In Memoria di Ugo Barbuti

Conobbi Ugo Barbuti a Pisa, nell'ormai lontano 1937, quando, entrambi allievi della Scuola Normale Superiore, frequentavamo i corsi universitari per il conseguimento della laurea in Scienze Matematiche.

Subito ci legò una naturale simpatia, mai nel seguito venuta meno, nonostante lunghe lontananze e imprevedibili eventi.

Ci ritrovammo nel 1963, a Trieste, in qualità di docenti del locale Ateneo; e qui la simpatia di un tempo ben presto si mutò in affettuosa, fraterna amicizia.

Per questa amicizia, ancor oggi viva nel ricordo, e per la stima che Ugo Barbuti seppe guadagnarsi come studioso e come didatta, mi appare gradito che a Lui venga dedicato questo supplementare fascicolo del vol. XX (1988) di questi "Rendiconti", che Lo ebbero, sino dal loro inizio, tra i membri del Comitato di Redazione.

ARNO PREDONZAN

Il 17 aprile 1978 moriva a Firenze Ugo Barbuti. A dieci anni dalla Sua scomparsa i Suoi allievi più cari, mossi da sincera e profonda gratitudine, hanno qui voluto brevemente ricordare la Sua figura, la Sua attività scientifica e soprattutto la Sua opera didattica, opera mediante la quale Egli seppe, con infinita dedizione, trasfondere nei giovani l'amore per la ricerca.

Ugo Barbuti nacque a Pisa il 23 febbraio del 1914, fu allievo della Scuola Normale Superiore e si laureò a Pisa in Scienze Matematiche nel 1940 con il massimo dei voti e la lode.

Ricoprì per diversi anni incarichi d'insegnamento di Istituzioni di Matematica e di Teoria delle Funzioni presso l'Università di Pisa e, conseguita nel 1958 la libera docenza in Analisi Matematica, ebbe il comando di Complementi di Matematica alla Scuola Normale Superiore dal 1959 al 1962. Ebbe inoltre, presso l'Università di Pisa, l'incarico del corso di Calcoli Numerici e Grafici e la direzione della Sezione Calcoli del Centro Studi sulle Calcolatrici Elettroniche.

Già dichiarato maturo nel 1961 nel concorso per la Cattedra di Analisi Matematica presso l'Università di Catania, riuscì, nel 1962, primo ternato nel concorso per la Cattedra di Calcoli Numerici e Grafici della medesima Università, concorso che veniva bandito per la prima volta in Italia. Dopo un anno trascorso a Catania fu chiamato nell'a.a. 1963/64 a ricoprire la Cattedra di Analisi Numerica presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Trieste. Passato successivamente, presso la stessa Facoltà, alla Cattedra di Analisi Matematica, tenne per incarico fino all'a.a. 1970/71 anche il corso di Istituzioni di Analisi Superiore. Per motivi di salute si trasferì in quell'anno a Modena ed infine, nell'a.a. 1973/74 a Firenze, presso la Facoltà di Ingegneria, dove si spense nel 1978.

L'attività scientifica di Ugo Barbuti può suddividersi in cinque indirizzi fondamentali:
- Questioni connesse al problema di Cauchy ed alla stabilità di equazioni differenziali ordinarie.
- Problemi misti per equazioni a derivate parziali quasi lineari di tipo iperbolico e parabolico.
- Teoria astratta della misura e applicazioni.
- Teoria della miglior approssimazione lineare.

- Teoria ergodica, questioni di punto fisso e andamento asintotico di sistemi dinamici discreti.

