinamica che avevano portato alla definizione del primo e del secondo principio. Ciò aveva consentito la realizzazione dei cicli termodinamici inversi e l'ottenimento di temperature sempre più basse.

Alcune tappe caratterizzarono questi progressi: la liquefazione dell'ossigeno (nel 1878) alla temperatura di -183 gradi centigradi, la liquefazione dell'idrogeno (nel 1898) a -253 gradi e finalmente la liquefazione dell'elio (nel 1908) a -269 gradi. E non cessò la corsa alle temperature sempre più prossime allo zero assoluto, a -273,15 gradi centigradi.

Tali sviluppi consentirono le applicazioni più disparate, sia in campo scientifico nello studio del comportamento della materia e della fisica dei solidi, sia in campo tecnologico, negli innumerevoli settori dell'ingegneria meccanica e civile, della chimica, della biologia, della medicina, della chirurgia. Si pensi anche alle moderne applicazioni nella ricerca spaziale.

Il settore tecnologico in cui l'impiego del freddo ha inciso più prepotentemente fino a cambiare la struttura della società moderna, è stato quello della conservazione, allo stato refrigerato o congelato, delle derrate alimentari. A questo si deve aggiungere oggi l'altrettanto vasto settore del condizionamento estivo dell'aria.

Che il freddo fosse utile a contrastare la deperibilità delle sostanze di origine vegetale e animale era cosa nota fino dai tempi antichi. Il ghiaccio veniva raccolto, trasportato, conservato e largamente impiegato a tale scopo.

Oggi la produzione artificiale del freddo per la conservazione degli alimenti riguarda l'intervallo fra il valore della temperatura ambiente e valori di circa -40 gradi centigradi, salvo casi speciali. Si calcola che l'investimento annuo nel mondo di macchine e impianti frigoriferi in questo campo superi i 100 miliardi di dollari e dieci volte tanto è stimato il valore delle derrate trattate con il freddo.

In questa nota si danno cenni dello sviluppo di questo settore della tecnologia del freddo e della importanza dei contributi che si sono avuti a Padova.

In parallelo alle conquiste scientifiche della Termodinamica, di cui si è detto, e da principio in modo indipendente da queste, nella seconda metà del secolo scorso alcuni geniali pionieri avevano inventato macchine per produrre basse temperature. Solo progressivamente l'azione dei pionieri venne suffragata dagli apporti dei concetti termodinamici per dare origine a quella che più propriamente si chiama "Tecnologia".

Le macchine si classificarono e si classificano tuttora, quasi esclusivamente, nelle due categorie: macchine frigorifere a compressione di vapore e macchine frigorifere ad assorbimento.

Le prime realizzano un ciclo termodinamico inverso percorso da un fluido adatto e richiedono la somministrazione di energia meccanica per l'azionamento di un compressore. Le seconde sono sistemi nei quali si somministra energia termica, non meccanica, e il ciclo inverso è ottenuto mediante trasformazioni di una coppia di fluidi, un assorbente e un refrigerante.

Questo secondo tipo di macchine, apparentemente più complicate, aveva prevalso negli anni 1860-1875. Mano a mano che aumentò l'efficienza dei compressori e si resero disponibili i motori elettrici per il loro trascinamento, le macchine a compressione ebbero il sopravvento. Fu appunto negli ultimi venticinque anni del secolo scorso che la tecnologia della produzione del freddo cominciò ad estendersi, incidendo progressivamente nella economia mondiale.

I compressori erano di norma alternativi; piuttosto lenti, a corsa lunga, orizzontali. Il fluido frigorifero prevalentemente usato era l'ammoniaca, per le sue ottime qualità termodinamiche e di trasporto. Si ebbero le epoche dei primi trasporti di carni refrigerate o congelate dall'Argentina, dall'Australia, dalla Nuova Zelanda all'Europa, soprattutto alla Gran Bretagna, per un totale che arrivava, avanti la prima guerra mondiale, a un milione di tonnellate all'anno.

La diffusione del freddo artificiale tuttavia si attuò lentamente. Si doveva arrivare al 1914 perché negli Stati Uniti, il paese di gran lunga più avanzato nella tecnologia del freddo, il consumo di ghiaccio artificia-

le superasse il consumo del ghiaccio naturale (26 milioni di tonnellate contro 24 milioni).

Nel 1908 si cominciò a parlare di "catena del freddo", intesa come quell'insieme di operazioni che conservano le derrate ininterrottamente dalla raccolta o dalla macellazione, attraverso le fasi dell'immagazzinamento, del trasporto, fino al consumo, a temperatura bassa, idonea per contrastarne la deperibilità.

La tecnologia dei sistemi frigoriferi e dell'impiego dei materiali isolanti andò di pari passo con le ricerche di carattere biologico e biochimico sul comportamento delle sostanze vegetali e animali allo stato refrigerato e congelato.

Si può ricordare che proprio nel 1908 lo scienziato olandese Kamerling Onnes, colui che per primo ottenne la liquefazione dell'elio e scoprì il fenomeno della superconduttività, lanciò il famoso appello: "Réunir toutes les intelligences qui s'intéressent aux basses températures", appello che dette luogo al primo Congresso Internazionale del Freddo e alla costituzione dell'Istituto Internazionale del Freddo, organismo a carattere intergovernamentale, con sede a Parigi, che tanto opera per lo sviluppo della scienza e delle applicazioni del freddo nel mondo.

Nel frattempo le applicazioni del freddo si estendevano ad altri settori al di fuori di quello agroalimentare. La liquefazione dell'aria e la separazione dei gas divennero fatto industriale: possiamo elencare le applicazioni nella chimica, nella metallurgia, nella congelazione dei terreni, l'inizio del condizionamento dell'aria.

Nel periodo fra le due guerre le applicazioni si estesero ancor più e la tecnologia progredì per una maggiore efficienza e affidabilità delle macchine frigorifere sia negli impianti fissi, con la costruzione di sempre più adatti magazzini frigoriferi, sia nei mezzi di trasporto. Fra i paesi industrializzati l'Italia si segnalò per la conservazione e l'esportazione, in regime di freddo, dei prodotti ortofrutticoli. I magazzini generali di Verona, costruiti nel 1930, costituirono la realizzazione più notevole in questo settore in Europa. E si sviluppava via via il trasporto su strada delle derrate in regime di freddo in automezzi opportunamente coibentati e muniti di impianti frigoriferi.

In quegli anni iniziava negli Stati Uniti la diffusione del frigorifero domestico, che in Europa si sarebbe diffuso con quindici anni di ritardo e fu introdotto l'impiego, come fluidi frigoriferi, dei clorofluorocarburi (CFC, derivati dal metano e dall'etano per sostituzione degli atomi di idrogeno con atomi di cloro e di fluoro), al posto dell'ammoniaca che aveva dominato incontrastata in tutto il periodo precedente.

In Italia non si può dire che nell'intervallo fra le due guerre la ricerca sulla tecnologia della produzione del freddo fosse molto sviluppata. Negli insegnamenti della Termodinamica Applicata nelle Facoltà di Ingegneria i cicli inversi erano appena accennati e indagini sperimentali non si facevano.

Fu proprio a Padova, verso la fine degli anni Trenta, che si ebbe il primo tentativo di risveglio per lo studio e la sperimentazione in questo settore. E Padova divenne allora e rimase in seguito il punto di riferimento per tutti i frigoristi italiani.

Si deve al prof. Balbino Del Nunzio, professore di Fisica Tecnica e direttore dell'istituto omonimo della Facoltà di Ingegneria, la prima intuizione dell'importanza del Freddo nell'economia e nello sviluppo tecnologico del nostro paese.



*L'Istituto di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria a Padova, come si presentava nel 1936.*

Egli agì su due fronti: in ambito universitario insegnando nella didattica e nell'attività di ricerca le questioni attinenti alla produzione del freddo e alle sue applicazioni; in ambito extrauniversitario promuovendo congressi, creando commissioni, partecipando a comitati italiani e stranieri, provocando ogni occasione di informazione e di stimolo per l'industria italiana.

Il Del Nunzio ottenne, immediatamente dopo la fine della seconda guerra mondiale, la costituzione del Centro Studi per le Applicazioni del Freddo del C.N.R. a Padova presso l'Istituto di Fisica Tecnica e attrezzò questo Centro con moderni impianti e celle frigorifere. Si ebbero ivi ricerche sul miglioramento dei cicli termodinamici inversi, sul comportamento termodinamico dei fluidi frigoriferi e si perseguirono i progressi dei componenti dei sistemi, in particolare i compressori e gli scambiatori di calore.

Il compressore costituisce il cuore di ogni macchina frigorifera e ne condiziona il rendimento. Il tradizionale compressore alternativo veniva affiancato in quegli anni dai compressori rotativi, centrifughi, e successivamente dai tipi a vite e a spirale, a soddisfare l'estesa gamma di temperature e di differenti applicazioni, dal settore della refrigerazione domestica, dove ormai il tipo di compressore ermetico si affermava sovrano, al settore delle grandi potenze (migliaia di chilowatt di potenza frigorifera), dove i tipi centrifughi, con fluidi adatti, divennero predominanti.

Gli scambiatori di calore sono il secondo elemento che condiziona l'efficienza dei sistemi. Quanto è avvenuto nel campo della trasmissione del calore negli ultimi cinquant'anni, sia di approfondimento teorico, sia di innovazioni tecnologiche, è stato di una ampiezza senza pari.

Contemporaneamente ai progressi nelle macchine frigorifere si realizzarono radicali modifiche nei sistemi di isolamento termico nella costruzione di celle e magazzini; il tradizionale sughero venne sostituito dai materiali sintetici (strutture cellulari di poliuretano e polistirolo espansi) con realizzazione di pannelli sandwich di ottime proprietà termiche e meccaniche.

Le innovazioni descritte trovarono applicazioni determinanti nella tecnica dei trasporti frigoriferi, su strada e su rotaia e pure nei trasporti marittimi. Tali applicazioni contribuirono al perfezionamento della catena del freddo e alla diffusione degli alimenti congelati e surgelati che tanto hanno cambiato le abitudini di vita nei grandi centri urbani.

In questi sviluppi di ricerche teoriche ed applicative l'attività svolta a Padova sull'impulso iniziale del prof. Del Nunzio ha costituito per la tecnologia italiana l'elemento trainante. Il Centro Studi per le Applicazioni del Freddo del C.N.R. si è trasformato successivamente in Istituto per la Tecnica del Freddo con sede propria nell'Area della Ricerca nella zona industriale di Padova. Grazie alla collaborazione fra l'Università e il C.N.R. il lavoro è stato proficuo e a Padova si è formata una schiera di ingegneri e professionisti che hanno contribuito in maniera determinante ai progressi dell'industria frigorifera nel nostro paese.

In particolare nell'Istituto del C.N.R. è stato costruito un tunnel di prova, lungo 30 metri, per la misura delle caratteristiche dei mezzi di trasporto frigoriferi (coibentazione delle pareti e potenza dell'impianto frigorifero a bordo). L'Istituto rilascia i certificati di conformità necessari per la circolazione in Europa degli automezzi secondo una normativa internazionale. Per l'industria italiana, impegnata a trasportare in gran quantità prodotti di origine vegetale nel centro Europa, l'attività dell'Istituto costituisce un notevole vantaggio.

Nell'Istituto di Fisica Tecnica dell'Università di Padova negli anni immediatamente avanti la seconda guerra mondiale si perseguirono ricerche sulle macchine frigorifere ad assorbimento, quei sistemi, come si disse, che sono alimentati da energia termica a bassa temperatura. Del Nunzio aveva l'idea che le sorgenti termali di Abano, con acqua a temperatura di circa 90 gradi centigradi, potessero giustificare ivi la costruzione di grandi magazzini frigoriferi, utilizzando appunto impianti ad assorbimento. L'idea non ebbe realizzazione, ma nell'Istituto di Fisica Tecnica per molti anni fece bella mostra un impianto sperimentale di un tale sistema, della potenza frigorifera di alcune decine di chilowatt, che nelle prove aveva mostrato la fattibilità dell'idea.

A Padova, ininterrottamente dal 1951 al 1972, ogni anno si è tenuto il Congresso Nazionale del Freddo, con ampia e intensa partecipazione di studiosi, indu-

striali, tecnici e progettisti. Quanto questi incontri, con gli appassionati dibattiti che si manifestavano, abbiano giovato alla giovane industria italiana è inutile dire.

Le conseguenze di tanto fervore sono state evidenti. La produzione italiana di apparecchiature frigorifere nel campo dei grandi impianti e della refrigerazione commerciale e domestica si è imposta per quantità e qualità in Europa.

Il prof. Del Nunzio fu presente ed ebbe incarichi di rilievo in organizzazioni internazionali, in particolare nell'Istituto Internazionale del Freddo e la sua opera fu continuata dai suoi allievi.

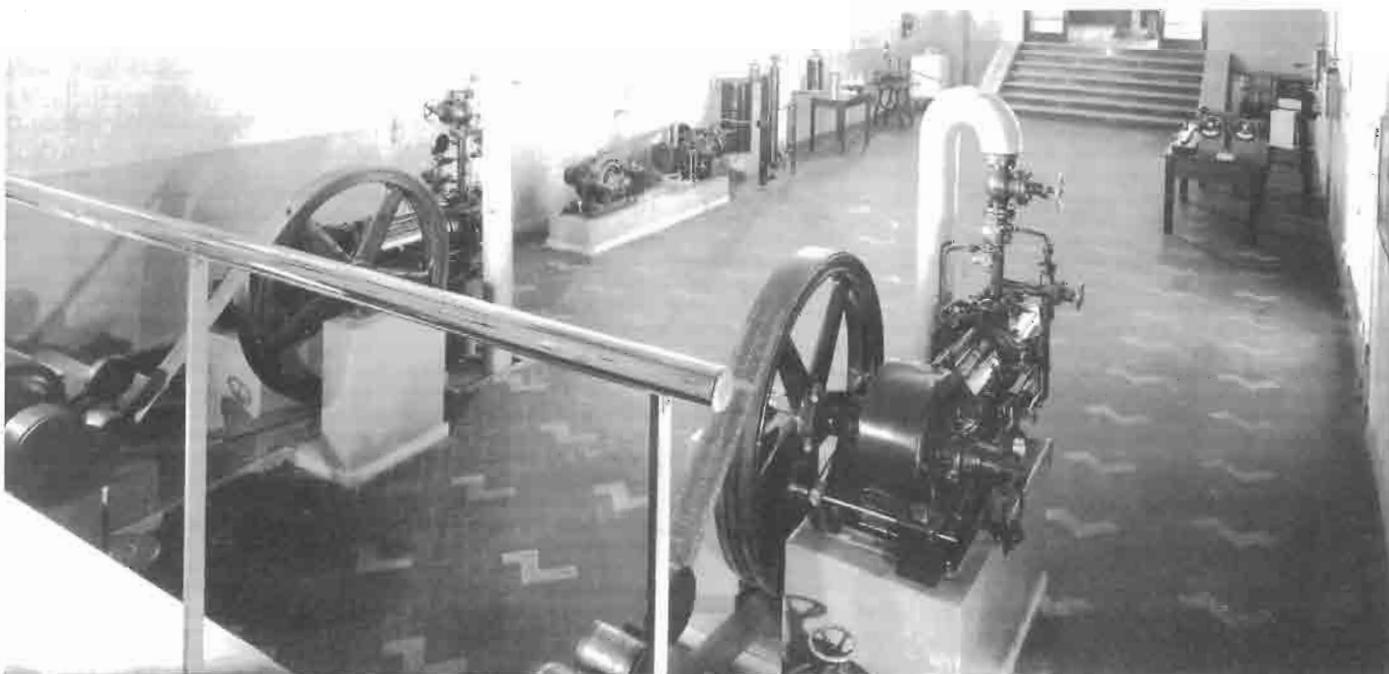
Oggi la tecnica del freddo si trova in un periodo di travaglio. Appare accertato che i CFC, soprattutto quelli contenenti cloro, universalmente usati come fluidi frigoriferi, una volta emessi nell'atmosfera, sono responsabili della distruzione dell'ozono che si trova negli strati alti dell'atmosfera stessa. La mancanza dell'ozono fa sì che le radiazioni ultraviolette del sole non siano assorbite e arrivino sulla superficie della terra con gravi danni alla salute degli uomini. Si aggiunge che i CFC sono pure responsabili di contribuire all'effetto serra.

I CFC debbono pertanto essere sostituiti con altri fluidi; disposizioni internazionali ne fissano il bando a scadenze brevi. Non è problema di poco conto né di facile soluzione, attese le caratteristiche di carattere termodinamico, termofisico, chimico, di stabilità, di sicurezza ed altro che un fluido frigorifero deve possedere.

I laboratori dell'industria, delle università e degli istituti di ricerca sono fortemente impegnati in uno straordinario sforzo di collaborazione. Il numero di convegni e seminari nazionali e internazionali che continuamente si svolgono ne è un indice. La situazione ha indotto a ripensare a vari aspetti della produzione del freddo sotto l'impegno della necessità del risparmio di energia che prima erano trascurati.

L'Istituto di Fisica Tecnica e l'ente del C.N.R. di Padova partecipano intensamente, con risultati riconosciuti, a tale collaborazione.

*La sala macchine dell'Istituto di Fisica Tecnica (anni '50): macchina frigorifera ad ammoniaca a compressione di vapore e impianto per la liquefazione dell'aria.*



Gli indirizzi di ricerca per i fluidi di sostituzione sono essenzialmente due:

- impiego di fluidi sintetici e loro miscele, sempre costituiti da idrocarburi alogenati della serie satura, non contenenti cloro;
- utilizzo di "fluidi naturali".

Il primo indirizzo ha portato a risultati che, per il momento, appaiono confortanti nel campo della refrigerazione domestica, dove il fluido frigorifero fino ad oggi usato, chiamato R12, ha trovato un valido sostituto, che non distrugge l'ozono, riduce l'effetto serra e ha un soddisfacente comportamento termodinamico.

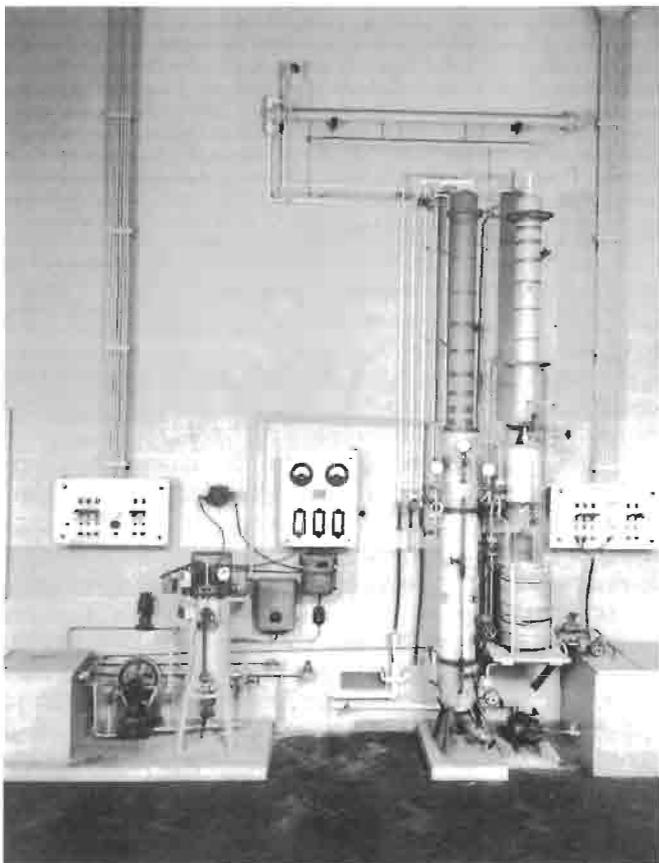
Più difficile si presenta la sostituzione del fluido che viene generalmente usato nel campo del condizionamento dell'aria, chiamato R22. Non si trova un fluido puro che risponda allo scopo. Si ricorre allora a miscele di due o tre fluidi, opportunamente dosati in percentuale, a realizzare un compromesso fra il migliore rendimento termodinamico e il minimo impatto ambientale. Il comportamento di tali miscele tuttavia presenta qualche problema, sia perché durante il cambiamento di stato (evaporazione e condensazione) la temperatura non si mantiene costante (con conseguenze sulle quali qui non si può insistere), sia perché nel caso di eventuali perdite le percentuali dei componenti variano: si ha minore rendimento dei cicli e quindi maggiore spesa di energia. La ricerca continua.

Il secondo indirizzo concerne fluidi già esistenti in natura, il cui impiego quindi non modifica l'ambiente. Si prevede un più largo impiego dell'ammoniaca, di cui sono note le ottime qualità fisiche e termodinamiche, finora utilizzata solo nei grandi impianti e per la quale i rischi di infiammabilità e di tossicità sono stati sovrastimati e sono comunque controllabili. Si pensa al



*Il prof. Balbino Del Nunzio, a cui si deve il rilancio della sperimentazione sul freddo a Padova.*

*Istituto di Fisica Tecnica (anni '60): prototipo di macchina frigorifera ad assorbimento ad acqua-ammoniaca.*



ritorno all'anidride carbonica, fluido assolutamente innocuo, largamente usato in passato, dove precauzioni di sicurezza erano prevalenti (impianti a bordo delle navi), ma poi sostituito per le troppo elevate pressioni che esso comporta nei sistemi. Si immagina pure un maggior ricorso ai sistemi frigoriferi ad aria, per ora usati quasi esclusivamente nel condizionamento dell'aria negli aerei. E ancora si pensa a un ritorno agli impianti frigoriferi ad assorbimento.

Queste ricerche, diremmo frenetiche, per porre rimedio all'inquinamento ambientale improvvisamente attribuito ai CFC, hanno fatto riscoprire la necessità di riesaminare l'efficienza dei sistemi frigoriferi per un razionale risparmio di energia, agendo su una riprogettazione dei sistemi e un miglioramento del funzionamento dei componenti. Certamente a questo riguardo si è perduto troppo tempo nei cinquant'anni di tranquillo dominio dei CFC.

Il risveglio ha sollecitato, in questo ambito, interessi nuovi, particolarmente a Padova, sia nell'Istituto del CNR che dell'Università. E in ambedue le strutture sono in atto ricerche teoriche e sperimentali sullo scambio termico dei fluidi frigoriferi, sulla conduttività termica dei materiali isolanti alle basse temperature, sugli scambiatori di calore, sul comportamento dei compressori, sulle caratteristiche termodinamiche delle miscele, sul risparmio energetico dei sistemi quando funzionano a potenza ridotta e su altro ancora.

Piace ricordare che questa esaltante attività, che ottiene riconoscimenti in Italia e all'estero, è conseguenza della lungimirante intuizione del prof. Balbino Del Nunzio, sessant'anni or sono. □

# ENERGIA DALLA FUSIONE NUCLEARE

Grandi programmi, graduali progressi e tanta ricerca

GAETANO MALESANI

*Panoramica sui problemi, risolti e da risolvere, riguardanti la fusione nucleare, ossia quella reazione che unisce due nuclei atomici leggeri per produrne uno pesante. (Altra cosa è la fissione nucleare, utilizzata da decenni nelle centrali nucleari per produrre energia spezzando in due un nucleo molto pesante).*

**F**in dagli anni '30 da quando si è capito che le reazioni di fusione nucleare di nuclei atomici "leggeri" sono la fonte energetica del sole e di altre stelle, si è pensato di riprodurre sulla terra gli stessi processi per ricavarne energia utile.

Purtroppo le vicende belliche degli anni quaranta hanno orientato le conoscenze dei fenomeni nucleari verso le applicazioni distruttive e terribili della bomba all'idrogeno. Solo nel 1958, con la rimozione del segreto militare sulle ricerche nucleari, divennero palesi i risultati delle prime, limitate ma significative, attività avviate in tutti gli stati industrializzati per una produzione controllata e pacifica dell'energia da fusione nucleare. E da allora furono predisposti e avviati, in forma aperta alla cooperazione internazionale, i programmi di ricerca della Comunità Europea, degli Stati Uniti d'America e dell'Unione Sovietica, ai quali, più tardi, si aggiunsero il programma giapponese (con dimensioni analoghe a ciascuno dei precedenti), quello del Canada e di altri paesi.

Si tratta, dunque, di provocare e sfruttare i processi di fusione di nuclei di atomi "leggeri", composti da poche cariche positive (i protoni) e da qualche particella neutra (i neutroni); attorno a questi nuclei orbitano, come satelliti attorno al sole, alcune cariche negative (gli elettroni). L'atomo più "leggero" è quello dell'idrogeno, composto da un protone e un elettrone. L'idrogeno è un componente della molecola d'acqua, insieme con l'ossigeno; ebbene, nell'acqua degli oceani, ogni settemila gocce d'acqua normale ve n'è una di "acqua pesante" perché a comporre la sua molecola concorre il Deuterio, il cui nucleo atomico comprende anche un neutrone. Esiste anche il Trizio, il cui nucleo atomico possiede due neutroni; ma l'atomo è instabile, radioattivo, e quindi si cerca di farlo comparire solo dove e quando serve, bombardando con neutroni sostanze che contengono il Litio.

In opportune condizioni nuclei atomici leggeri possono fondersi e in questo processo una piccola parte delle masse coinvolte si converte in energia. Più precisamente la fusione di un nucleo di Deuterio con un nucleo di Trizio produce un nucleo di Elio (comprendente due protoni e due neutroni) e un neutrone con forte energia cinetica, oltre ad altra energia immediata.

Il futuro reattore a fusione nucleare dovrebbe, nella condizione che oggi appare meno lontana, usare come combustibili il Deuterio (estratto dall'acqua del mare) e il Litio, anch'esso estraibile dall'acqua marina.

Il Deuterio dovrebbe entrare direttamente nel cuore del reattore, cioè nella "fornace nucleare" (la parte centrale della fig. 1), insieme con una piccola quantità iniziale di Trizio. Invece il Litio si dovrebbe trovare nel mantello che delimita la fornace. Il processo di fusione, una volta innescato, produrrà neutroni veloci che, bombardando il Litio del mantello, ne operano la trasformazione in Trizio da inviare nel cuore del reattore per entrare in contatto e fondersi con il Deuterio. Il mantello della fornace nucleare ha anche la funzione di rallentare e frenare i neutroni veloci che, generati dai processi di fusione, arrivano ad investirlo. Pertanto il mantello si riscalda e il calore così prodotto può venire raccolto da fluidi refrigeranti che circolano nel mantello e poi entrano in sistemi di scambiatori di calore per generarvi vapor d'acqua capace di azionare turbine come quelle operanti nelle attuali centrali termoelettriche. I combustibili primari, Deuterio e Litio, sono abbondanti, economici, non radioattivi. Radioattività sarebbe presente solo all'interno del reattore, perché vi si fabbricherebbe il Trizio per essere subito consumato e soltanto là si troverebbero i materiali costruttivi resi radioattivi dal bombardamento neutronico.

Se un domani si potrà arrivare anche alla fusione controllata di Deuterio con Deuterio, non vi sarebbero neppure prodotti radioattivi.

Infine, le ceneri, cioè i prodotti di scarico, che costituiscono uno dei più gravi problemi delle odierne centrali a fissione perché sono ceneri radioattive: le centrali a fusione produrranno ceneri costituite da gas Elio, un gas non radioattivo che può venire maneggiato con facilità.

Perché la prospettiva dell'energia da fusione è tanto interessante?

Per valutarne l'importanza si può osservare che se l'energia elettrica utilizzata in tutto il mondo nel 1975 fosse stata prodotta bruciando carbone, ne sarebbero state bruciate 1 miliardo e 700 mila tonnellate. Se la stessa energia fosse stata prodotta nelle odierne centrali a fissione, sarebbero state sufficienti 85 mila tonnellate.

late di Uranio. Ma se fosse stato possibile produrre la stessa energia con reattori a fusione, si sarebbero impiegate acqua pesante e 1.000 tonnellate di Litio, necessario per produrre il Trizio. Se poi, come potrà avvenire in un domani più lontano, si fossero fusi direttamente i nuclei dell'acqua pesante, cioè nuclei di solo Deuterio, ne sarebbero bastate 335 tonnellate, cioè quanto Deuterio si trova nell'acqua contenuta in un cubo con un lato di 300-400 metri. Immaginando quanti di questi cubi gli oceani possono contenere, ci si rende conto che la possibilità di arrivare a produrre energia mediante la fusione di nuclei leggeri corrisponde a risolvere il problema energetico per molte migliaia di anni, grazie ad una fonte praticamente illimitata, sicura ed economica.

Occorre, peraltro, affermare con chiarezza che i grandi vantaggi dell'energia da fusione sono potenziali, mentre ben reali e concreti sono i problemi da affrontare e risolvere per realizzare e controllare i processi di fusione.

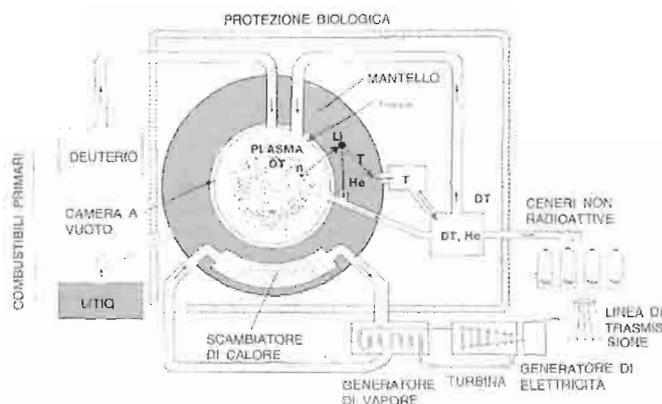
Anzitutto bisognava creare condizioni tali che i nuclei di Deuterio e Trizio arrivino ad avvicinarsi abbastanza per fondersi, nonostante la forte repulsione esistente tra le cariche positive che entrambi possiedono.

Nel sole, all'altissima temperatura corrispondono energie cinetiche dei nuclei tanto elevate che questi possono avvicinarsi reciprocamente, superando le forze elettriche che tendono ad allontanarli: i conseguenti processi nucleari sono detti di "fusione termoneucleare" perché resi possibili dall'altissima temperatura della materia.

Su tale tipo di fusione, che è il più noto, ci soffermeremo brevemente; trascurando gli altri tipi, cioè quella "a neutroni negativi" (i neutroni sono particelle subnucleari artificiali a vita breve) e la "fusione fredda".

La fusione termoneucleare si ottiene quando in appositi dispositivi sperimentali si riproducono, anche solo per breve tempo, condizioni fisiche paragonabili, appunto, a quelle del sole. Si tratta di portare i combustibili nucleari (Deuterio e Trizio, negli esperimenti odierni) a temperature dell'ordine dei 100 milioni di gradi, e assicurarsi che in tali condizioni rimangano per tempi abbastanza lunghi da permettere che le reazioni di fusione producano energia largamente superiore a quella spesa per raggiungere l'avvio delle stesse reazioni e poi sostenerle a un livello costante di potenza prodotta. Infatti la materia, una volta riscaldata, diviene sede di pressioni esplosive e, espandendosi rapidamente, tende a diluire la propria densità, tanto da rallentare o arrestare i processi di fusione. Nessuna parete solida può essere usata per contenere la materia alle temperature termoneucleari, perché qualunque solido, interagendo con la materia ad altissima temperatura, la contaminerebbe, oppure ne verrebbe distrutto.

Ma i processi di fusione sono tanto più rapidi quanto più è la densità dei nuclei di Deuterio e Trizio, e quindi, se la densità è elevatissima, almeno 100 volte quella dei solidi usuali, si dimostra sufficiente il brevissimo tempo di *confinamento inerziale*. Infatti la materia ad alta temperatura, appena prodotta, rimane quasi compatta per tempi dell'ordine dei milionesimi di secondo; si tratta di tempi brevissimi ma sufficienti per lo sviluppo di processi di fusione significativi se la densità della materia è, come detto, almeno mille volte quella dei solidi in condizioni ordinarie. Come si faccia a produrre materia con una simile densità, è problema delicato ma parzialmente risolto.



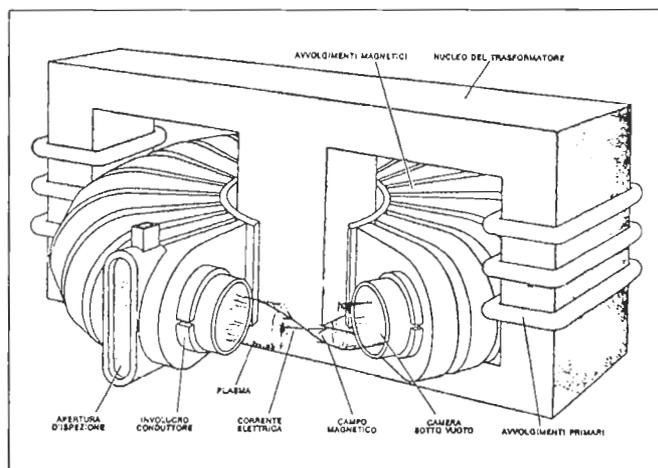
1 Schema di reattore a fusione Deuterio - Trizio.

Densità più modeste sono sufficienti quando a confinare la materia ad altissima temperatura intervengono quelle che la fisica chiama "forze a distanza", ovvero campi di forza atti a frenare la tendenza alla dispersione; è quanto accade nelle stelle, dove il confinamento è attuato dalle forze di gravità associate alle enormi masse del sole e degli altri astri. Nei laboratori terrestri, invece, il confinamento si attua impiegando *campi magnetici*. Ed è questo *approccio magnetico alla fusione termoneucleare controllata* che forma oggetto degli accordi internazionali e sul quale, quindi, si hanno anche le maggiori informazioni.

Un gas portato all'alta temperatura di molte decine di milioni di gradi è fortemente ionizzato; cioè le sue strutture atomiche sono dissolte e il gas risulta composto da una miscela di elettroni, con carica negativa, e di nuclei atomici, con carica positiva. Confinare con campi magnetici un gas ionizzato (detto anche "plasma", come in fig. 1) è un po' come tentare di contenere dell'acqua in un pignone costituito non da fili di vimini ma da fili elastici, tanti fili elastici che, se sono molto fitti, realizzano qualcosa che simula una parete continua. Ma i fili sono deformabili e tendono a rompersi, e quindi costituiscono una superficie molto precaria. Ciò nonostante si riesce quanto meno a rallentare la perdita. Occorre che questi fili, queste "linee magnetiche", come si usa chiamarle, siano contenute entro regioni delimitate. Ecco che allora il gas fortemente ionizzato e ad altissima temperatura viene generato all'interno di camere inizialmente vuote (camere "a vuoto", che non sono i contenitori del gas ma semplicemente le regioni dove lo si produce e si cerca di mantenerlo in vita), che hanno la forma di salvagente: ovvero la forma che i geometri dicono "toroidale".

Una macchina per ricerche sperimentali sulla fusione termoneucleare secondo l'approccio "magnetico" (fig. 2) comprende anzitutto una camera toroidale ove si produce un anello, un "toro", di gas ad altissima temperatura e fortemente ionizzato (che prende anche il nome di plasma). Nella stessa camera devono essere presenti dei forti campi magnetici, a loro volta indotti da robusti avvolgimenti elettrici percorsi da intense correnti elettriche. L'anello di gas ionizzato, che quando è a temperature molto elevate diventa un ottimo conduttore, deve essere sede di altre, intensissime correnti elettriche che lo riscaldano e contribuiscono al suo confinamento.

Come valutare i risultati ottenuti in più di trent'anni di ricerche sull'approccio magnetico alla fusione termoneucleare, sostenute da programmi nazionali, sovra-



2 Schema di macchina a confinamento magnetico, in geometria toroidale.

nazionali e internazionali di rilevanti dimensioni? Cosa si può dire, per esempio, del programma europeo, che coinvolge circa 2000 ricercatori assicurando loro finanziamenti equivalenti a circa 1300 miliardi di Lire all'anno, per metà provenienti dai bilanci comunitari?

Si può notare, anzitutto, che la spesa annua per la fusione è all'incirca eguale a quanto gli stati europei spendono in un solo giorno per procurarsi i prodotti petroliferi di cui attualmente necessitano; e la rilevanza dell'obiettivo è tale da giustificare un così limitato incremento della bolletta energetica.

Negli ultimi vent'anni la ricerca sulla "fusione magnetica" ha compiuto progressi inconfutabili. Per esempio, i tempi caratteristici del confinamento che si misuravano in millesimi di secondo, oggi, nelle macchine più grandi, si misurano in minuti secondi; si tratta di una macchina europea (chiamata JET) e di una americana (chiamata TFTR) che hanno già prodotto rilevanti quantità di potenza da fusione (alcuni MW) anche se solo in una breve fase transitoria.

Prevale la convinzione che la "fattibilità scientifica" della fusione magnetica sia abbastanza dimostrata per suggerire il passaggio a una fase di ricerca successiva, orientata a saggiare anche la "fattibilità tecnologica".

L'accurata e intensa progettazione di questa fase successiva, di questo "Next Step" oggi ha per oggetto il Progetto internazionale ITER sostenuto da finanziamenti americani, europei, russi, giapponesi, canadesi e di altri paesi; centinaia di ricercatori dei vari paesi operano in tre sedi: due sulle coste contrapposte del Pacifico e una in Germania. Vi partecipano, in posizioni di rilevanti responsabilità, alcune decine di ricercatori italiani, tra i quali non pochi laureati a Padova. Vi sono quindi realistiche possibilità di veder costruito, nel prossimo decennio, un impianto sperimentale, il cui costo sarà dell'ordine di diverse migliaia di miliardi di lire, ma che dovrebbe arrivare a dimostrare la fattibilità dell'intero processo di fusione nucleare controllata secondo la via magnetica. A quel punto, qualche anno dopo l'inizio del nuovo millennio, per l'energia da fusione si sarebbe in una situazione paragonabile a quella che, per l'energia da fissione, Fermi raggiunse con la sua pila atomica.

Ma non mancano i critici di questa strategia. Illustri fisici sostengono che la fattibilità scientifica della fusione magnetica non è affatto dimostrata, giacché le condizioni fisiche finora realizzate per innescare i processi di fusione sarebbero troppo diverse da quelle pre-

viste per un vero reattore nucleare.

Si propongono quindi progetti di macchine per ricerche di fisica, per esempio l'italiano progetto IGNITOR, che, con costi enormemente inferiori a quelli di ITER, dovrebbe consentire un deciso e sicuro avanzamento delle conoscenze di base, prima di avviare enormi progetti tecnologici, considerati ancora troppo rischiosi. È ovvio che simili proposte raccolgono anche il favore di quanti temono che l'avvio di giganteschi progetti internazionali comporti la riduzione o la chiusura delle attività finora svolte presso laboratori e Università associate a un programma che, pur essendo fortemente coordinato, ha finora contato sui contributi di più gruppi e sugli esperimenti svolti su più macchine opportunamente diversificate.

Le ricerche sulla fusione sono talvolta criticate anche dall'opinione pubblica e dagli ambienti politici che, non essendo in grado di apprezzare i sostanziali progressi, notano soltanto che l'obiettivo prospettato non è ancora raggiunto, anzi non vi è ancora sicurezza di poterlo raggiungere, dopo trent'anni di ricerche e almeno vent'anni di piani strategici oggetto di accordi internazionali.