I primi lavori scientifici di Ugo Barbuti sono dedicati alla teoria delle equazioni differenziali ordinarie sulla quale, tra gli anni 1947 e 1965, ha prodotto una decina di pubblicazioni. I lavori [1, 2, 3] sono dedicati essenzialmente al problema dell'unicità e della convergenza delle approssimazioni successive per il problema di Cauchy: si tratta notoriamente di una problematica importante che ha attratto in passato molti matematici, da Picard e Lipschitz a Dieudonnè, La Saalle, Coddington e Levinson, e che anche recentemente è stata affrontata e compresa con potenti metodi topologici. Nel campo delle equazioni ordinarie, però, la Sua attenzione fu principalmente rivolta al problema del comportamento asintotico e della stabilità delle equazioni lineari del secondo ordine del tipo $x'' + f(t)x = 0$, o più generalmente dei sistemi del prim'ordine. A tal proposito nei lavori [4, 5] si considera l'equazione $x'' + [1 + f(t)]x = 0$ per la quale vi sono noti teoremi di comportamento asintotico di Bellman e di Prodi. In [4] si considera il caso $f(t) = a(t)\, b(t)$ con $a(t)$ monotona e di quadrato sommabile sulla semiretta positiva, e si prova che se gli integrali di $b(y)\mathrm{sen}2y$ e $b(y)\cos 2y$ sugli intervalli compatti $[s, t]$ $0 \leq s < t$, sono limitati per ogni t, allora tutte le soluzioni dell'equazione assegnata sono limitate con le loro derivate prime. In [5] si danno invece condizioni che assicurano che alcune soluzioni della stessa equazione sono illimitate sulla semiretta positiva. In [6] si considera, in connessione con una nota di Gusarov, l'equazione $x'' + f(t)x = 0$ e si trovano condizioni sulla $f(t)$ per le quali tutte le soluzioni sono limitate in futuro con le loro derivate prime. A questa problematica è dedicato anche il lavoro [22]. Infine nei lavori [7, 8] si dà una condizione asintotica di carattere spettrale su una matrice $A(t)$ che è sufficiente per la limitatezza in futuro di tutte le soluzioni del sistema del primo ordine $x' = A(t)x$.

L'interesse di Ugo Barbuti per gli aspetti teorici e numerici dei problemi di tipo misto relativi a problemi a derivate parziali paraboliche ed iperboliche si estrinsecano in tre lavori scritti tra il 1957 ed il 1962. I primi due [9, 18] sono di carattere teorico costruttivo e consistono nell'applicazione del metodo dei momenti di Faedo-Galerkin ad equazioni semilineari iperboliche e paraboliche. In essi si trovano, oltre a teoremi di esistenza ed unicità più generali di quelli di G.W. Green noti all'epoca, interessanti valutazioni dell'errore di approssimazione uniforme delle soluzioni. Il lavoro [19] consiste invece nell'applicazione numerica del metodo dei momenti ad un problema parabolico semilineare che viene ridotto, attraverso la discretizzazione spaziale, ad un sistema di equazioni differenziali ordinarie non lineari risolte numericamente con un metodo di Runge-Kutta.

L'interesse di Ugo Barbuti per il calcolo scientifico ed in particolare per l'analisi numerica, disciplina emergente in quegli anni nel panorama scientifico nazionale, che lo ha portato alla direzione della Sezione Calcoli del Centro Studi sulle Calcolatrici Elettroniche di Pisa, è continuato successivamente anche a Trieste. In questa sede, oltre a tenere il corso di Analisi Numerica di cui è stato il primo titolare, ha promosso l'attivazione nel corso di Laurea in Matematica dell'insegnamento di Logica delle Calcolatrici Digitali e Teoria della Programmazione attrezzando inoltre il locale Istituto di Matematica di un sistema di calcolo intorno al quale si è sviluppato successivamente una consistente attività di ricerca.

I sette articoli che riguardano la teoria della misura, scritti tra il 1959 ed il 1965, ruotano tutti intorno al problema del prolungamento di misure e sono stati stimolati dalla collaborazione con F. Cafiero negli anni in cui usciva la nota monografia "Misura e integrazione" (Cremonese, 1959). Gli articoli [10, 11, 14, 16] assicurano, sotto varie ipotesi per la famiglia di insiemi $\boldsymbol{R}$ su cui è inizialmente definita una funzione di insieme ν, e per la ν stessa, l'esistenza di un prolungamento σ-additivo, definito nel minimo σ- anello contenente $\boldsymbol{R}$. Le ipotesi usuali sono indebolite, assumendo che $\boldsymbol{R}$ sia un reticolo con qualche proprietà aggiuntiva. L'articolo [10] è stato ripreso da G. Letta (Ricerche di Matematica 8, 1959, 300-319). In [14] si ottiene un raffinamento di un risultato di F. Cafiero. Risultati analoghi sono stati ottenuti molto più tardi da J.L. Kelley e T.P. Srinivaran (Math. Ann. 190, 1971, 233-241). L'articolo [20] è di carattere metodologico; esso introduce una tecnica di prolungamento mediante la quale si ottiene, come caso particolare, sia lo schema di Lebesgue, sia quello Caratheodory. Gli altri due articoli presentano interessanti applicazioni: in [15] si studia l'esistenza di misure invarianti rispetto ad una assegnata trasformazione misurabile, mentre in [21] si studiano le successioni di punti uniformemente distribuite rispetto ad una misura assegnata.