In realtà, simili critiche non tengono conto delle dimensioni di ciascun passo compiuto e di quelli da compiere. La concezione, la progettazione e la costruzione di un grande impianto sperimentale richiede almeno una decina d'anni ed altrettanto lo sviluppo di una adeguata sperimentazione capace di fornire nuove conoscenze sufficienti a guidare le scelte per il passo successivo.

Così si spiega perché l'attuale strategia della Comunità Europea preveda che ITER possa entrare in funzione verso il 2005 e, solo dopo 5 o 6 anni, fornire elementi determinanti per il primo reattore dimostrativo, che quindi potrà emettere potenza nella rete elettrica verso il 2025.

L'approccio alla fusione mediante confinamento magnetico in geometria toroidale vede impiegate configurazioni di campo magnetico molto diverse tra loro. Negli ultimi vent'anni la stragrande maggioranza delle risorse è stata concentrata sulla configurazione che gli scienziati russi hanno chiamato "Tokamak" e che è stata preferita per la sua semplicità di principio.

Ciò non si significa che la configurazione Tokamak sia senz'altro la migliore e la più conveniente per un futuro reattore commerciale, per il quale saranno decisivi criteri di affidabilità e di costo che sono irrilevanti nell'attuale fase di ricerca soprattutto fisica. Per un reattore si dovrà tenere conto, per esempio, dell'efficienza con cui viene usata l'energia magnetica impiegata per confinare l'anello di plasma, dell'intensità degli sforzi elettrodinamici negli avvolgenti induttori, della necessità di usare tecniche e dispositivi ausiliari con costi e complessità paragonabili a quelli della macchina principale.

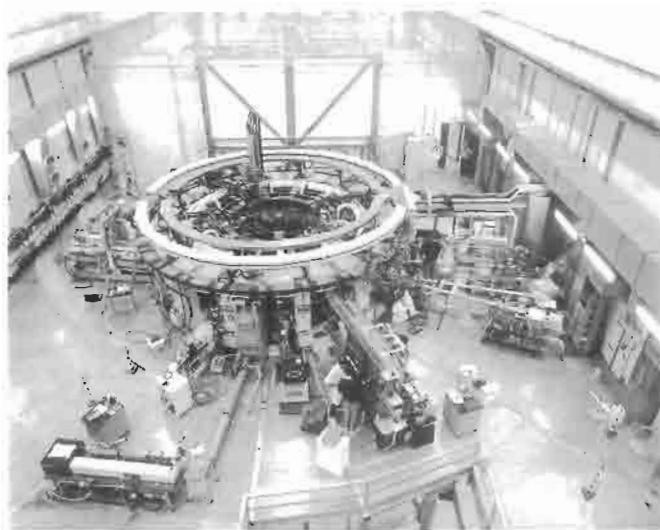
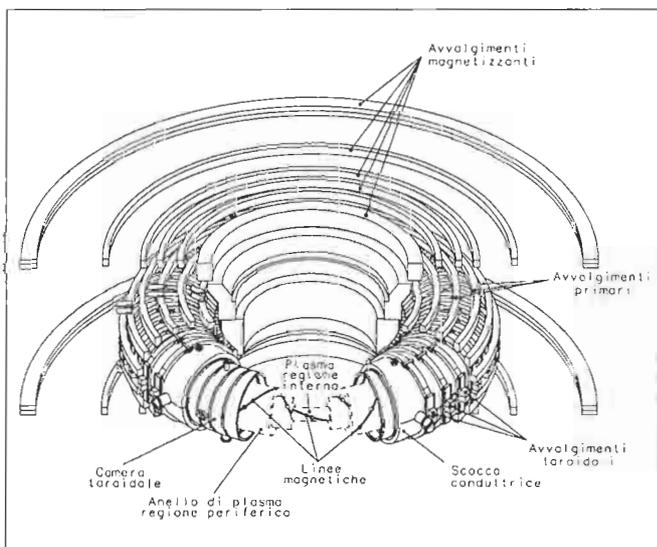
Pertanto il Programma fusione della Comunità Europea ha deciso di promuovere ricerche teoriche e sperimentali su una delle più promettenti configurazioni "non Tokamak" chiamata "reversed Field Pinch" (RFP: compressione con campo magnetico che si rovescia) ed ha affidato al Gruppo di Padova per Ricerche sulla Fusione lo sviluppo del Progetto RFX. Si tratta di un'autentica scommessa nel contesto del confinamento magnetico di plasma di interesse term nucleare giacché occorre verificare se sia possibile produrre e riscaldare tali plasmii impiegando soltanto la corrente indot-

tavi ed evitando complicati e costosi riscaldamenti additivi; confinare efficacemente il plasma mediante campi magnetici molto meno intensi di quelli necessari alla più nota configurazione Tokamak; fare tutto questo mediante la configurazione magnetica RFP, che a sua volta si genera e si sostiene spontaneamente, tramite fenomeni di rilassamento intrinsecamente dissipativi presenti nel plasma (fig. 3).

Gli argomenti a favore di questa scommessa sono offerti dalle evidenze sperimentali e dagli studi teorici svolti in laboratori europei, americani e giapponesi che indagano sugli RFP da oltre vent'anni, anni nei quali il contributo delle ricerche svolte a Padova (con le macchine ETA BETA I° e II°) è stato tanto importante che al Gruppo di Padova è stata affidata la costruzione e l'impiego della più grande macchina di questo tipo.

Per cercare di descrivere una configurazione magnetica diversa da quella dei Tokamak, conviene riproporre il paragone con il panierino che deve contenere dell'acqua. Nei Tokamak il buon confinamento si ottiene costruendo panierini con fili molto fitti e tra loro paralleli; negli RFP, invece, il contenimento è affidato a un certo numero di panierini, uno dentro all'altro, ciascuno con fili non troppo fitti ma disposti lungo direzioni che cambiano da panierino a panierino, così che, guardando dall'interno all'esterno dei panierini, si vede come uno spessore di trame e orditi sovrapposti, capace di assicurare una buona tenuta nonostante che i fili di ciascuno strato siano relativamente radi. Fili magnetici radi, ovvero "linee magnetiche" meno fitte, significano energia magnetica più ridotta, ma spesa per creare una configurazione sofisticata, capace di assicurare egualmente un contenimento accettabile. Ritornando a parlare del gas ionizzato (o plasma), esso è sede di linee magnetiche che lo costringono a non toccare la parete della "camera da vuoto" e presentano direzioni che cambiano, fino ad invertirsi: di qui viene il nome di "compressione con campo che rovescia" ovvero "Reversed Field Pinch". I vantaggi potenziali del RFP, e cioè l'impiego di campi magnetici molto meno intensi e la possibilità di riscaldare il gas con la sola corrente circolante nell'anello di gas ionizzato, possono rivelarsi determinanti per l'economia e la semplificazione tecnologica dei futuri reattori a fusione nucleare.

3 La configurazione toroidale RFP.



4 La macchina RFX.

Ecco allora che il Progetto in corso a Padova, prende il nome di "Esperimento con campo che rovescia", Reversed Field Experiment, RFX.

Iniziato nel 1984, ha completata nel 1991 la sua prima fase che ha compreso la progettazione, la costruzione e l'avvio del servizio dell'impianto RFX, utilizzando risorse di personale e finanziarie pari a circa il 2 o 3% di quelle dell'intero programma europeo per ricerche sulla fusione.

La macchina RFX (fig. 4) è circondata da tutta una serie di apparecchiature ausiliarie, e in particolare dalla strumentazione diagnostica per l'osservazione e la misura dei parametri fisici del gas ionizzato prodotto nella "camera a vuoto", la cui sezione minore ha un diametro di circa un metro.

La seconda fase del Progetto RFX, consistente nello studio e nel progressivo miglioramento delle caratteristiche del plasma prodotto, è iniziata nel 1992 e da allora procede con ritmo che purtroppo è inferiore a quello necessario per un adeguato sfruttamento dell'impianto: manca circa il 25 per cento del personale stimato indispensabile (140 persone) ed i finanziamenti, sufficienti per la sola attività ordinaria, non permettono di arricchire il parco dei dispositivi diagnostici e di adeguare la macchina secondo le indicazioni emergenti dagli stessi esperimenti e come suggerisce il generale progresso delle conoscenze.

Nonostante queste limitazioni, i risultati sperimentali finora prodotti sono in accordo con le attese. Essi consentono di prevedere uno sviluppo positivo del programma che si prefigge di arrivare a generare, riscaldare e confinare un anello di plasma percorso da corrente fino a 2 milioni di ampère, la cui temperatura arrivi a 10 milioni di gradi centigradi.

Per meglio favorire lo sviluppo del Progetto RFX gli enti italiani che l'hanno deciso e sostenuto nella fase di costruzione dell'impianto, hanno concordato recentemente di dare maggiore continuità alle ricerche con la collaborazione meglio integrata, ed hanno costituito il "Consorzio RFX", di cui fanno parte l'ENEA, il CNR e l'Università di Padova ed anche ditte industriali interessate alle pratiche applicazioni degli sviluppi tecnologici conseguiti nell'ambito delle ricerche.



# PAROLE PADOVANE

a cura di  
Manlio Cortelazzo

AMISSI COME PORSEI. "Amici molto stretti, intimi, in eccessiva familiarità". - La locuzione, vagamente volgare, merita di essere segnalata perché smonterebbe l'ipotesi di un notissimo studioso, il quale ha ritenuto che nella corrispondente espressione francese *amis comme cochons* quel *cochon* "maiale" rappresenti l'inversione di *sochon* "compagno" (dal latino *socius*). L'espressione, che vive anche nel ticinese *amis come i porcéi*, è, invece, un chiaro riferimento alla vita in comune dei maiali.

BÀSARI. Limitata oramai la conoscenza del significato proprio di questo plurale, che indicava i "tappi di sostegno della botte", esso è, tuttavia, conservato nelle locuzioni *andar 'so dai bàsari* "deludere fortemente, venire a noia, stomacare", "cadere in disgrazia" e *andar fora dai bàsari* "andar fuori dalle scatole". L'una e l'altra, registrate anche da L. Nardo (*Adio, bis!*, Montemerlo, 1993), sono diffuse tanto nel Veneto, quanto in Lombardia. - Pensiamo che l'origine dei due modi di dire sia diversa: il primo è suggerito dall'idea di cader giù, come la botte che si sposta dai sostegni (il *bàsaro* è continuatore del latino *baiulus* "portatore"); nell'altra predomina il significato di *bàsari*, come "cose che pendono", su cui avrà influito l'eguale sillaba iniziale di *bà(e)* "palle". Tutto ciò è ampiamente documentato nel LEI di Max Pfister alla voce *baiulus*.

DE BARUCABÀ. Danno notizia di questa locuzione tanto Campioni ("con mezzi traversi"), quanto Nardo ("di provenienza dubbia, generalmente compendio di furto"). - Dal nome ebraico *Baruhabà*, letteralmente "Benvenuto", dato al protagonista di una serie di avventure narrate in canzoni antisemitiche un tempo molto in voga, come abbiamo accennato in *Parole venete* pp. 22-23.

ÈGAMO. È dato da Mazzetti come nome euganeo del "maggiociondolo, *Laburnum anagyroides* Medicus". La pianta, molto nota per i suoi fiori gialli a grappolo, che sbocciano tra aprile e maggio, è similmente chiamata *gegano* nel vicentino e *egano* in veronese, nome non ignoto all'italiano (*èghelo*), anche se ritenuto di provenienza dialettale. - Dal latino *ebenus* "ebano" per il suo colore nero (già fatto notare da Plinio) e per la durezza del legno, che ha suggerito ai contadini trentini il detto *a spacàr l'èghel, se ghe zonta el manarot* "a spaccare il maggiociondolo ci si rimette la scure". La costante presenza della -g- fa pensare ad un prototipo con questa consonante.

GATA MAÛRA. "Essere fantastico", che si nomina per intimidire i bambini, spesso con la domanda scherzosa: "De cossa gheto paura, deà gata maura?". - Letteralmente "gatta matura" (con lo stesso modulo nel veneziano e nel veronese si dice *puta maura* per "nubile": "Putà maura no ghe manca congiuntura"), intesa, però, come "gatta nera (*mora*)". La conferma ci viene dalla Romagna, dove la domanda riportata è espressa così: "Héit pavura dla gata bura?" (ed anche: "Héit sugné la gata bura?", detto al bambino che piange senza motivo) e *bura* vale "scura", propriamente "buia", così come a Voghera si dice *gata scüra*. Il riferimento è ad un gatto tenebroso (chiamato anche *gata mamàura*), che mangia i bambini (Friuli) ed è causa degli incubi notturni. A Roma prende il nome di *Gatta mävola*.

LUBIÀ. Una "grande quantità di cibo nel piatto": *na lubià cuss!* (Galzignano). - Dovrebbe essere una "diluviata", perché dal latino *diluvium* sono derivati, per via semidotta (tramite la Chiesa), il piemontese *deliuri* "mangione", il bergamasco *lubiàc* "divoratore", il friulano *diluvi* "gran mangiatore" e l'abruzzese *sdèlviatè* "diluviatore, mangione", oltre che il verbo friulano *diluvià* "mangiare presto e molto", il bisiacco *deslviàr* "divorare, mangiare avidamente" ed altri ancora raccolti fin dal 1907 da H. Schuchardt. Meno convincente è il ricorso ad un latino parlato *\*de-exlviare* per il significato attribuito-

gli di "alleggerire" da interpretarsi come "vuotare" il piatto. Tanto più che non è facile sciogliere il nodo di *-le-* diventato *-lu-*. Si ricorda, infine, che anche in italiano l'abbondanza è espressa con metafore del tipo: un *diluvio di parole, di gente, di uccelli* e simili.

RAJARE. Verbo che nella Bassa Padovana e in Polesine significa "trascinare": "E continua per la strada rajandose drio i piedi (D. Durante nello "Strologo" per il 1996, p. 13). A Galzignano *rajare* e *ragiare*: *el la ragia* "la trascina" (di una cagna morta, trascinata alla fossa per seppellirla); a Ospedaletto: "Oramai me nono col se move el se raja drio i piè" (Peraro). - Dal latino parlato *\*rotulare*, che, oltre al significato principale di "rotolare", ne ha assunti diversi altri in vari dialetti romanzi, non escluso quello di "trascinare" in qualche dialetto francese e spagnolo. In precedenza doveva essere *rojare* (poi *rajare* per assimilazione facilitata dall'esistenza di un altro verbo *rajare* "(r)involtare"), dal quale è stato ricavato nella stessa area *rogia* "erpice snodato", secondo l'informazione di Pietro Gattolin, confermata per Ospedaletto dallo stesso Peraro (*roja*): "Co i omani ghea finio de doparare la roja, i la rodolava su e i la metea so on cantón soto el pòrtego".

SALBÈGO. Questo aggettivo arcaico, che significa "selvatico", si è salvato soltanto per l'uso che tuttora se ne fa nella locuzione sostantivata *fógo salbègo* (a Cervarese S. Croce: informazione di S. Ruzza), probabilmente "fuoco di S. Antonio", così come sopravvive in Valsugana solo in imprecazioni stornate del tipo *par guò salbègo!* o *par dimbo salbègo!*, dove è occultato il nome di Dio. - Dal latino *salvaticus*, variante tarda di *silvaticus* "che vive nella foresta (*silva*)", attraverso i successivi passaggi *salvadego* (che è la forma normalmente adoperata), *salvægo*, *salvègo*, *salbègo*.

SCALCAGNARE. Ha in viticoltura un particolare senso tecnico: "potare le viti" a Teolo (1921: atlante italo-svizzero); a Boion *scalcagnare* (*e végne*) è più precisamente il "tagliare i tralci delle viti già rivoltati ad archetto ed ormai infruttiferi", mentre per un informatore di Villanova di Camposampiero vale "tagliare i rami vecchi delle viti prima di potare"; inoltre Camillo Corran ha ricavato l'accezione di "ripulire" le viti, ma anche altre piante, come i salici. - Certamente da *calcagno*, che un vecchio vocabolario italiano di agricoltura (Canevazzi) definisce "estremità inferiore del magliuolo".

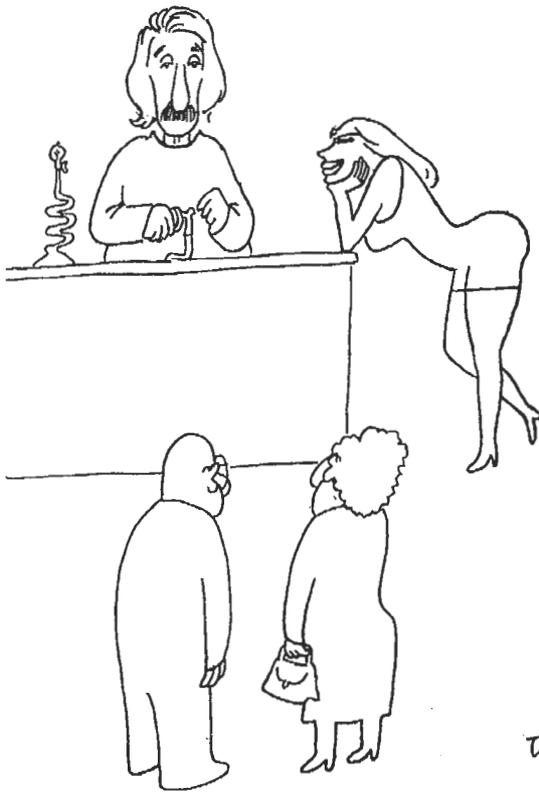
SCARANPANÓN. Gioco infantile: il "mondo". Lo s'incontra nelle memorie di Gigi Vasoin: "Gerimo mi, el zio fàvaro, el zio scarpato che zogàvimo a scaranpanon su el Ponte Peocioso" (p. 34). - Se interpretiamo bene (ma abbiamo qualche dubbio per l'età dei giocatori) dovrebbe trattarsi del *campanòn*, tracciato per terra e percorso saltellando a piè zoppo secondo regole molto rigide. Il nome - derivato dalla forma della figura a "campana" - è alterato per richiamo del sinonimo *sca'lon* e di *cavanpana*.

SÉDOE. A Saccolongo sono le "ciglia" (comunicazione della dott. T. Turetta). - Specializzazione di significato del latino tardo *st(a)etula*, diminutivo del classico *saeta* "setola, crine" e, quindi, "pelucco". La stessa metafora è stata rilevata anche in Toscana, a Porto S. Stefano (*setole dell'occhio*).

## RINVII BIBLIOGRAFICI:

- P. Campioni, *Parole del padovan citadin e dei so modi de dire*, Padova, 1965.  
M. Cortelazzo, *Parole venete*, Vicenza, 1994.  
L. Nardo, *Dizionario portellato*, Padova, 1993.  
M. Pfister, LEI. *Lessico etimologico italiano*, Wiesbaden, 1979 - ...  
H. Schuchardt, *Dilviare, \*ingluviare*, in "Zeitschrift für romanische Philologie" XXXI (1907) 655-657.  
G. Vasoin, "a Padova... tanti ani fa", Padova, 1995.

PADOVA, CARA SIGNORA...



— Cosa intende, dottore, quando dice “che bel fisico”.

**BIBLIOTECA**

**LA MEDICINA  
IN ROMA ANTICA.  
Il Liber Medicinalis di  
Quinto Sereno Sammonico**

A cura di Cesare Ruffato, Torino,  
UTET, 1996.

Non ritengo probabile che Quinto Sereno Sammonico stia attualmente in cima ai pensieri di filologi, storici della letteratura latina e (se qualcuno ne sopravvive) liberi amatori della cultura classica. E in verità i millecentosette esametri del *Liber medicinalis*, che raccolgono sotto sessantaquattro rubriche notizie e consigli non di prima mano sulla terapia dei malanni più vari, dal mal di capo alle emorroidi, temo non molto aggiungano alle nostre conoscenze di medicina antica, attingibili da fonti più autorevoli e più ricche della modesta compilazione attribuita non senza incertezze al poeta di quel nome, vissuto tra il II e il III secolo dopo Cristo. Se fosse lecito, qual-

cuno sarebbe magari disposto a barattare il nostro poemetto didascalico con la sopravvivenza dei *Rerum reconditarum libri* (purtroppo, invece, perduti) composti dall'erudito padre e omonimo di Sammonico, che morì ammazzato a tavola per ordine di Caracalla, lasciando al figliuolo una strepitosa biblioteca di sessantadue volumi. Ma insomma dobbiamo contenterci, e la modica misura del testo, qua e là non inelegante, può giovare — chiunque ne sia l'autore — come accessibile sintesi delle principali cognizioni di patologia e terapia acquisite in età tardoantica.

Ma la riproposta recente del *Liber medicinalis* in una elegante e riccamente illustrata edizione-strenna fuori commercio affida le ragioni del suo indubbio interesse non tanto alla qualità (e, come è d'uso in siffatte pubblicazioni, alla rarità) del testo latino, quanto alla personalità del curatore: Cesare Ruffato medico e poeta, messo a cemento qui nella sua duplice identità culturale e impegnato a misurarsi con la sostanziale illegalità della poesia didascalica senza digredire troppo dall'itinerario principale della propria ricerca linguistico-poetica.

Lo statuto della poesia didascalica è, per se stesso, tor-

mentoso e ambiguo. Come già notava Aristotele, essa è condannata a dare troppo poco per la scienza e non abbastanza per la poesia, con frustrazione dell'una e dell'altra: le rispettive prospettive epistemologiche e linguistiche, infatti, non ammettono convergenze sinergiche ma piuttosto si elidono a vicenda, giacché la circonlocuzione e la metafora, che la poesia privilegia, sono viceversa severamente controindicate per la comprensione e la rappresentazione obbiettiva del vero, cui dev'essere adetto un sistema di segni economico, stabile, immediato. Nel *Liber medicinalis* Ruffato si è trovato dinanzi, e forse ha cercato, il dilemma allo stato puro, nei termini appunto che alla sua multiforme esperienza professionale e intellettuale si rivolgevano con la sollecitazione più perentoria, senza consentire elusioni né al medico né al poeta.

Chi conosca le opere recenti di Cesare Ruffato e ne abbia interpretato la volontà di sfuggire all'usura del linguaggio per dir così istituzionale risalendo (o discendendo) a una specie di intatta sacralità vuoi conservata nell'innocenza con cui suona il dialetto vuoi recuperata nelle cifre pressoché esoteriche, certo misteriose, dell'astrologia, rimarrà ora stupito del pacato rapporto che egli mantiene con i difficili equilibri statuari e con le parole di un testo per sé tutt'altro che indulgente a qualsiasi forma di sperimentalismo.

Non mi riferisco, ovviamente, all'*Introduzione*, che informa sulle questioni storico-filologiche sollevate dal *Liber* e, soprattutto, traccia una sintesi delle cognizioni anatomiche, fisiologiche, patologiche, terapeutiche che si rispecchiano nel poemetto; né alle note in calce, sobrie ma esaurienti ove occorra identificare i morbi e i semplici addetti a curarli, o spiegare quant'altro nei versi di Quinto Sereno non sia per tornare chiaro al lettore medio. Qui non sorprendono affatto, o piacevolmente sorprendono in altro modo, l'informazione scrupolosa e sobria, la competenza discreta e cortese con cui il dottor Ruffato si volta indietro a guardare la storia passata della scienza che è sua nell'oggi, e di questa escursione retrospettiva fa partecipe il lettore.

Ben più interessante e problematico è, come dicevo, l'atteggiamento del poeta Ruffato dinanzi a un testo in



versi che tratta bensì di medicina, ma secondo le regole della convenzione letteraria colta. La fedeltà e la trasparenza della sua traduzione, che vi sta a fronte, come s'accordano con quello che poco fa ho definito l'itinerario principale della sua ricerca?

Non compete a queste mie poche note estemporanee una risposta analiticamente documentata. Mi basti un solo esempio, donde mi pare di intravedere qualche barlume per una risposta almeno provvisoria. Verso la fine del poemetto, Quinto Sereno così introduce la sezione sulle verruche: «Interdum existit turpi verruca papilla: / hinc quondam Fabio verum cognomen adhaesit» (cioè, traducendo alla buona: «Talora spunta una verruca con turpe escrescenza; da qui un tempo a Fabio rimase appiccicato l'appropriato soprannome [di Verrucoso]»). Ruffato invece rende: «Si osserva talvolta la deturpante verruca / papillare iperplasia che un tempo tac-ciò / di reale soprannome Fabio»; e si potrebbe osservare che non è raro, nella sua versione, incontrare una analoga precisione terminologica che alla letteraria evasività dell'originale sostituisce la fisionomia rigorosa del termine tecnico, come avviene qui per *papillare iperplasia*. Bene: io non credo che in questa ricorrente sovrapposizione del linguaggio scientificamente preciso sia da vedere una prevaricazione del dottor Ruffato sul Ruffato poeta. Piuttosto, è il poeta che coglie l'occasione offertagli dall'ambiguità di quella antica poesia didascalica per trasvalutare lo strumento verbale della sua professione nel mondo, e per ritrovarlo in letteratura spogliato della sua rigidità professionale, convertito in lingua “estranea”, e quindi nuova e capace di sorprendere come spetta alla lingua della poesia.

MANLIO PASTORE STOCCHI

A. PREZIOSO  
...DOVE 'L SÌ SUONA?  
PASSATEMPO  
DI UN PIGNUOLO

Vigodarzere (PD), Il Carroccio,  
1995, pp. 203.

Capita di incrociare talvolta (ma, per la verità, sempre più raramente) qualche compito gentiluomo, dai modi lindi d'altri tempi, che sa ancora fare il baciamento alle signore e comportarsi con discrezione e garbo nelle più varie e intricate circostanze. Se le buone maniere non concedono nulla all'affettazione e al cerimonioso ma sono come una seconda natura interiorizzata che si manifesta in modi spontanei, e se esse sanno coniugarsi con una profonda e sapida vivacità intellettuale, l'incontro di sicuro è sempre piacevole. E rasserena come un pacato refolo d'aria di un dorato autunno, carico di antichi e sempre freschi sentori di frutta.

Ebbene, questo a bella posta elaborato inizio, vada letto come perfetta metafora dell'impressione prodotta, dall'incontro con l'aureo volumetto di Antonio Prezioso: se il tono evocativo è stato all'altezza, se le referenze figurative hanno funzionato, allora forse un'idea abbastanza appropriata dell'opercetta, un vero breviario di galateo (linguistico) sono già riuscito a darla.

Il "pignuolo" autore (da notare che il termine, già di suo un po' *démodé*, correntemente viene, non me ne voglia l'amabile Prezioso, "sdittongato") non è che, in fatto di lingua, sia proprio così mite e serafico come il metaforico quadretto d'avvio potrebbe forse far pensare: direi anzi che a volte egli risulta un tantinello sadico, felice se riesce a beccarti in flagrante. Anche leggendo queste righe a lui dedicate scommetto che impugna la matita rossoblu, pronto a colpire. Di fioretto, s'intende, ricamandoti sulla pelle qualche elegante e tutto sommato innocuo ghirigoro, perché egli si trova agli antipodi del Sandokan-Sgarbi che digriando i denti e sbavando, arremba dal suo pulpito televisivo, tra i tanti reprobri, anche gli sgrammaticati.

Sì, Prezioso, nella sua ironica levità è inflessibile: non te ne perdona una. Ah, dimenticavo. Quando introducevo la figura del gentiluomo, non intendevo per forza evocare degli stereotipi da inizio secolo: oggi una persona così può vestire benissimo i jeans e discettare, con aristocratica imperturbabilità anche di

Sesso. Delizioso, in questo senso, il capitoletto intitolato: *...comincia ad accarezzarle lentamente i seni*. Preso atto che l'audace risponde al nome famigerato di Egisto, insidiatore paraincestuoso di Elettra, e passeggiando con soave sapienza dalla Grecia antica alla poesia novecentesca, da Efrem il Siro alle truculenze narrate da Sgorlon, il nostro autore ci tiene a mettere i puntini sulle i, e i capezzoli sulle giuste *areole* (visto che qualche scrittore, come il Perazzoli, le scambia con le *aureole*). Una ramanzina tocca anche al nuovo vocabolario Palazzi-Folena, reo di essersi piegato ad accogliere la voce *seno* pure nell'accezione di "singola mammella". Insomma, il *seno* sta per le due mammelle (e già questa è una concessione perché, a rigore, starebbe per la cavità che le separa), ma mai e poi mai si dica *seni*: non si vorrà per caso che, oltre ai trinariciuti di guareschiana memoria, si finisca pure invasi da moltitudini di femmine trimammellute?

Non vorrei ora si credesse che al sesso il nostro calibrato intrattenitore apra più di tanto: il libretto andrebbe a ruba e non è quello che si vuole. Queste "pignuolerie" non sono per tutti, così come le raffinatezze non sono mai pensate per la massa, altrimenti che raffinatezze sarebbero? A chi bussa però (anche in libreria) sarà di sicuro sempre aperto.

Per rendere giustizia al lavoro di Prezioso sarà dunque bene trascogliere qualche altro fior da fiore. Spigolerci, per esempio, dalle osservazioni raccolte sotto il titolo *O giusti accenti languide certezze*, d'una sua sorniona allusività operistica. In questo caso il Nostro se la prende, e io gli dò pienamente ragione, con quella che riesce ad essere allo stesso tempo un'asineria e una smanceria. La prima ci viene servita, tra le tante, dai mezzibusti televisivi quando strapazzano l'accento tonico di molti tipici cognomi veneti, per cui il tennista Furlan diventa Furlan (e anche al sottoscritto, fosse un pochino noto, toccherebbe analoga sorte). La seconda deriva da una alquanto recente moda autopromozionale di parecchi veneti ai quali sembra insopportabilmente rozzo, provinciale, imbarazzante testimonianza di tempi grami la corretta pronuncia ossitona del proprio gentilizio: vuoi mettere quanto fa fino lo sdruciollevole suono Bénéton al posto di quello appropriato si

ma rustico come un cazzotto sui denti? E pensare che il patriziato veneziano si fregiava con fiera di un'onomatistica martellata dall'accento nell'ultima sillaba tronca: Bragadìn, Loredàn, Manìn (ma anche Badoèr, Venièr, Corrèr, ecc.). Questo tipo d'accento non andrebbe segnato, avverte l'autore, ma dati i tempi...

Un'attenzione particolare meriterebbe il sensato discorso che il Prezioso dedica alla dilagante anglomania, ma sono tanti gli spunti, anche minimi, cui si vorrebbe offrire uno spazio che ormai manca (esilarante, per esempio, la sequenza logica per cui se accettiamo la forma "soldatesa" per la donna in armi, dovremmo anche accettare l'analoga "lodatesa" per una signora che ha ricevuto una lode, o "mangiatessa" per una mela appena gustata). Finiamola pure qui, ma un epilogo non sarà di troppo.

Con tutti i problemi che oggi ci assillano – ci si potrà obiettare – quale senso può avere perdere il nostro tempo in simili bagatelle (è così che Prezioso chiama i suoi "passatempo")? Rispondere ci porterebbe lontano. Basti qui dire che dopo il tracollo dei massimi sistemi ideologici del nostro tempo, si è cominciata a fare strada l'idea, banale ma in fondo mica tanto, che se a colpi di singoli comportamenti (anche linguistici) non si cambia di certo drasticamente il mondo, si può tuttavia renderlo un po' più civile. E la civiltà linguistica, quando pure non sia da considerare Civiltà e basta, rappresenta uno degli autentici valori dell'umanità. Portare rispetto alla lingua è importante, anche quando il contributo mirato a questo fine si proponga con la sommessima e spiritosa discrezione di questa operetta.

PAOLO BALDAN

GIULIANO SCABIA  
IL POETA ALBERO

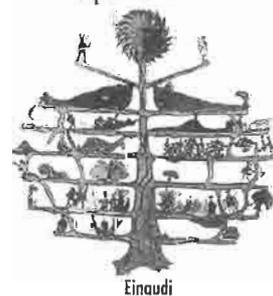
Einaudi, Torino 1995, pp. 123.

Nel *Prologo* al *Poeta albero* Giuliano Scabia svela il programma della sua poesia, anche se non è sempre agevole seguirlo, perché non si tratta di una dichiarazione di poetica in una catena logica, ma piuttosto di un percorso nella fisicità che mira a coinvolgere i sensi e gli organi del lettore: "I piedi della poesia in origine erano bestie, piante, insetti, rumori del cielo e della terra. Poi nomi. Gli

occhi, attraverso cui l'amore dice la poesia, servono per guardare gli alberi e le bestie formano l'anima. Le bestie sono l'anima della poesia".

L'effetto di spaesamento provocato da questa pagina iniziale si rivela la cifra stilistica comune a tutta la raccolta, punteggiata da suggestivi disegni acquerellati nei quali il segno si fa scrittura e la scrittura si stempera nel segno, in una continua sperimentazione linguistica e grafica di apparente facilità. Nelle varie sezioni (da *Rerum Natura* a *Poemetti dei Ronchi Palù*) l'autore dissemina le tracce di un mondo nel quale l'armonia con la natura, e la bellezza e la serenità, ancora non sono state turbate, un mondo che ci sembra di non conoscere e che Scabia ci invita a ri-conoscere, perché esso non è scomparso e noi possiamo ancora abitarci. Duecento anni dopo Schiller e la sua diagnosi della perdita della natura, di cui il poeta sentimentale ha fatto argomento della sua poesia, il poeta albero torna a sentire la

Giuliano Scabia  
Il poeta albero



natura in modo ingenuo e naturale, come i Greci, senza preoccupazioni moralistiche o di "decoro".

Il *Poemetto dell'amor perfetto* è un'espressione esemplare di questo atteggiamento: la visione descritta nelle dieci strofe celebra l'unione di due sposi-amanti e il finale ricongiungimento con la madre-bambina dello sposo, in una trinità che supera il tempo e lo spazio. L'immagine iniziale del volo sulla città addormentata evoca gli amanti chagalliani che si librano sopra il villaggio, ma nei quadri del pittore russo l'unione è suggerita dallo sfiorarsi appena delle figurine, mentre nel poemetto la fisicità, la corporeità vengono esaltate fino alla descrizione dell'amplesso. "In una lucida notte/ dentro cui civetta e gufo/ con lui stettero a parlare/ senza sonno si sentì volare/ sopra la città

assopita./ In quell'umido nudo mantello/ era l'armonia del mondo ...": la prima strofa ha un *incipit* canonico (cfr. *erat nox*) e l'aggettivo *lucido* evoca la luce e quasi un riflesso della pioggia (o della rugiada), mentre il cielo si materializza in una folgorante metafora ("umido nudo mantello").

Chi è l'autore del poemetto? L'amante che vola nel cielo o uno dei poeti-testimoni-scribi, che trascrivono i prodigi dell'amore alla luce diffusa dai corpi nudi degli amanti? E la creatura con "«il corpo di erbe e di fiori», che canta e ride, è la poesia? Riaffiora, in questo "dire alla fine del '900" (per usare una espressione cara al *poeta albero*), una nuova visione stilnovista nella quale l'amplesso è l'unione del poeta e della poesia e questa si spande nel mondo, lo contagia e lo trasforma.

In altri componimenti torna a circolare quel fondo pavano, di Padova-Pava come città e territorio, e lingua, amata e inventata (e talvolta trascritta come se non fosse mai stata scritta prima), fondo della narrazione fantastica, del *romance* di *Nane Oca*, ed il lettore incontra di nuovo delle presenze già amate, ma l'incanto non si ripete, anche se il bestiario di Scabia è ancora vitale: rondoni e lepri sfrecciano nell'aria o tra l'erba, e trionfano le galline, "cagone", "pettute", duellanti con la morte. Alcuni cortocircuiti emozionali sono provocati invece dall'accostamento spaziale di componimenti e "disegni poetici": in *Poesia con dentro il paradiso*, *L'angelo della scrittura*, *Davanti e dentro un albero ci sono le anime*, le parole scritte si arrampicano nello spazio della pagina e acquistano una libertà di movimento e di moltiplicazione, come nere formiche allineate o *mantra* benefici sulla soglia di un tempo.

Ma a causa della sua lunga esperienza di attore, le parole non sono mai per Scabia solo dei segni neri sulla carta bianca, esse sono suoni e insieme fiati, respiri, movimenti; esse sono animate e non sono soggette a usura, ma piuttosto disposte a una continua riscoperta. Che si tratti dell'espressione ingenua di Schiller o del pascoliano fanciullino, questo compito è riservato alla poesia, e nel *Prologo* lo sottolinea anche il *poeta albero*: "Lei (la poesia) è il bambino che vede per la prima volta e cerca di scolpire nel suono l'immagine delle cose che sente e vede disegnanole con la voce. Questa è la sua magia».

LUCIANO MORBIATO

## POLITICA E ORGANIZZAZIONE DELLA RESISTENZA ARMATA,

### I: Atti del Comando Militare Regionale Veneto. Caratteri di esponenti azionisti (1943-44)

A cura di Anna Maria Preziosi;

### II: Atti del Comando Militare Regionale Veneto (1945)

A cura di CHIARA SAONARA. Vicenza, Neri Pozza Editore: 1992, pp. X + 350; 1993, pp. VIII + 280. [Giunta Regionale del Veneto - Istituto Veneto per la Storia della Resistenza. Fonti e Studi per la Storia del Veneto contemporaneo. Collana diretta da Angelo Ventura, 1-2].

Sono sempre da salutare con favore le raccolte documentali condotte con scrupolosa trascrizione degli originali e senza condizionamenti di natura ideologica. I due volumi curati dalla Preziosi e dalla Saonara aprono in modo degno una nuova collezione che, come afferma il suo direttore nella presentazione (I, p. IX), intende "rispondere a un'esigenza largamente avvertita di conoscenza più approfondita, concreta e rigorosa degli anni che vanno dall'avvento del fascismo alla Repubblica"; e ciò benché esista già una "vasta bibliografia riguardante il ventennio fascista, la Resistenza e il secondo dopoguerra, nella quale non mancano certo valide opere di sintesi, monografie e saggi di livello scientifico, e pure edizioni di fonti condotte col dovuto rigore filologico". E dunque "appare necessario ritornare a questo periodo cruciale della nostra storia con nuova lena e con quella maggiore comprensione e maturità di giudizio di cui la più lunga e mutata prospettiva ci rende capaci" a consistente distanza di tempo.

Se, come bene risulta dagli indici dei luoghi che chiudono i due volumi, la documentazione in questi riunita riguarda un numero rilevante di città e paesi coinvolti in episodi bellici e resistenziali, è indubbio che Padova ebbe compito primario nella coordinazione delle iniziative antifasciste e antitedesche fin dal costituirsi del Comitato di liberazione nazionale regionale nel settembre 1943 appunto in Padova (I, p. 5), con la conseguente formazione in ottobre di un Esecutivo militare regionale nelle persone degli azionisti Silvio Trentin ed Egidio Meneghetti, del comunista Concetto Marchesi, del socialista di unità proletaria Antonio Cavinato, del

democristiano Bruno Marton e del repubblicano Arturo Buleghin (I, p. 6). Nel giugno del 1944 il neo-istituito Comando generale del Corpo volontari della libertà, con sede in Milano, promosse la nascita di Comandi militari regionali, fra i quali quello veneto, con non pochi problemi di carattere politico, svolse un'articolata attività che la Preziosi, pur non ignara delle critiche ad esso da più parti rivolte, giudica sostanzialmente positiva (I, p. 18).