A questi lavori si aggiunge la nota [28], di carattere espositivo, dedicata alla assiomatica della teoria dell'informazione nel senso iniziato da J. Kampè de Fériet e B. Forte (C.R. Acad. Sc. Paris, 1967).

I tre lavori dedicati alla teoria della miglior approssimazione lineare sono concentrati negli anni 1960, 1962. Le note [12, 13] riguardano il problema della miglior approssimazione nel senso di Chebyshev per le funzioni reali e continue su uno spazio topologico di Hausdorff compatto. Sono studiate, tra l'altro, le proprietà caratterizzanti gli elementi τ di minima deviazione e la relazione tra il numero di punti di livello e quello ove è risolubile il problema dell'interpolazione, relazione strettamente legata all'unicità per τ. In [17] è trattato invece il problema dell'economizzazione del grado nella approssimazione spinta di funzioni regolari. Per un ben noto procedimento relativo a questo problema, sono date espressioni del massimo errore che, pur essendo relativamente semplici, conducono in certi casi a polinomi dello stesso grado di quello di miglior approssimazione.

Tra il 1970 ed il 1975 l'interesse scientifico di Ugo Barbuti si rivolse prevalentemente alla teoria costruttiva del punto fisso alla quale dedicò quattro lavori. In [23, 24] è fatta una analisi accurata delle condizioni per la convergenza di traiettorie generate da trasformazioni di uno spazio metrico in sé. Nel caso delle contrazioni forti, è proposto un criterio di convergenza essenzialmente nuovo che consente di ritrovare, negli spazi di Banach strettamente convessi, un noto risultato di J.B. Diaz e F.D. Metcalf. L'analisi consente inoltre di ricondurre alla fenomenologia delle contrazioni, tutta una nuova categoria di trasformazioni: quella delle contrazioni generalizzate alle quali è dedicato anche il lavoro [25]. Infine in [26] si considera un noto risultato di W.A. Kirk riguardante traiettorie generate da trasformazioni S ottenute come combinazioni convesse di una contrazione T definita su un sottoinsieme convesso di uno spazio di Banach X uniformemente convesso. Di questo risultato è data una duplice generalizzazione estendendo la convergenza delle traiettorie al caso più generale in cui X sia uno spazio soltanto strettamente convesso e T una contrazione generalizzata. E' fatto inoltre osservare che mentre nel caso studiato da Kirk la S è, come la T, una contrazione, se la T è una contrazione generalizzata la S può non esserlo.

A questi ultimi lavori si aggiunge la nota [27], avente solo scopo critico e didattico, nella quale si fornisce una nuova e semplice dimostrazione di alcune proposizioni caratterizzanti gli spazi debolmente e strettamente convessi.

L'opera scientifica di Ugo Barbuti si completa con varie dispense e quaderni matematici indirizzati sia agli studenti che ai ricercatori.

Egli profuse gran parte del Suo impegno nella attività didattica, nell'assistenza ai laureandi e soprattutto nell'aiuto costante e premuroso per tutti i Suoi allievi che hanno voluto seguire la via della ricerca.

ALFREDO BELLEN
SERGIO GUERRA
SERGIO INVERNIZZI
ALJOŠA VOLČIČ

PUBBLICAZIONI DI UGO BARBUTI

[1] *Sull'integrale massimo e minimo e sulla unicità della soluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali del primo ordine*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *3* (1947), 272-276. Equazioni differenziali ordinarie.

[2] *Una proprietà che caratterizza l'unicità della soluzione delle equazioni differenziali ordinarie del primo ordine*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *6* (1949), 298-303.