La storia di tale Comando è ripresa dalla Saonara con particolare attenzione agli avvenimenti, spesso tragici, fra il settembre 1944 (si pensi al rastrellamento nazifascista del Grappa) e gli arresti di una cinquantina di persone (fra esse Otello Pighin, torturato e ucciso a Palazzo Giusti) nel gennaio 1945. La studiosa dà giusto rilievo alle difficoltà di collaborazione insorte fra il Comando e la missione inglese del maggiore John Wilkinson (nome in codice: Freccia), fino all'uccisione di questi l'8 marzo 1945 in circostanze tuttora non chiarite (II, p. 15). Infine, richiamata la temperie politica in cui si svolgeva l'opera del Comando anche in relazione a quanto succedeva in area friulana e giuliana per i contatti tutt'altro che sereni con le formazioni partigiane slave, espone lucidamente l'attività del Comando stesso negli ultimi mesi di guerra sino alla smobilitazione dei partigiani combattenti in data 2 maggio.

Ovviamente il grosso dei due volumi è costituito dalla pubblicazione di una nutrita messe di documenti di vario contenuto: dai testi di statuti organizzativi e dai verbali delle riunioni degli organi responsabili alle relazioni sintetiche e analitiche sulle situazioni militari e logistiche e sulle azioni di guerriglia. Le due curatrici si sono avvalse del materiale conservato negli archivi dell'Istituto Veneto per la storia della Resistenza e dell'Istituto Nazionale per la storia del Movimento di liberazione in Italia, ubicati rispettivamente in Padova e Milano. La Saonara, a differenza della Preziosi, ha ritenuto utile ripubblicare alcuni documenti già editi da Giorgio Rochat, *Atti del Comando Generale del Corpo Volontari della Libertà* (giugno 1944 - aprile 1945), Milano 1972: ciò "al fine di non frammentare una linea di continuità dell'azione del Comando regionale veneto" (II, p. 25).

I due volumi meritano riconoscimento per la larghezza dell'informazione e per l'equilibrio espositivo. Gli anziani, che vissero quei tempi drammatici, e i giovani, che fortunatamente non li conobbero, possono trarne utile stimolo e apprezzare il valore altissimo rappresentato dalla libertà, soprattutto se conquistata mediante lotta e sacrificio.

GIOVANNI SILVIO SARTORI

## MARIA CLOTILDE MOSCONI C'ERA UNA VOLTA

Ed. Panza Padova, 1995, pp. 170.

La Mosconi è veneta, ma di origini lombarde. Laureata in lettere, ha documentato i suoi viaggi nel mondo in vari scritti. Ha vinto premi per la "composizione poetica" e per la "novellistica". È significativo che dedichi il grazioso libro per beneficenza.

Il libro, ricco di informazioni storiche interessanti, ha il sapore dell'antico, ma rivisto con animo nuovo, quasi giovanile. I suoi dodici capitoli indicano come una via del ritorno alla giovinezza, all'infanzia, coi ricordi vividi di quell'età. Basti citare alcuni titoli: "I nostri giuochi, I ciechi marciano per la città, La moda, Fidanzamenti e matrimoni, La guerra e il tesseraamento, I mezzi di comunicazione, Medicina popolare".



Si intuisce bene che l'Autrice rivive con commozione e passione "i bei tempi andati", anche se un filo di indulgente ironia vela qua e là tutto il racconto.

Un'idea di insieme ci permette di superare una prima impressioni di frammentarietà, dovuta alla vasta gamma degli argomenti. Ma poi via via ci si accorge che essi si fondono bene in un quadro di un'epoca, come tasselli di un unico mosaico.

Ciò che più colpisce in questo festoso "zibaldone" di ricordi è la loro nitidezza, l'incisività della rappresentazione, che giunge fino ai particolari più minuti.

Passano e ripassano i cari luoghi di una Padova scomparsa o quasi, come le cassette del "Porteo", e quelle della periferia, povera e disadorna; come pure rivive il ricordo della sua casa in parte distrutta.

Assiduo è il ricordo del padre, con la sua passione per la ginnastica (materia del suo insegnamento); quello dei fratelli (uno, alto magistrato a Venezia e a Padova; un altro a Bologna, generale). Ma soprattutto nel racconto si intrecciano figure d'un tempo: borghesi a passeggio con la "bagolina"; lo strazzerolo (col suo acuto grido di richiamo), i venditori di pere cotte o di castagnaccio, che richiamano i ragazzi, finita la scuola.

Uno dei più interessanti è il capitolo dedicato ai fidanzamenti, con serie lettere, preve al matrimonio vicino, le feste delle nozze, che mettono in bella mostra vestiti mai visti.

Dove l'ironia tocca il suo vertice è nella saggezza voluta nel descrivere l'efficacia terapeutica di certe erbe, come quando si parla delle castagne: "Sapete poi che le castagne dell'ippocastano combattono i dolori artitrici? Basta metterle a contatto con la schiena ed essi presto se ne vanno". E l'Autrice conclude: "Quant'è cambiato la medicina attraverso il tempo!".

La vivacità dello stile, la ricchezza di vocaboli antichi ed oggi inusitati, il sommesso amore per un passato non avaro di gioie, fanno di questo libro un richiamo alle nostre migliori esperienze, di ieri e di oggi.

A. COVI

### K. JASPERS LA FILOSOFIA DELL'ESISTENZA

A cura di Giorgio Penzo, Laterza, Roma-Bari 1995, pp. XXIV-100.

Duplici l'intento che ha spinto Giorgio Penzo, ordinario di Storia della Filosofia nella nostra Università, nel curare questa nuova traduzione de *La filosofia dell'esistenza* di Jaspers: da una parte la preoccupazione di restituire il testo jaspersiano alla sua purezza e precisione linguistica, dall'altra la necessità di ristabilire il testo nella sua scansione corretta, dato che la precedente traduzione di Ottavia Abate, risalente al 1941, aveva anteposto in forma di

"Nota dell'autore" ciò che è espressamente una "Postfazione alla seconda edizione" e aveva pure aggiunto equivocamente un capitolo tratto da un'altra opera jaspersiana. Il merito del rifacimento della traduzione è dunque di ordine propriamente filologico; tuttavia il testo si segnala anche per la limpida prefazione che Penzo vi ha voluto premettere, in cui sono indicati in forma sintetica ed efficace i filoni essenziali del filosofare jaspersiano: la metafisica della finitezza e la verità come trasformazione del singolo, l'apertura alla trascendenza e la libertà autentica, la fede filosofica e il linguaggio della cifra, l'etica e la politica come sovrapolitica.

G.R.

### MILAN S. DURICA MILAN RASTILAV STEFANIK

Piovan ed., Abano Terme, 1996.

In piazza Cavour, a Padova, all'angolo con la via P.F. Calvi, è stata collocata una lapide con questa iscrizione: "In questo edificio allora Hotel Savoia dimorò negli anni 1917-1919 / astronomo meteorologo diplomatico slovacco combattente per la libertà / Milan Rastislav Štefánik / 1880-1919 / Il Comune di Padova a ricordo, 1995".

Il professor M.S. Durica dell'Università di Padova, che promosse questa iniziativa dell'amministrazione comunale, pubblica ora un libro che a questo singolare personaggio della storia europea si riferisce, con una terza edizione riveduta e corretta.

Il 4 maggio 1919, M.R. Štefánik, ministro della guerra dello stato cecoslovacco sorto dalla disgregazione dell'Impero austro-ungarico, rientrando in patria dall'Italia, moriva sul campo di aviazione di Bratislava. L'aereo un "Caproni", era precipitato nell'atterraggio, incendiandosi e provocando anche la morte dell'equipaggio italiano.

Le incertezze sulle cause di questa tragica fine non sono state ancora del tutto rimosse, sicché rimane tuttora aperta ad ulteriori investigazioni la soluzione di questo enigma storico, correlato peraltro alla posizione assunta da Štefánik nella fondazione dello stato ceco-slovacco e in particolare ai suoi rapporti con Benes, da lui ben distante per connotazione ideologica e politica e per diversa visione della struttura nazionale.

Il libro offre la possibilità di un'approfondita conoscenza

delle varie ipotesi che nel tempo sono state avanzate sulla morte di Štefánik. Il delitto politico oppure un occasionale incidente trovano nuovi elementi interpretativi in questa ricerca di Durica per merito di documenti militari italiani inediti, ora allegati al testo.

I cenni biografici che precedono l'argomentata numerosa serie di ipotesi sulla fine di Štefánik sono in grado di fornire al lettore adeguata conoscenza di questo personaggio della storia contemporanea anche italiana, illustrato in sintesi nell'epigrafe commemorativa nella nostra città.

La vita di Štefánik fu quella di un esule da un territorio nel

politico e diplomatico, dalla Serbia alla Siberia, durante la lotta tra russi bianchi e bolscevichi.

Nel "triumvirato" che aveva promosso sin dal 1915 l'istituzione di uno stato ceco-slovacco, Štefánik, vicepresidente del Consiglio Nazionale, si trovò accanto a Benes e Masaryk, i quali rappresentavano interessi non del tutto concordanti con i suoi ideali politici e patriottici.

L'attività di Štefánik fu determinante nell'organizzazione delle unità militari prelevate su ogni scacchiere europeo tra i prigionieri e disertori ceco-slovacchi che provenivano dall'esercito austro-ungarico.

Dalla primavera del 1916 Štefánik soggiornò più volte in Italia; a Padova, soprattutto nell'ultimo anno di guerra, quando la nostra città era la "capitale al fronte" dopo Caporetto e quando si procedeva all'inserimento, nelle armate del fronte italiano, di quel reggimento ceco-slovacco citato da Diaz nel Bollettino della Vittoria.

Nei mesi successivi all'armistizio di Villa Giusti, quando sempre più intensa si svolgeva l'attività diplomatica per il riconoscimento del nuovo stato mittel-europeo, ancora più importanti e ravvicinati divennero i suoi rapporti con Padova e soprattutto con il generale Badoglio.

Trascorsi tanti anni dalla sua morte, la Repubblica Slovacca riconosce oggi in M.R. Štefánik l'eroico padre della libera nazione e la città di Padova un suo illustre personaggio storico.

GIULIANO LENCI



MILAN RASTILAV  
ŠTEFÁNIK

Milan S. Durica

PIOVAN EDITORE

centro dell'Europa, la Slovacchia, allora compreso nell'impero austro-ungarico, la cui identità nazionale solo in questi ultimissimi anni, nel 1993, si è realizzata con uno stato repubblicano sovrano e democratico, separato da quella unione statale, la Cecoslovacchia, mantenutasi integra, salvo un breve periodo durante la seconda guerra mondiale, per oltre settant'anni.

Da questa terra slovacca, da lui intesa come la propria patria sulla base culturale e di forti idealità, il giovane Štefánik se ne partì per i suoi interessi scientifici nel campo dell'astronomia, dapprima per la Svizzera e poi un po' per tutto il mondo, visitando più volte l'Italia.

Naturalizzato cittadino francese, allo scoppio della Grande Guerra, operò da volontario nella aviazione, pilota e osservatore, estendendo la sua competenza alla creazione di un servizio di meteorologia speciale, a disposizione dello stato maggiore francese.

Per le sue estese relazioni personali in tanti paesi del mondo e per la sua grande versatilità, fu tale il suo prestigio che durante la guerra, e anche dopo, fu prescelto per diverse missioni di ordine

### ALESSANDRO GROSSATO NAVIGATORI E VIAGGIATORI VENETI SULLA ROTTA DELL'INDIA. Da Marco Polo ad Angelo Legrenzi

Prefazione di Stefano Rosso-Mazzinghi. Leo S. Olschki, Firenze, 1994, pp. 153.

Un altro accattivante libro sui rapporti del mondo veneziano con l'estremo oriente, in questo caso l'India, rapporti sempre ad alto livello nel corso dei secoli e pubblicizzati dalle relazioni di coraggiosi viaggiatori inoltratisi in quel lontano Paese dal XIII al XVIII secolo. Il libro si compone di tre parti: la prima, intitolata "L'India meravigliosa", comprende i secoli XIII e XIV ed è dedicata alle narrazioni di Marco Polo e del beato Odorico da

Pordenone; la seconda, "L'India curiosa" riguarda i secoli XV e XVI con i racconti di Nicolò de' Conti, di Cesare Federici e di Gasparo Balbi; la terza, "L'India dei secoli XVII e XVIII", analizza le esperienze personali di Nicolò Manucci e del medico Angelo Legrenzi. Tutti personaggi importanti che hanno subito il fascino dell'Oriente e ne hanno percorso i paesi, a partire dai più noti, ma non meno interessanti, quali Cesare Federici, Gasparo Balbi, Nicolò Manucci, Angelo Legrenzi.

Potrebbe sembrare superfluo parlare di Marco Polo data l'abbondantissima letteratura che lo riguarda. Si dirà soltanto che nel suo "Milione" egli considera tre Indie: Maggiore, Minore e Mediana, ma rimane il dubbio che molte località e usi da lui descritti li abbia visti direttamente o ne parli solo per sentito dire. È possibile che egli abbia comunque non attraversato l'India ma si sia limitato a girarle attorno.

Il beato Odorico da Pordenone parti dal Friuli nel 1318 e per mare giunse a Costantinopoli, attraversò il Mar Nero, deviò per Trebisonda. Entrò in Armenia per scalare in parte il monte dove sarebbe rimasta l'arca di Noè (cioè l'Ararat). Passò in Persia, quindi in Mesopotamia e, attraverso l'Oceano Indiano, giunse a destinazione. Interessanti e curiose le sue descrizioni di località e costumi. Egli cita un lago che sarebbe stato formato dalle lacrime di Adamo ed Eva, parla di un'immensa testuggine, grande come la cupola della basilica di Sant'Antonio a Padova, ci riferisce su un curioso prodigio, cioè di avere visto un pastore che conduceva con sé ben duemila pernici obbedienti. Nel 1330 narra sotto dettatura, a Padova, a Guglielmo da Soragna il resoconto dei suoi viaggi. Mancando un'edizione critica, è però difficile identificare la successione delle tappe.

Interessante la parte dedicata alle "venture e sventure" di Nicolò de' Conti, un viaggiatore ampiamente trattato in un altro recente libro dello stesso Grossato. Le peregrinazioni del de' Conti, che conosceva perfettamente l'arabo, durarono 25 anni. Citiamo fra le sue cose più notevoli questa considerazione "Non vi è presso gli Indiani nessuna pestilenza né quelle malattie che privano di uomini le nostre terre, perciò alto è il numero dei popoli e delle genti più di quello che si può credere".

Cesare Federici, gioielliere, originario della Val Camonica, partì da Venezia nel 1563 portandosi dietro mercanzie per un valore di 1200 ducati. Ci lasciò descrizioni precise di luoghi, usanze e un inventario "sopra le cose che produce l'India e l'altre parte del levante e di dir la loro historia e nascimento" descrivendo, per esempio, la pianta del pepe, simile alla nostra edera.

Gasparo Balbi, nobile veneziano, partì per l'Oriente verosimilmente nel 1576. Ci ha lasciato un preciso diario di viaggio con "gli travagli grandi e piccoli che vi ho passati", dando un consiglio (davvero basilare per tutte le latitudini!), cioè di agire sempre con rettitudine: "solo bisogna essere e farsi conoscere per huomini da bene", e raccomandando: "ma chi è vitioso non vi vada, perché sarà sempre povero e mendico".

Nicolò Manucci lasciò Venezia nel 1653, a solo 14 anni, imbarcandosi di nascosto su una nave diretta a Smirne. Della sua opera, scritta parte in italiano, parte in francese e portoghese, la più importante è quella riguardante gli usi e i costumi dell'India. Una versione italiana (o meglio una parte di essa) fu commissionata dal Senato Veneto all'Università di Padova e incaricato ne fu nel 1712 il conte Stefano Nivibus Cardeira.

Infine Angelo Legrenzi, medico veneziano, iniziò il suo viaggio come "pellegrino nell'Asia" nel 1671, chiamato a prestare la sua opera di medico presso il console di Siria e Palestina Marco Bembo ad Aleppo. Minuziose le sue descrizioni delle città visitate, degli spostamenti, dei roghi funebri, dei fiumi, dei cibi, dell'Induismo.

L'autore, Alessandro Grossato, laureato a Venezia in lingue e letterature orientali, è un indologo specializzato in iconologia e storia delle religioni ed ha all'attivo numerosi viaggi di studio e di ricerca in India e nel Nepal come testimonia la sua nutrita bibliografia tra cui ricordiamo (come abbiamo accennato sopra) un altro recente libro "L'India di Nicolò de' Conti" (1994), recensito su queste colonne nel n. 54 (aprile 1995).

Il presente volume, arricchito da una preziosa iconografia (miniature e illustrazioni tratte da codici e libri rari) fa parte della collana "Civiltà Veneziana" della Fondazione Giorgio Cini (41° volume).

LUIGI MONTTOBBIO

## AA.VV. OMAGGIO A LUIGI MENEGHELLO

a cura di A. Daniele, Centro Editoriale e Librario, Università della Calabria, Rende 1994, pp. 7-133.

Di un seminario tenutosi presso la Facoltà di Lettere dell'Università della Calabria nel marzo 1992 sulla figura di Luigi Meneghello, poeta e narratore di origine vicentina, sono stati pubblicati gli interventi, in parte resi noti in quell'occasione e in parte aggiunti in un secondo momento, di studiosi e conoscitori dell'Autore. Se diversi sono i punti di vista da cui viene analizzata la produzione letteraria di Meneghello, costante è la sottolineatura del suo modo di esprimersi che vede una caratteristica e felice interazione di lingua e dialetto come "via impervia e solitaria di interrogare il proprio mondo a partire da quell'esperienza primaria che è la lingua".

Su questo aspetto vertono infatti gli *Appunti su Luigi Meneghello e la volgare eloquenza vicentina* di Antonio Daniele in cui si rileva che il recupero dell'espressione dialettale rappresenta, per Meneghello, il riappropriarsi della parlata dell'infanzia e quindi di tutte le esperienze di quel periodo, poi dilatate all'attualità. Il dialetto vicentino - di Malo per la precisione - diviene quindi strumento di analisi della vita interiore, strumento vitale sempre nuovo che l'Autore non sente e non vuole "congelato in un limbo di memoria lontana". Di qui il Daniele sottolinea come il rincorrersi, negli scritti di Meneghello, di parole, espressioni idiomatiche, frasi e sintagmi portatori, prima di tutto, di valori sentimentali costituiscano un valido campione della "volgare eloquenza vicentina".

Riguardo alla filosofia linguistica dell'Autore, Rolando Damiani in *Luigi Meneghello: dalla parola al racconto* rileva che "essa ha alla sua origine un mito russoiano del buon parlante primitivo, impregnato del magismo dei suoni, del potere creativo della parola, della ritualità segnica". Meneghello percepisce in modo molto forte, secondo il Damiani, la congruenza tra la schiettezza del sentimento e l'espressione dialettale che lo traduce. Per questo cerca quasi ossessivamente, nei suoi scritti, di cogliere i significati che stanno in essa racchiusi, la ricchezza di immagini, l'intensità che la lingua scritta non riesce comunque a trasmettere: "ogni parola è per Mene-

ghello una scia luminosa nella notte dei tempi. Da ogni suo fonema può zampillare un racconto".

L'articolarsi dei piani della narrazione, l'identificazione del narratore con il protagonista vengono analizzati attraverso un *excursus* sulle opere di Meneghello da Luciano Morbiato in *La memoria ilare di Luigi Meneghello*. Si rileva in particolare che mentre in *Libera nos a malo* e nei *Paralipomeni di Pomo* l'identificazione-sovrapposizione tra narratore, protagonista e Autore non lascia adito a dubbi, un maggior distacco si nota in *Fiori italiani*. Tuttavia i riferimenti continui alla comunità di appartenenza risultano, con il procedere della narrazione, sempre più definiti "come in una progressiva messa a fuoco attivata dalla memoria", in una sorta di alternanza tra passato e presente che porta l'Autore a rivedere, con occhi pieni di nostalgia, i luoghi di un tempo. Infine, nota il Morbiato, mentre l'Autore ripercorre con la memoria il passato per ricostruire un mondo che è fuori dalla storia, diviene un "teorico della storia" che osserva lo sviluppo e l'evoluzione del suo paese con l'avvento della televisione e dell'industrializzazione: egli afferma infatti che non ha più senso tornare in visita al paese perché è profondamente cambiato e si è omologato alla vita italiana, perdendo quelle peculiarità che prima avevano un senso in quanto "cose di Malo".

Partendo da due citazioni contigue di *Libera nos a malo* Renato Nisticò evidenzia nel suo contributo intitolato "La cosa ineffabile": lingua, realtà e modo del lirico in *Libera nos a malo* le due opposte concezioni della lingua che si possono riscontrare in Meneghello: da una parte infatti il dialetto si identifica con le cose, quasi avessero una stessa origine prima e al di fuori dalla storia, dall'altra invece l'Autore manifesta quasi una sofferenza di fronte all'inevitabile alterità tra parole e cose. Tuttavia questa contraddizione si rivela funzionale all'opera di Meneghello poiché proprio il fatto di non trovare una soluzione logica, gli permette l'attività creativa. Fra le due posizioni estreme il Nisticò ne rileva una terza, centrale, relativa alla parolacosa: attraverso il possesso del linguaggio l'Autore si crea l'illusione di possedere il mondo secondo un'ottica infantile che, in questo caso, è fatta propria per un fine di creazione artistica da un narratore di grande esperienza.

Ulteriori aspetti della personalità artistica dell'Autore vengono analizzati in *Meneghella critico e autocritico* di Giorgio Patrizi che mette in evidenza come, a differenza di altri scrittori italiani, Meneghella sappia puntigliosamente ritornare sui propri lavori per riorganizzare racconto e scrittura, ma contemporaneamente voglia ritornare sui testi altrui perché "dalla lettura dei libri e delle parole degli altri nascono le storie, dalla riflessione e dall'analisi nasce l'affabulazione". In particolare l'attenzione del Patrizi si concentra sulla raccolta di saggi dal titolo *Jura* poiché da questa si evincono le posizioni di Meneghella critico in rapporto ad alcuni dei principali problemi espressivi, primo fra tutti quello inerente alla pratica della scrittura. Infine, conclude il Patrizi, non irrilevante è nella produzione di Meneghella il tema della morte "che è anche il fattore generativo dell'affabulazione": non a caso, dunque, "il dialetto prolunga la vita di un universo che va via via scomparendo".

In quattro paragrafi si articola invece il contributo di Cristina Piva Bruno dal titolo *Poetica e poesia di Luigi Meneghella* dove, partendo dalla questione della lingua, si mette in luce il fatto che per Meneghella la consapevolezza linguistica diviene fonte di narrazione e i diversi registri di comunicazione utilizzati gli permettono di instaurare con i lettori altrettanti livelli di comunicazione. Attraverso numerose citazioni secondo un percorso diacronico la Piva Bruno mette in luce come la poetica di Meneghella, nell'interpretazione del segno, si serva costantemente di due riferimenti: al codice dato e quindi obbligatorio, e al contesto codificato più dilatato quanto a contesti significativi. Di qui l'analisi si sposta sulla discrasia fra lingua parlata e scritta, fino ad evidenziare l'elaborazione meneghelliana della "terza lingua letteraria" utilizzata nelle opere più tarde con l'intento di annullare le distanze tra l'italiano letterario e la lingua parlata; di questa vengono enumerati i vari meccanismi sintattici.

L'ultimo periodo della produzione meneghelliana, caratterizzato dalla riflessione sugli eventi bellici cui l'Autore prese direttamente parte, viene analizzato da Rocco Mario Morano in *I piccoli maestri e Fiori Italiani: Luigi Meneghella tra "fraternae acies" e "lezioni d'abisso"*. Toni bassi, aderenza alle cose, "ricorso a un'ironia graffiante, frut-

to di una sofferta, ma riconquistata, saggezza e moralità", rivisitazione dei luoghi dell'altopiano di Asiago per recuperare la dimensione del passato, sono gli elementi messi in luce dal Morano, evidenziando, con il procedere dell'analisi, la costante intrusione di cultura dantesca e di cultura del tempo che contraddistinguono queste opere. La mancata coincidenza tra "lettura e vita", la necessità di recuperare il proprio mondo interiore anche attraverso l'esperienza in Inghilterra, la ricostruzione degli ambienti scolastici degli anni '20-'40 caratterizzano i *Fiori italiani* opera in cui si staglia emblematicamente la figura del partigiano Antonio Giuriolo simbolo, per l'Autore, di quella cultura antifascista da lui sentita come "cultura viva".

Chiude infine il volumetto degli Atti il breve e bellissimo contributo di Fernando Bandini dal titolo *Contrappunto dell'io lontano (a proposito di Bau-sète!)*. Racconti di vita vissuta, osservazioni di fatti e trasalimenti del cuore costituiscono il filo conduttore dell'opera di Meneghella, che ha sempre, come sogno, una poesia "che sia capace di catturare la vita, la sua sostanza pesante e insieme mantenersi leggera e librata". Conclude quindi il Bandini sottolineando, con una consonanza che non pregiudica l'obiettività, l'importanza e l'originalità di Meneghella nel panorama della letteratura italiana contemporanea, affermando che si tratta del solo scrittore che sappia unire all'impegno e alla ricerca sperimentale la rara capacità di divertire qualsiasi tipo di lettore.

FRANCESCA VERONESE

#### GUIDO BELTRAME IL CASTELLO DI PADOVA

Libreria Padovana, Padova 1995, pp. 47.

Con puntualità, e senza omettere la dotta "voce" delle testimonianze antiche, Guido Beltrame ci introduce nelle vicende storiche di uno degli edifici, di età medievale, significativi della città, evidenziandone soprattutto le complesse fasi architettoniche. A torto confuso con la più antica fortificazione di Castelvecchio, pure ubicata nell'area strategica vicino alla Torlonga, il Castello di Padova venne eretto per volontà di Ezzelino III da Romano - la Torlonga rabberciata fu una delle torri con cui il tiranno rafforzò il castello -

e, come lo studioso ben sottolineato, solo "ripristinato", nonché arricchito di nuovi vani abitativi, nel periodo in cui governò la Signoria dei Carraresi. Nel '500 fu anche sede di guarnigione veneziana e nel secolo successivo per lo più deposito di armi e di cereali. Si dovrà attendere il 1777 per un primo intervento, quello sulla Torlonga trasformata in Osservatorio Astronomico, corrispondente alla sistemazione odierna, cui seguiranno le più incisive modificazioni ottocentesche, dovute a Daniele Danieletti, che lo convertirono in una Casa di Reclusione. Beltrame lamenta il fatto che tali sovrastrutture, comprese la *mura*, dall'abitazione del direttore carcerario a quella medievale, e la *lavanderia*, entrambe costruite nel nostro secolo, "...impediscono di contemplare la severa maestosità del Castello di Padova" (p. 39) che "...liberato, potrebbe nuovamente imporsi all'ammirazione di tutti nella sua grande maestosità e bellezza" (p. 40). Quale amante e conoscitore delle arti, lo studioso non trascurò di dedicare, nel breve vademecum, alcune pagine alle testimonianze artistiche che si sono nel tempo accumulate. Dettagliatamente ci illustra gli stemmi di età ezzeuliniana, ma anche una bella *Madonna con Bambino* della seconda metà del Trecento, già in fase di restauro; quindi le decorazioni interne delle sale e delle torri, relative al periodo dei Carraresi, e alcune tele del Sei-Settecento, pure in restauro, provenienti dalla chiesa dei Detenuti. Di fatto il 7 maggio 1992 cessò l'uso carcerario del Castello; pertanto non possiamo che far nostre le parole appassionate dell'autore sia nel rimarcare il degrado, la sporcizia e l'abbandono dell'edificio, sia nell'augurare un suo restauro tempestivo in relazione, come si spera, alla confermata destinazione a Museo della Scienza e della Tecnica.

MONICA CASTELLARIN

#### VINCENZO MANCINI ANTIQUARI, "VERTUOSI" E ARTISTI. SAGGI SUL COLLEZIONISMO TRA PADOVA E VENEZIA ALLA META DEL CINQUECENTO

Ars Patavina, Padova 1995, pp. 149, ill.

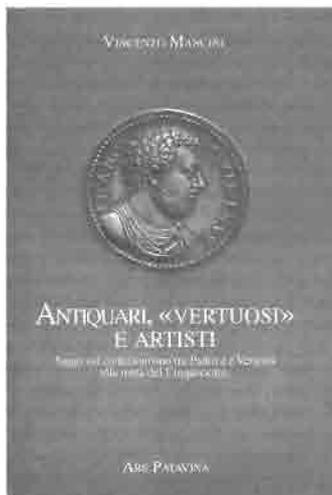
"Faccio la miglior parte del tempo con voi altri miei dotissimi antiquarii". Sono le parole di Gerolamo Quirini indirizzate a Marco Mantova Benavides in una lettera del 2

febbraio 1542. È qui anticipato, in sintesi, il contenuto di una minuziosa ricerca su alcuni esponenti del collezionismo veneto di antichità nei decenni di mezzo del secolo XVI.

Sufficientemente note ormai le vicende relative a grandi figure di "inquisitori d'antichità" come lo stesso Mantova Benavides, Alessandro Maggi o Pietro Bembo, l'indagine dell'autore è focalizzata sulle dimenticate personalità di Gerolamo Quirini e del figlio Francesco, patrizi veneziani protagonisti di prolungati soggiorni in Padova, la città universitaria eletta a sede di un loro piccolo ma qualificato museo epigrafico.

Operazione preliminare e necessaria del Mancini è quella dell'esatta identificazione del principale artefice della collezione padovana, quel Gerolamo di Francesco Quirini (1494-1547) residente a Santa Maria Zobenigo, abilmente individuato nella selva degli omonimi che spesso caratterizza le casate dei nobili. Gerolamo, cui negli anni giovanili non furono estranei pubblici incarichi per conto della Serenissima, pur non avendo conseguito alcun diploma dottorale, dimostra precoce interesse per gli studi eruditi e per l'esercizio letterario, in ciò favorito dalla frequentazione in Venezia di una scelta comunità di "virtuosi" per la quale si fanno i nomi altisonanti dell'Aretino, di Pietro Bembo, di Trifon Gabriele, di Giambattista Cipelli detto Egnazio, di Marin Sanudo e altri ancora. Per quanto riguarda invece i circoli padovani, il Mancini avanza l'interessante ipotesi di una sua affiliazione all'Accademia degli Infiammati, la società che nel 1540 si troverà ad aggregare anche il figlio di Gerolamo, lo studente "in artibus" Francesco. A Padova i più illustri punti di riferimento per Gerolamo saranno ancora il cardinale Pietro Bembo, titolare nell'attuale via Altinate di un "*hospitium musarum*" e possibile ispiratore al patrizio veneziano della vocazione antiquaria, e il giurista Marco Mantova Benavides, grande mecenate, collezionista e celebrato cultore della classicità.

Occasione per un più deciso radicamento in Padova dei Quirini fu, comunque, l'acquisizione di una proprietà immobiliare in borgo Ogni-santi, in posizione strategica, come vuol sottolineare l'autore, perché prossima alla stazione fluviale sul Piovego, la via d'acqua che si suppone abbiano utilizzato i due veneziani per il trasporto di marmi



antichi importati nella capitale dai territori del Levante. L'edificio, la cui precisa ubicazione è oggetto di ragionevoli ipotesi, una volta riammodernato dai nuovi inquilini, poté ospitare, un pezzo dopo l'altro, una collezione ragguardevole sia per il valore storico del materiale, sia per il grado di specializzazione che privilegiava, tra le vestigia del passato, i documenti epigrafici latini e greci. Per di più, l'"antiquarium" di Ognissanti, dal quinto decennio del secolo fino alla inevitabile sua dispersione ad opera degli eredi di Francesco, non si chiuse egoisticamente al mondo esterno per il solo godimento dei proprietari ma ebbe una "destinazione semipubblica", aperta cioè alle visite degli eruditi padovani come pure ai forestieri di passaggio che ne lasciarono opportuna memoria.

Se dunque Gerolamo ha il merito di essere stato il fautore della raccolta di famiglia, a Francesco (1521-1569) si riconosce lo sforzo di aver mantenuto integro il deposito paterno, persino incrementandolo con alcuni nuovi frammenti. Provvisto di una solida cultura umanistica, il giovane Quirini è ammesso nel 1540 tra gli accademici Infiammati, circostanza che gli permise di avvicinare i migliori ingegneri allora presenti nella città universitaria. La sua effigie ci è tramandata da una medaglia di Giovanni da Cavino in cui il patrizio veneziano è ritratto nei panni di imperatore romano, in una frequente tipologia che associava la venerazione per il mondo dei classici alla volontà celebrativa dei propri natali.

Resa finalmente giustizia ai meriti della "gens" Quirina nel campo dei raccoglitori di antichità della Padova rinascimentale, il Mancini dimostra che vi è ancora qualcosa da dire a proposito di quel principe della cultura che fu Marco Mantova, già richia-

mato quale stretto interlocutore del veneziano Gerolamo.

Se ne approfondisce, in un apposito capitolo, l'aspetto di committente di opere pittoriche e si giunge ad avanzare l'ipotesi di un precedente interesse per il collezionismo artistico del padre stesso del giurista, il medico Gian Pietro. A quest'ultimo apparteneva quasi certamente un'antica statuetta greca a lui accostata in un suo ritratto, esposto un tempo nella dimora dei Mantova agli Eremitani, del quale il Mancini ritrova le tracce in una collezione privata berlinese, oggi dispersa. Nel quadro, considerato anonimo, il Mancini ritiene di riconoscere la mano di Domenico Campagnola, il pittore "ufficiale" di casa Mantova.

PAOLO MAGGIOLO

MARGHERITA AZZI VISENTINI  
**LA VILLA IN ITALIA.  
 QUATTROCENTO E  
 CINQUECENTO**

Electa, Milano 1995, pp. 364.

La tipologia della villa e l'ideologia che la ispira sono rimaste le stesse per più di duemila anni, da quando furono elaborate dai patrizi romani, desiderosi di trascorrere nella pace della campagna il tempo libero dagli esasperanti affari cittadini, dedicandosi a occupazioni intellettuali. Nasce da tale esigenza di svago e di riposo la nota contrapposizione fra l'*otium* della campagna e il *negotium* della città, presente negli scritti degli autori latini. Si tratta in realtà di una dicotomia solo apparente che nasconde invece una stretta connessione tra villa e città. La villa infatti non è un organismo autonomo, ma un fenomeno di origine urbana, in quanto i proprietari sono dei cittadini che la costruiscono con i proventi ricavati dai traffici mercantili e dall'industria urbana. I vantaggi della vita in villa, già sperimentati in epoca romana, vengono riscoperti durante l'Umanesimo e il Rinascimento. Architetti e colti committenti, tra Quattro e Cinquecento, basandosi sugli antichi trattati e sulle rovine ancora imponenti della romanità, riprendono il modello delle residenze suburbane dell'età classica.

La stretta dipendenza della villa italiana rinascimentale dagli archetipi di Roma antica è ben documentata nel libro di Margherita Azzi Visentini *La villa in Italia. Quattrocento e Cinquecento*, apparso

recentemente per i tipi dell'Electa. Il testo, dopo aver ripercorso le tappe evolutive della villa nel mondo romano, traccia un profilo della storia architettonica di questo genere di costruzione, dal Quattrocento agli albori dell'età barocca. L'autrice chiarisce che il vocabolo "villa" indica per i romani un complesso edilizio situato in una tenuta agricola, fuori dalle mura cittadine, costituito non solo dalla residenza padronale, ma pure dagli annessi rustici necessari alla gestione della campagna circostante, parte integrante della villa. Tale tipo di accezione del termine viene ripreso anche durante il Rinascimento, quando il rinnovato interesse per la natura porta a una più attenta considerazione del sito da scegliere, all'interno della proprietà, per la costruzione degli edifici abitativi e dei giardini che ne ripetono linee e volumi. Architetture, giardini e paesaggio diventano un *unicum* inscindibile, in quanto frutto di una stretta interrelazione e di una reciproca integrazione scenica. La peculiarità del saggio di Margherita Azzi Visentini consiste proprio nell'evidenziare questa interdipendenza, in quanto analizza le ville italiane del Quattro e Cinquecento nel loro contesto naturale e spiega le funzioni sottese ai manufatti in rapporto al luogo in cui sono inseriti.

Data la preparazione specifica dell'autrice — che ha già pubblicato una serie di importanti contributi sulla storia dell'arte del giardino, in particolare veneto — il testo travalica l'indagine esclusivamente architettonica dell'edificio, per occuparsi diffusamente anche del giardino, suo naturale complemento e fattore di legame tra il costruito e il paesaggio all'intorno.

Esaminando le residenze medicee del Quattrocento, la studiosa si sofferma dapprima sulle ville-castello del Trebbio e Cafaggiolo (edificate nel Mugello, a nord-est di Firenze), ancora caratterizzate da un aspetto di tipo feudale-difensivo, fornite come sono di torri, merlature e feritoie. Viene quindi colto il passaggio, nelle ville umanistiche di Careggi, Fiesole e Poggio a Caiano, verso residenze che, dotate di loggiati, si aprono all'ambiente circostante, attuando una vera e propria compenetrazione fra interno ed esterno.

Di fondamentale importanza per la nascita di un nuovo linguaggio architettonico è la politica artistico-culturale seguita a Roma, nel primo Cinquecento, da papa Giulio

Il che si impegna nel rinnovamento e nell'abbellimento della città, visti come segni tangibili del potere pontificio. Parte essenziale della ricostruzione della città dei papi, che doveva essere in grado di uguagliare l'antica Roma dei Cesari, risulta il cortile del Belvedere, realizzato da Donato Bramante. Oltre a svolgere una funzione di collegamento tra la residenza pontificia e la villa precedentemente costruita da Innocenzo VIII, il cortile del Belvedere doveva essere anche teatro, museo di antichità, giardino, il tutto realizzato in scala monumentale. Le soluzioni stilistiche qui adottate per la prima volta costituiscono una referenza imprescindibile per tutta la successiva storia dell'architettura occidentale. Ne sono esempi significativi la Farnesina, villa Madama e villa Giulia a Roma, villa Farnese a Caprarola, villa Lante a Bagnaia, le residenze del papa e della sua corte a Frascati, ma anche le ville venete che, con gli architetti del Cinquecento, si aggiornano ai modi della moderna maniera bramantesca.

L'autrice evidenzia come nelle ville della nostra regione, a differenza di quelle dell'Italia centrale, l'aspetto dello sfruttamento agricolo svolga in genere un ruolo essenziale, in quanto esso rappresenta la fonte principale del benessere materiale e della posizione sociale del proprietario. La villa veneta è l'espressione architettonica dell'interesse fondiario dell'aristocrazia e della ricca borghesia veneziana e di terraferma che, a seguito della caduta di Costantinopoli in mano ai Turchi e della scoperta delle nuove vie atlantiche, abbandonano i traffici marittimi per dedicarsi alla "santa agricoltura", secondo gli insegnamenti di Alvise Cornaro.