[3] *Su un caso di convergenza delle approssimazioni successive che non dipende dalla condizione di Lipschitz*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *11* (1951), 150-157.

[4] *Sulla stabilità delle soluzioni per la equazione:* $x'' + B(t)x = 0$, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *12* (1952), 170-175. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[5] *Sopra un caso di "risonanza" per la equazione* $x'' + B(t)x = 0$, Boll. Un. Mat. Ital., (3) *7* (1952), 154-159 05. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[6] *Su alcuni teoremi di stabilità*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *8* (1954), 81-91. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[7] *Contributi al problema della stabilità per i sistemi differenziali lineari ordinari*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *10* (1956), 185-215. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[8] *Sulla nozione di t-similitudine tra matrici e sulla stabilità dei sistemi differenziali lineari*, Boll. Un. Mat. Ital., (3) *12* (1957), 61-66. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[9] *Analisi esistenziale in problemi di propagazione semilineari*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *11* (1957), 183-207.

[10] *Teoremi di prolungamento per misure da reticoli d'insiemi*, Ricerche Mat., *8* (1959), 145-162.

[11] *Sul prolungamento di misure relative da reticoli d'insiemi*, Ricerche Mat., *9* (1960), 118-135.

[12] *Sulla teoria della migliore approssimazione nel senso di Tchebychev*, Nota I. Rend. Sem. Mat. Univ., Padova, *30* (1960), 82-96.

[13] *Sulla teoria della migliore approssimazione nel senso di Tchebychev*, Nota II. Rend. Sem. Mat. Univ., Padova, *30* (1960), 302- 308.

[14] *Sopra il prolungamento di misure in reticoli d'insiemi a struttura normale*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *30* (1961), 173-177.

[15] *Sul problema della esistenza di misure invarianti rispetto a trasformazioni misurabili di uno spazio in sé*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *15* (1961), 105-114.

[16] *Qualche osservazione sopra la teoria del prolungamento di misure da reticoli algebrici*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *15* (1961), 171-177.

[17] (con S. Guerra) *Osservazioni sulla utilizzazione dei polinomi di Tchebychev di prima specie nel calcolo approssimato di funzioni regolari*, Riv. Mat. Univ., Parma, (2) *3* (1962), 127-138.

[18] *Sulla convergenza di un procedimento d'approssimazioni successive in problemi regolari e non lineari, di tipo parabolico, in due variabili*, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Sci. Fis. Mat., (3) *16* (1962), 91-120.

[19] (con G. Ghelardoni) *Valutazione dell'errore e qualche esperienza numerica relativa ad un procedimento di approssimazioni successive in problemi parabolici e non lineari in due variabili*, Pubbl. Centro Studi Calcolatrici Elettr. Univ., Pisa, 1962.

[20] *Sulla nozione di misurabilità*, Le Matematiche (Catania), *18* (1963), 59-72.

[21] *Successioni di punti distribuite secondo una misura*, Ann. Mat. Pura Appl., (4) *68* (1965), 255-266.

[22] (con S. Guerra) *Sulla stabilità degli integrali dell'equazione* $x'' + B(t)x = 0.$, Riv. Mat. Univ., Parma, (2) *6* (1965), 1-15. Stabilità $y'' = A(t)y$.

[23] (con S. Guerra) *Sopra alcuni teoremi di convergenza nella teoria costruttiva del punto fisso*, Rend. Ist. Mat. Univ., Trieste, *2* (1970), 59-84.

[24] (con S. Guerra) *Osservazioni sopra una nota precedente*, Rend. Ist. Mat. Univ., Trieste, *3* (1971), 188-199.

[25] (con S. Guerra) *On an extension of a theorem due to J.B. Diaz and F.T. Metcalf*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (8) *51* (1971), 29-31.

[26] (con S. Guerra) *Un teorema costruttivo di punto fisso negli spazi di Banach*, Rend. Ist. Mat. Univ., Trieste, *4* (1972), 115-122.

[27] *Osservazioni sulla geometria degli spazi strettamente convessi*, Boll. Un. Mat. Ital., (4) *11* (1975), suppl. 3, 458-466.

[28] *Su l'assiomatica della teoria matematica della informazione*, Seminari Ist. Mat. Applic., Fac. Ing. Univ., Firenze, 1975.