Spetta al Palladio la sintesi magistrale che — compenetrando le precedenti esperienze venete, nel campo dell'edilizia residenziale, con la conoscenza degli antichi e il nuovo linguaggio dell'architettura romana del primo Cinquecento — dà vita a un modello di villa insuperato anche nei secoli successivi. Ne sono una testimonianza le splendide ville palladiane che ancora oggi popolano il Veneto, esempi di perfetto equilibrio tra la dimora padronale e i suoi giardini, destinati al riposo e allo svago del proprietario, e le strutture rustiche, con gli orti e i *broli*, di pratica utilità. Nelle eleganti

realizzazioni palladiane, contraddistinte da un'originale impronta classica, si attua sempre una felice compenetrazione fra spazi chiusi e aperti, fra villa e natura circostante. Proprio per tale motivo l'autrice definisce le ville di Palladio un'operazione di architettura del paesaggio, proponendo di leggere la villa-tempio della Rotonda – costruita all'apice di un breve colle, circondato da una natura amena e variata – come un'anticipazione delle *folies*, cioè di quelle costruzioni, a volte classicheggianti, a volte esotiche che, due secoli dopo, saranno inserite pittorescamente nei giardini anglo-cinesi.

Margherita Azzi Visentini, grazie alle sue competenze che investono varie discipline, riesce dunque a sintetizzare, in un libro multiforme, un tema di una ricchezza eccezionale, offrendo al lettore l'opportunità di trovare riuniti, e non spersi in diverse monografie specifiche, i vari aspetti della villa italiana. Vasta è pure la gamma delle ville analizzate, non solo da un punto di vista architettonico, ma anche dei cicli di affreschi che esse ospitano al loro interno e degli intenti della committenza.

Il volume si raccomanda inoltre per la vastità e la varietà dell'apparato iconografico e per la ricchezza della bibliografia, articolata per argomenti e sempre aggiornata, ottimo strumento di approfondimento per chi, anche oggi, voglia lasciarsi prendere dai piaceri dello stare in villa.

ANTONELLA PIETROGRANDE

## “IL PADOVAIA”

Un nuovo periodico è nato ad arricchire il pur già ricco panorama editoriale padovano.

Si chiama “*Il Padovaia*” ed è diretto da Patrizio Zanella, giornalista presso il “Messaggero dei Ragazzi” e noto volto agli amici di Telechiara.

La pubblicazione, semplice e di un particolare nitore, è l'organo d'informazione della sezione degli Arbitri di Calcio di Padova. Stampato in mille copie, è principalmente diretto ai tesserati AIA e agli addetti ai lavori ma, anche ad una superficiale visione, vi si notano molte notizie utili non solo agli sportivi.

Non è un bollettino, ma ha la pretesa, riuscita, di affrontare temi che vanno al di là della semplice casistica pallona-

nara. A prova di ciò esso dedica solo le ultime tre pagine espressamente agli iscritti. Le altre, prendendo in esame il numero di marzo, affrontano argomenti utili a tutti.

Si parla infatti di “educare gli atleti al rispetto delle regole, per essere buoni cittadini”; Luigi De Michiel, presidente provinciale del Coni affronta il tema del “volontariato”; Gianni Meggiolaro, direttore generale dell'Abano Calcio, prende in esame “la partita come momento di svago per i giovani”.

Oltre al consueto editoriale, vergato dal presidente di Sezione, Pierino d'Ambrosio, il periodico illustra un personaggio sportivo padovano, particolarmente distintosi.

Questa volta è toccato all'arbitro Roberto Bettin, riuscito a tagliare il traguardo delle 50 gare in serie A.

ALFREDO PESCANTE

TOTO LA ROSA  
NEL PAESE DELLE FATE  
Padova, 1996.

Continuando con ritmo metodico nella pubblicazione dei suoi libretti con i quali ironizza sulla società, la famiglia, il potere e lo sport, il nostro Toto La Rosa, notaio di professione e umorista per diletto, ha preparato per i suoi amici un'altra lieta sorpresa: un dilettevole fascicolo di favole rivedute e corrette per i ragazzi dal titolo “Nel paese delle fate”. Si tratta di dieci favole, tutte famosissime (Cappuccetto Rosso, Pollicino, Biancaneve, Il lupo e l'agnello, Cenerentola, La rana invidiosa, La principessa sul pisello, L'incantasorci, Hansel e Gretel, La volpe e l'uva) che l'autore presenta con risvolti nuovi e imprevedibili volendo dimostrare come il mondo oggi vada tremendamente cambiando anche per i bambini. Diamo un'esempio: l'agnello che stava lungo il fiume, sentendosi minacciare dal lupo sito su una collinetta, non si fa piccolo e timoroso, ma dopo avere risposto per le rime al suo interlocutore, sale sulla collinetta, assale il lupo e lo mangia in un boccone... La prosa è semplice e chiara, il linguaggio (e l'autore chiede scusa) presenta qualche termine licenzioso avendo egli constatato, come dice nella prefazione, “che un linguaggio troppo aulico o fuori della quotidiana realtà, fosse incomprensibile a quanti adoperano usualmente le parole imparate dagli odierni mass

media”. Le favole, infine, sono tutte brevissime, quasi piccoli aneddoti con sorpresa finale per non stancare il lettore. Meglio, per divertirlo.

L.M.

MINO CAPUTO  
IL TRENO DEL SUD

Editrice “La Galiverna”,  
Battaglia Terme, 1995, pp. 30.

Questa silloge di poesia affronta il tema della lontananza e del distacco, nella macerazione interiore di un uomo che sente concretizzata in due frasi la sua attitudine lirica: “Il soffrire dell'anima rende l'uomo poeta” e “La poesia come pura intuizione dell'anima”.

L'autore sembra suggerire che l'idea poetica nasca dalla decantazione di un piccolo grande dolore, dallo strappo prodottosi con l'allontanamento della propria terra, dal nocciolo di gioventù e di speranza in essa racchiuso.

MINO CAPUTO

## IL TRENO DEL SUD



Edizione di La Galiverna

L'espressione più consona di questi sentimenti, la sola che valga è quella poetica che trova nel verso lirico, nella rinuncia alla sofisticazione di una ricerca formale il suo invero, la sua pienezza.

Il profilo semplice del sud, di una terra antica, segnata dal lavoro e dal sudore dell'uomo, il treno, emblema del distacco prematuro come un cordone ombelicale reciso, il rigoglio di una natura generosa, il trascorrere lento delle stagioni e delle età della vita animano questa poesia terrigna, mediterranea, la sostanziano di una malinconia sottile e dolorosa.

FRANCESCA LUNARDI

Si ringrazia la libreria padovana “Il libraccio” di Giuseppe Zielo per la gentile disponibilità nelle segnalazioni librarie.



PADOVA INCONTRA  
LA POESIA - 2° CICLO

In due anni, Silvio Ramat è riuscito a regalare alla città di Padova una vera e propria antologia di 16 poeti viventi. Nel corso della rassegna “Padova incontra la poesia” (da lui coordinata per conto del Comune in collaborazione con la società Dante Alighieri), sono infatti sfilati alla sala Rossini del Pedrocchi sempre gremita, gli esponenti più significativi della poesia italiana: lo scorso anno Loi e Luzi, Buffoni e Raboni, Magrelli e Zanzotto, Bigonzi e Conte, quest'anno Maria Luisa Spaziani e Fernando Bandini, Luciano Erba e Gianni D'Elia, Giorgio Orelli e Biancamaria Frabotta, Giovanni Giudici e Vivian Lamarque. “Sono coppie dinamiche – spiega Ramat – formate tenendo conto dello scarto generazionale (un giovane e un anziano), delle provenienze geografiche e delle diverse esperienze compositive. Abbiamo scelto i migliori rappresentanti della poesia nazionale, che sanno legger poesia e ragionarne, oltre che scriverla, capaci di esporre al pubblico il loro lavoro con la consapevolezza critica di chi riflette, ragiona e ricerca. Creatività e autocoscienza devono stare in rapporto costante, affinché la poesia possa essere comunicata e giungere agli altri, al pubblico, al mondo”.

Ciascun ospite ha tracciato un breve autoritratto in versi, efficace proprio perché scorciato ed essenziale per la comprensione delle fasi dell'evoluzione stilistica nel corso degli anni. Gli spettatori attenti, abituati agli incontri del martedì pomeriggio, amano vedere e conoscere le persone reali che si nascondono dietro ai frontespizi dei libri. Così scoprono che Bandini si dichiara un voyeur che preferisce guardare gli altri anziché essere protagonista, la Spaziani sa assumere toni seri o leggeri a seconda della metrica e dei testi che interpreta, Erba diventa il mattatore sulla scena mentre teorizza la celebrazione di situazioni insignificanti nella sua poesia, il giovane D'Elia attribuisce funzioni salvifiche alla poesia che intende come fusione tra sentire e pensare,

la Frabotta propone la centralità dell'io alla conquista dell'identità personale anche attraverso la poesia, Orelli difende l'aspetto ludico ma anche la ricerca letteraria e la cultura classica che stanno dietro ai giochi di parole. I terreni esplorati dalla Lamarque sono frutto del lavoro dell'analisi junghiana e i suoi versi riflettono i fatti della vita di ciascuno, Giudici con la sua lettura sa suscitare vere emozioni: "Nella poesia — egli dice — ci vuole la profusione del cuore, bisogna lasciare al sentimento quello spazio che il Novecento aveva dimenticato".

L'affermazione di Giudici sintetizza bene il senso dell'iniziativa "Padova incontra la poesia": anche se per i poeti invitati non è certo stato facile autorappresentarsi in un ritratto stilizzato, sono riusciti tutti, ciascuno secondo il proprio modo di essere, a comunicare e diffondere la passione per quell'ineffabile realtà che è la poesia.

MAURIZIA ROSSELLA

## ATTILIO

Il tronco piegato come stesse remando, i gomiti sulla cattedra di faesite, Attilio, il bidello del Liviano, osservava come spingevi il lastrone dell'entrata, come affrontavi i tre scalini del grande atrio, come scorrevi gli occhi sulle facce sonnolente di Campigli; quando gli arrivavi davanti aveva già sbizzato le tue coordinate. Dovevi passare di lì se volevi conoscere l'abc del chi e del come, se dovevi cercare un testo di seconda mano, se volevi scroccare la firma a Marchesi. Fosse anche capitato il diavolo, Attilio spendeva il meglio che poteva offrendoti il suo tuttofare e disarmando ogni titubanza. Alle matricole ripeteva: "Osserva e ascolta, la bocca solo se tocca!". Un giorno mi confidò che sapeva tutto sull'abaco e sull'echino, sulla Madonna della quaglia e sui "putti bambagiosi e opulenti". Spiegò che il professor Ferro chiamava sempre lui per manovrare il proiettore delle diapositive alle lezioni di storia dell'arte. Ci andava volentieri, anche dopo una gagliarda bastonata, quel lunedì di maggio. Faceva caldo, nel buio dell'aula, alle due del pomeriggio. Aveva sistemato un bel Tiziano e aspettava il segnale: quando il professore batteva per terra due colpi con la canna lui doveva cambiare immagine. Il commento andava per le



lunghe e le parole diventavano piano piano un ronzio finché il sonno, dolcemente, lo liberò dal mondo dell'arte. Al momento del cambio ecco il segnale; ma Tiziano non si muove. La canna insiste sul pavimento per alcuni secondi, poi decolla verso la testa del bidello. Una botta secca, un grido masticato e l'immagine successiva appare in un baleno.

Quando fu assunto, la Facoltà era ospitata nel vecchio Capitaniato: una catapecchia di cinque vani, polverosa e opaca. Vi avevano stipato perfino la Sovrintendenza ai monumenti. L'attuale Sala dei Giganti era ancora rifugio dei piccioni. Inaugurato il Liviano, Attilio si ritrovò installato nell'ordine nuovo con Campigli sopra la testa e Tito Livio di fianco. La bianca scultura di Martini gli farà, compagnia per tanti anni e lui simpatizzava con il grande storico antico. "Me l'hanno messo lì pieno di crampi allo stomaco — non vedi com'è accucciato? — E quella manona sulla guancia... Chissà che mal di denti!" Lui non si ammalava mai, o non lo raccontava. Già, alle sette del mattino era pronto ad accogliere la sarabanda di tutti gli accenti d'Italia, rimanendo fedele, nel santuario dei classici, alla madre lingua veneta che rendeva comprensibile a terroni e polentoni, smistando, informando, consigliando e consolando. Qualche volta, verso sera, lo scovavi a rattappare libri della biblioteca dentro ad un sottoscala dove canticchiava tra cartoni forbici e spaghi e dove spariva la colla nei giorni di laurea. Attacchini non ce n'erano e i papiri sui muri bisognava pure attaccarli. Attilio condivideva la fatica di ogni giorno con l'affetto universale di studenti e professori. Brontolava con i docenti tirchi e con gli orsi; ai filosofi rimproverava di non concludere mai: "Corrono sempre dietro all'io e dimenticano cappotto e pastasciutta". Ma rischiò la vita nascondendosi in casa sua, durante la guerra ed anche dopo. Non se ne

vantò mai e lo rivelarono gli altri. Segreto è invece rimasto a lungo il sabato pomeriggio degli ultimi suoi anni. Una volta alla settimana se ne andava tutto solo al campo-santo per portare ai "suoi" Professori un saluto e una preghiera.

CANDIDO TECCHIO

## XXIII CONVEGNO INTERUNIVERSITARIO "L'EUROPA E L'ESOTICO" (BREZZANONE, 7-9 LUGLIO 1995)

Proseguendo un'iniziativa, avviata da Gianfranco Folena nell'ormai lontano 1973, si è svolto, lo scorso mese di luglio, il consueto incontro internazionale, che segna l'annuale chiusura *extra moenia* dell'attività del Circolo filologico-linguistico padovano. Alla manifestazione, che è sostenuta in vario modo dall'Università di Padova, dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, dal Comune di Bressanone e dal C.N.R. e che rappresenta un atteso e gradito appuntamento in un ambiente non accademico riunendo convegnisti di competenze diverse, ha risposto in maniera ancora più numerosa degli anni passati un folto gruppo di studenti dell'Università di Padova e di studiosi italiani e stranieri: vecchie e nuove presenze si sono così ritrovate a Bressanone per un convegno che per sua costituzione riesce a coniugare finalità scientifiche e rapporti amicali. Dopo il convegno del 1992 nel quale, recuperando un suggerimento di Folena stesso, allora scomparso da appena qualche mese, venne affrontato il tema dell'unità culturale dell'Europa ("Miti ed emblemi dell'unità culturale europea", fu appunto il titolo di quel colloquio), negli anni successivi, con il deciso e rinnovato impulso dato all'iniziativa da Pier Vincenzo Mengaldo e dai suoi collaboratori, si sono tenuti due altri colloqui sempre "europei" — uno dal titolo manifestamente foleniano "L'italiano in Europa", l'altro, specularmente a questo, "L'Europa degli Italiani" —, nei quali vennero presi in considerazione due aspetti complementari e reciproci: la conoscenza dell'italiano come lingua e degli italiani come popolo da parte di scrittori europei e per converso la conoscenza delle lingue e della cultura europea da parte degli italiani. A com-

pletamento dunque di questo ciclo tematicamente omogeneo, secondo una consolidata tradizione, nel 1995 è stato proposto) come argomento "L'Europa e l'esotico" per «parlare del rapporto fra Europa e il lontano, il diverso, non solo in termini di "gusto", ma anche e prima di tutto di scoperta concreta, incontro di civiltà, ecc.», come ha precisato Mengaldo nella sua lettera di invito al convegno. "Esotico" e non "esotismo", spiega ancora Mengaldo, "perché il primo implica il secondo e non viceversa": si tratta insomma di un esotico non immaginario o fantastico, di secondo grado, bensì frutto di esperienze dirette e vissute. Non hanno deluso le attese i trentuno relatori che si sono avvicendati nei tre giorni di dibattito e che, aderendo all'impostazione programmaticamente interdisciplinare di questo tipo di convegni, hanno delineato, attraverso percorsi e metodi differenti, un quadro variegato e ricco di suggestioni dei rapporti tra l'Europa e l'altro, il diverso. Seguendo un ordine principalmente cronologico, a partire dall'antichità fino ai tempi moderni si è così parlato del concetto di barbaro e della sua "invenzione" nella Grecia antica (Guido Avezù) e nel mondo cristiano, con il passaggio da un significato negativo ("selvaggio, feroce") a un'accezione addirittura positiva ("soldato valoroso, bravo"), come ha dimostrato Carlo Carena, scandagliando con scrupolosità e competenza la terminologia relativa negli autori classici, soprattutto cristiani. Altre relazioni hanno evidenziato la percezione medievale dell'esotico: del teatro di Jean Bodel ha riferito Marco Infurna; del *Milione* di Marco Polo Lorenzo Renzi e Alvaro Barbieri hanno indagato da un punto di vista etnografico i motivi del "suicidio-vendetta" e delle "nozze postume", della cartografia si è occupato Marcello Cicuto, mentre Valeria Bertolucci ha proposto una precisa e accurata distinzione tra esotico asiatico ed esotico americano, e Luciano Formisano ha approfondito le "metamorfosi" dell'esotico relativamente all'America.

Prima di passare a singoli autori o aspetti dell'epoca moderna Marinella Pregliasco e Sergio Zatti, in due vasti excursus, hanno esaminato con puntuale acribia rispettivamente il deserto, uno dei luoghi dell'esotico per eccellenza (in una relazione sedu-

cente già nel titolo: *Il silenzio dell'esotico: il deserto nei testi di viaggio d'oltremare*, XIII-XV sec.) e l'esotico dal Cinque all'Ottocento con una articolata messa a punto delle "costanti" che collegano la "letteratura cinquecentesca delle conquiste" e quella "ottocentesca del colonialismo". Notevoli sono poi state le relazioni riservate specificamente al 500 e al 600. Per l'ambito francese Frank Lestringant, uno specialista in senso stretto dell'esotico, ha tracciato un panorama denso e affascinante da Rabelais, il primo a introdurre nella lingua francese il termine "esotico", a André Thévet, a Jean de Léry, chiarendo come si trascorra da un esotismo dell'"émerveillement" e della "perception" a un "exotisme intérieur", da un esotismo, fondato sull'accumulo delle "meraviglie" a un esotismo che in un certo modo "allegorizza" l'America, o meglio "du domaine des objets à celui du comportement humain, de l'univers matériel aux réalités morales", e poi Patrizio Tucci si è soffermato su *Ronsard e il popolo «americano»*. Per il mondo iberico le comunicazioni sono state incentrate su due autori tra i più importanti: Miguel de Cervantes, di cui Ágapita Jurado Santos ha preso in considerazione *La gran sultana*, e Lope de Vega. La presenza dei Turchi nell'opera di quest'ultimo è stata illustrata da Maria Grazia Profeti, che ha offerto un'ulteriore pregevole tessera delle sue ricerche sul grande scrittore madrileño. In una comunicazione avvincente e compatta Gregorio Piaia ha presentato l'"Oriente filosofico" e in particolare l'interesse secentesco per Confucio e la *Philosophia Sinarum*.

Per i secoli XVIII e XIX, la parte più consistente delle relazioni ha interessato la cultura di ambito francese. È stato messo in rilievo il modo nel quale scrittori di paesi più "avanzati" hanno giudicato paesi più arretrati, ma per questo più vitali", per citare ancora le parole di Mengaldo: nei grandi illuministi francesi da Voltaire (Dante Della Terza si è soffermato su *Candide*) a Rousseau in rapporto a Ortes e a G.R. Carli (Bartolo Angliani), a Diderot (su cui è intervenuto un suo fine conoscitore come Démoris), e quindi in poeti e romanzieri di primo piano come Mérimée, interprete originale della Corsica e della Spagna, come paesi dell'esotico, su cui ha puntato l'atten-

zione Ulrich Mölk parlando di Carmen, Gérard de Nerval (del suo *Voyage en Orient* ha discusso Helmut Meter); Théophile Gautier (Mariella Di Maio ha descritto la sua visione dell'Egitto); Flaubert (Majid El Houssi ha spiegato il significato del "viaggio a Tunisi" in questo autore). A queste comunicazioni, imperniata su singoli scrittori o su una singola opera, si sono affiancate alcune altre suggestive e interessanti relazioni nelle quali sono state affrontate prospettive più ampie, come in quella pertinente di Wolfram Krömer, che, citando nel titolo un'affermazione emblematica di Victor Hugo: "L'Espagne est encore l'orient", ha analizzato il diverso modo di interpretare la Spagna come terra dell'esotico da parte degli scrittori tedeschi e di quelli francesi: i primi inclini a sfumare gli aspetti di "crudeltà" a vantaggio di un "carattere umano, semplice, ingenuo, mite, onesto"; gli altri invece fermi in un'ottica che pur mantenendo "l'elemento duro, inumano, violento nell'immagine della Spagna" accentuano "quello che c'è di sublime, di grandioso di ammirabile". Ulteriori aspetti specifici sono stati toccati da altri relatori: quello della moda del giardino anglo-cinese è stato sviluppato da Antonella Pietrongrande; di quello musicale ha offerto una brillante e incisiva relazione Pierluigi Petrobelli parlando del «colore locale» nella musica ottocentesca; infine l'immagine del buon selvaggio in ambito illirico è stata analizzata da Mirka Zogovic con specifico riguardo a Tommaseo e Fortis. Numerose altre relazioni hanno riguardato tratti dell'esotico in autori europei del Novecento. Ancora francesi come hanno messo in evidenza gli interventi di Sandra Teroni su André Malraux, di Branka Radakovic Novacovic su Henri Michaux, di Manuela Hager su Michel Leiris. E ci sono stati poi allargamenti all'ambito anglo-americano, con il "cinesismo" di Ezra Pound (Patrizia Musca ha parlato di *Ezra Pound: A new Greece in China*), e ad una letteratura solo apparentemente minore come quella catalana, di cui Giuseppe E. Sansone ha preso in esame il "giapponesismo" nelle Tanikas dell'importante poeta Carles Riba. Nell'ultima relazione Jane Everson ha parlato del Brasile nel *Pendolo di Foucault* di Eco, studiando una particolare realizzazione dell'esotico, vale a

dire quella che si può chiamare "controesotismo": «quando la finzione di un punto di vista "esotico" serve a rendere "esotica", cioè incomprensibile e folle, la nostra stessa civiltà», come ha suggerito Mengaldo.

In margine al Convegno si è effettuata anche la tradizionale gita, offerta dalla locale Azienda di soggiorno: quest'anno si è trattato di un ritorno a Castel Velturno, sopra Bressanone, dove i partecipanti hanno potuto ammirare e "scoprire" una serie di affreschi del XVI secolo, con rappresentazioni "esotiche" dell'Africa, dell'Asia e dell'America. Quelle raffigurazioni si sono aggiunte alle immagini del manifesto, dei programmi e delle cartoline, offerte ai congressisti dall'organizzazione del Convegno e costituenti un corredo ormai immancabile o una specie di "commento" iconografico alle tematiche del convegno stesso, secondo una pronunciata vocazione iconofila, sostenuta con convinzione già da Folena.

Le conclusioni sono state tratte con piena soddisfazione, in una seduta finale, da Mengaldo che ha sottolineato come siano stati raggiunti i risultati desiderati e preventivati e ha esposto anche i programmi per i prossimi anni. Alla discussione sono intervenuti, tra gli altri, Furio Brugnolo e Dante Della Terza con proposte e suggerimenti per il convegno del '96 (dal 5 al 7 luglio), che si intitolerà "Medioevo e modernità", un argomento che si collega in un certo senso con quello appena concluso, trattando anziché di un "altrove spaziale, geografico, di un altrove temporale e storico", come ha indicato Brugnolo, e che dovrebbe aprire un nuovo piccolo ciclo tematico in vista dei venticinque anni della manifestazione.

GIANFELICE PERON

## L'ANGELO DELLA GABRINI

Il 19 marzo 1996, festa di San Giuseppe artigiano, gli artigiani anziani dell'UPA di Padova hanno donato al Santuario del Monte della Madonna di Teolo un pannello in rame smaltato raffigurante un Angelo Custode che protegge un borgo. Con questo dono si è come creata un'unione tra gli artigiani anziani e il santuario, divenuto così luogo d'incontro e di protezione per tutti gli artigiani padovani e per chi

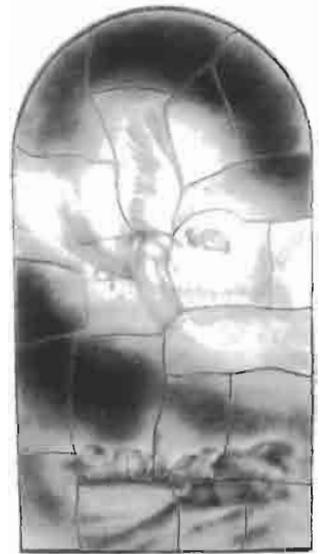
ama e apprezza il loro lavoro. Il grande pannello (127 cm. d'altezza, 57 di base) è opera della padovana Gabriella Gabrini, artista dell'arte dello smalto a grande fuoco (900/950 °C.) ed è stato realizzato nella sua bottega in riviera S. Benedetto 134.

L'arte dello smalto ha origini antiche: basti pensare alla pala d'altare della basilica marciana e, nel Medioevo, celebri furono gli smaltatori veneziani e padovani. Poi, quest'arte decadde, anzi scomparve fino ai giorni nostri quando nel 1932 Paolo Dc Poli la riscoprì, creando nel laboratorio di via S. Pietro piccoli e grandi capolavori, oggi esposti in musei, gallerie, collezioni private di tutto il mondo.

Tra i "garzoni di bottega" si fece strada Gabriella Gabrini, appena uscita dalla scuola, e quando il Maestro, oggi felicemente a riposo, si ritirò per ragioni d'età, la Gabrini ne fu degna continuatrice.

Oggi le sue opere, come quelle del Maestro, hanno varcato i confini italiani e la Gabrini è nota in campo nazionale ed estero.

Anche quest'ultima opera che abbellisce la chiesetta del Santuario è frutto di grande perizia tecnica e di profonda spiritualità.



Il pannello si compone di 25 formelle per evitare eventuali possibili incrinature o rotture, possibili su una grande superficie; le formelle poi creano un notevole effetto cromatico, lo stesso che può dare la visione delle antiche vetrate delle cattedrali gotiche.

Ma è l'aspetto artistico, oltre quello tecnico, che colpisce il visitatore. Il pannello raffigura un Angelo Custode di tradizione giottesca, ma non si tratta del

paffuto putto o di un estatico giovane angelo come spesso vengono raffigurati nell'arte tradizionale. Il viso e le mani sono rimarcate mentre la veste e le ali sono diafane, sfumate. Il viso è quello di una persona matura, come sono gli artigiani anziani che hanno donato il pannello, e le mani risaltano su tutto.

Perché sono le mani dell'artigiano, questi meravigliosi "attrezzi" umani, che dalla materia grezza creano - o riparano - oggetti che come in questo caso diventano opera d'arte.

Giustamente l'artista ha calcato l'immagine delle mani benedicensi e protettive dell'Angelo che sono il patrimonio più vivo e capace dell'artigiano.

Anche il cielo, sull'azzurro, è simbolico. Nella parte alta il pannello è blu scuro, alla base è azzurro chiaro; vuole indicare il trasformarsi della materia grezza (legno, ferro, marmo, mattone o altro) nel manufatto finito e, nello stesso tempo, accompagnare come in un vortice dall'alto il volo dell'Angelo Custode.

Angelo che protegge e benedica un borgo veneto, un dolce borgo veneto come lo si può vedere nella nostra regione, con le piccole case, il fienile, gli alberi.

Quest'ultima opera della Gabrini impreziosisce la già suggestiva chiesetta del Santuario, ed è destinata a creare un legame tra la religiosità del monte e il lavoro degli artigiani.

NINO AGOSTINETTI

## RENATO TREVISAN E LE TAVOLE FIORENTINE

Le "tavole fiorentine" sono delle riproduzioni di opere d'arte su legno che da tempo hanno incontrato il favore del pubblico, che le sceglie soprattutto per il loro splendore e per la somiglianza con l'opera originale. Le tavole vengono lavorate con tecniche particolari, tali da ottenere degli effetti caratteristici, quali la cretatura, che dona quel segno distintivo e piacevole che le fa sembrare antiche.

Quest'arte "minore" ha conosciuto un improvviso sviluppo nell'immediato dopoguerra, grazie ad alcuni artigiani fiorentini che, osservando i quadri dei Maestri antichi, notarono che, specialmente le cornici, mantengono, dopo secoli, il colore e l'oro in modo fulgido.

Tentarono così di riprodurre quelle opere su legno, dando il "la" a questa nuova arte, frutto di ingegnosa, astuzia e pas-

sione antica, ricorrendo anzitutto alle belle Madonne.

I nuovi maestri spalmarono i legni con le loro tecniche nascoste, con quelle vernici che solo loro conoscono con gelosia, incollando, spennellando, dando il nero e invecchiando il quadro, macerando, spalmando unguenti, lavorando d'oro e di bulino anche per le rifiniture, presentando quei quadri come fossero antichi.

Il segreto di queste realizzazioni è stato rubato da alcune industrie che ora eseguono le opere in serie, talvolta con risultati non apprezzabili; anche perché il supporto della riproduzione è di materiale scadente, come il truciolato o il compensato.

A Rubano vive e opera un artista che è riuscito ad apprendere così bene l'arte fiorentina, da risultare il migliore in ambito veneto. Si chiama Renato Trevisan ed è nato a Cam-podoro nel 1945; Ha frequentato la Scuola Professionale di grafica salesiana di Colle Don Bosco (Asti), diplomandosi Tecnico grafico e Maestro rilegatore artistico e doratore. Da alcuni anni si è dedicato con successo alle "tavole fiorentine".

È stato allievo, assieme al fratello Bruno, di Mauro Lisi, un artigiano che eccelle in questa lavorazione: il quale, a sua volta, deve la perizia ai maestri Bracci, che iniziarono l'attività grazie ai consigli e alla munificenza degli Alinari.

Renato Trevisan vanta una serie di esposizioni in ambito triveneto, una felice puntata al "Russicum" di Roma e un ognor crescente consenso di pubblico e critica che ammira le sue riproduzioni spazianti dal sacro al profano e che si rifanno ai sommi maestri della pittura mondiale.

La sua è anche un'opera meritoria di divulgazione dell'arte perché i Raffaello, i Michelangelo, i Leonardo che ornano le camere da letto o i salotti di molte abitazioni contribuiscono a far apprezzare l'arte anche al profano.

Renato vanta una prodigiosa produzione, sottoposta sempre a nuove tecniche che egli sperimenta con pazienza e costanza. Oltre all'oro e all'argento, Trevisan ha usato per primo la "foglia di rame", soprattutto nelle "nature morte", dove questo materiale è particolarmente indicato, offrendo risultati sorprendenti.

Successo ha riscontrato pure nell'uso di nuovi materiali, quali l'intonaco, il porfido, i coppi antichi, le tavole in cotto e la tela di juta.

Ora Renato ha saputo trasformare questa sua perizia,

rivelando la magia dell'opera, in alcuni allievi, che hanno già esposto in alcune località del Veneto.

ALFREDO PESCANTE



## RENATO ALLEGRO AL SIGILLO

Vivissimo successo è arriso nella galleria "Il Sigillo" alla mostra di Renato Allegro "Luci e colori del paesaggio ligure". La rassegna è stata - si può dire - una festa del colore che il pittore "dona" al visitatore in luminose immagini dove l'azzurro nelle sue varie tonalità è il protagonista



sposandosi con il verde e il giallo. Paesaggi e vallate della riviera ligure che Allegro sa magistralmente ricreare nel loro perenne fascino. Ha presentato la mostra il prof. Paolo Tieto sottolineando le due particolarità che affiorano dalle opere di Allegro e che polarizzano l'attenzione e l'interesse del visitatore: la costante fedeltà al tema paesaggistico e la vivacità cromatica. Nei suoi lavori "colpiscono - dice Tieto - per singolare effetto le colorazioni, costituite principalmente da intensi azzurri e vividi smeraldi, da fiammanti rubini e da ocre venate da scintillante oro, fino ad arrivare alle indefinibili sintesi di colori complementari, di tinte addolcite da accorte velature, in grado di conferire all'immagine vigore plastico, rilievo".

Un aspetto - dice ancora il prof. Tieto - "rafforzato dalla particolare tecnica adottata, vale a dire dall'uso della spatola, la quale, per propria natura, rende le superfici coloristiche scabre, anfrattuose, in sintonia dunque con il carattere fisico delle diverse

componenti costitutive il paesaggio".

Il nostro pittore - conclude Paolo Tieto - è "costantemente in perfetta intesa con l'ambiente naturale in cui si trova a vivere e a operare, per cui, come accade per la natura che illustra, le sue "esplosioni" di colore rappresentano una liberazione dell'essere profondo, un palese riverbero dell'io intimo".

L.M.

## SILVANO SOPPELSA SCULTORE DEL LEGNO

Non stupisce che la montagna agordina, feconda di artisti e in particolare di scultori (rammentiamo soltanto i maestri Augusto Murer e Dante Moro), generi quasi naturalmente validi creatori della scultura in legno.

Stupisce piuttosto che questi non si limitino a proseguire un cammino, ma vi imprinmano con le proprie opere un forte segnale di personalità.

Fra i più notevoli artisti della nuova generazione si può annoverare con certezza Silvano Soppelsa che, trasferendosi nel padovano dalle sue montagne, ha portato con sé la forte lezione di serietà e di coerenza, assorbita nei suoi primi anni ed educata alla scuola dei maggiori.

Lo scultore Soppelsa mostra oggi di aver fatto passi notevoli nel percorso della propria originalità passando dalla sicurezza plastica e dalla fantasiosa tematica, rapidamente raggiunte, all'interiorità dei lavori attuali. In questi un'analisi sicura trasferisce ora la riflessione dell'artista collegando forme e simboli alla profonda natura dell'uomo.

La mostra ha avuto luogo dal 9 al 24 marzo presso la Scoletta della Cattedrale, a



Padova, sotto il patrocinio dell'Amministrazione Comunale presente all'inaugurazione con il Sindaco Bepi Pellegrinon.

ROSA UGENTO

## La Società "Dante Alighieri"

La "Dante Alighieri", fondata nel 1889 per iniziativa di alcuni noti esponenti del mondo della cultura, fra cui il Carducci, al quale deve la sua denominazione, ebbe fin dalle origini lo scopo di tenere uniti gli italiani dentro e soprattutto fuori dell'Italia (a quel tempo molti erano costretti a cercare lavoro all'estero, specie nelle Americhe; c'erano poi gli italiani residenti nelle terre irredente del Trentino e della Venezia Giulia).

La società si strutturò in Comitati, che rapidamente si diffusero in quasi tutte le maggiori città d'Italia. Essi erano basati sul volontarismo degli aderenti, che con il loro contributo associativo e attraverso varie iniziative culturali e ricreative si prefiggevano di sostenere gli emigrati creando e sussidiando scuole e biblioteche nei paesi ospitanti, e promuovendo quant'altro servisse per mantenere vivo, specie attraverso la lingua, il legame con la terra d'origine e con le sue tradizioni.

Il Comitato padovano sorse nel marzo del 1890, quando già si contavano in Italia 23 Comitati, partecipanti al primo Congresso nazionale di quell'anno. Fu proprio allora che apparve a Padova un manifesto, sottoscritto da varie personalità (i promotori erano tre docenti dell'Università: Vincenzo Crescini, Alberto Morelli e Vittorio Polacco), con cui si invitava la cittadinanza ad "adoperarsi perché in nessun petto italiano s'abbui la coscienza nazionale" e perché "ove sieno italiani, ivi non si spengano la lingua e la cultura della patria". Un dovere, continuava il manifesto, "che incombe a noi tutti, qualunque sia il nostro credo politico". Si esortavano quindi i cittadini di una città come Padova "che ha sentimento nazionale così alto e della cultura italiana è centro glorioso e antico" ad aderire numerosi al sodalizio.

Tra aprile e maggio del 1890 si tennero le prime conferenze nella Sala della Gran Guardia. Le inaugurò lo storico Giuseppe De Leva, dalmata e docente nell'Università, che fu anche il primo presidente. Ne seguirono altre sei affidate tutte a personalità rinomate. Fu quello il primo di una serie di cicli di conferenze pubbliche che caratterizzarono l'attività della "Dante". La nuova associazione fu anzi la prima a svolgere un programma culturale a vasto respiro, organizzato anche fuori della cerchia dei suoi soci, facendo così conoscere le sue finalità a larghi strati della popolazione e procurandosi al tempo stesso i mezzi per finanziare le sue iniziative (il pubblico delle conferenze acquistava il biglietto d'ingresso, che inizialmente costava una lira, mezza lira per gli studenti).

Alla presidenza del Comitato padovano si avvicendarono docenti di grande prestigio, come Guido Mazzoni (1893), Giovanni Canestrini (1894), Vincenzo Crescini (1896), Vittorio Polacco (1891-92 e 1898-99). Nel primo decennio di vita i soci non erano più di 200. Nel 1902 oltre 400. Nel 1904 quasi mille.

L'attività del Comitato padovano continuò alacramente fino agli anni della prima guerra mondiale, né cessò durante e dopo il conflitto, come attestano le numerose testimonianze documentarie tuttora conservate nell'archivio della Società, e come espose anche riassuntivamente Giuseppe Solitro, presidente dal 1921, nel suo intervento al 28° Congresso della Società che si celebrò proprio a Padova nel settembre del 1923, dal titolo: "Trentatrè anni di vita del Comitato padovano della Dante Alighieri".

Nel periodo fascista la "Dante" sopravvisse, ma fu sottoposta ai controlli del regime. Anche a Padova molte iniziative si svolsero in collaborazione con l'Istituto fascista di cultura, il G.U.F., e altri enti di carattere assistenziale. Amarissimo fu, dopo i primi provvedimenti razziali, l'abbandono del nostro Comitato, in segno di protesta e di indignazione, da parte di alcuni suoi soci più benemeriti, appartenenti a famiglie ebraiche che fin dall'inizio avevano contribuito al suo sorgere e affermarsi.

Dopo la seconda guerra mondiale la "Dante", senza tradire il programma originario, si rimise in cammino. Se i tempi e gli uomini erano mutati, non erano infatti mutati lo spirito e i compiti della Società, consapevole più che mai della sua nobile funzione per la tutela e la diffusione della lingua e della cultura italiana, patrimonio di una lunga tradizione di civiltà, e per ravvivare nei connazionali all'estero i legami spirituali con l'Italia.

Oggi la "Dante Alighieri" è presente nel mondo con oltre 500 Comitati distribuiti in 60 Paesi. Ai 360.000 soci dei 110 Comitati italiani vanno aggiunti i 170.000 all'estero. Son ben 3.300 i corsi di lingua e cultura italiana che gestisce, frequentati da oltre 130.000 studenti.

Il Comitato di Padova è formato da circa 300 soci ordinari, ai quali va aggiunto un assai più rilevante numero di soci studenti.

Nel 1995 ha gestito con alcuni soci docenti un corso di lingua italiana per studenti universitari stranieri, ha promosso all'Università, nella scuola e nella città numerose conferenze e incontri d'interesse artistico, storico, letterario, scientifico, e inoltre visite a monumenti e a mostre anche in altre città, partecipazioni a congressi e convegni d'alto valore culturale.

Il Comitato padovano pubblicizza la sua attività attraverso la stampa locale e soprattutto con il notiziario "La Dante a Padova", che si stampa regolarmente in un migliaio di copie da più di dieci anni. Esso viene spedito all'inizio di ogni mese (tranne luglio e agosto) a tutti i soci; si può anche trovare in distribuzione gratuita presso le principali librerie e nelle scuole.

Merita infine d'essere segnalato che alcuni esponenti del Comitato della "Dante" si sono fatti promotori e tuttora dirigono la rivista di storia, arte e cultura "Padova e il suo territorio", largamente diffusa specie in città.

GIORGIO RONCONI

