Curriculum dell' attivitá didattica e scientifica di Davide Guidetti

1 Attivitá didattica

Mi sono laureato in Matematica a Bologna il giorno 12 dicembre 1980 con una tesi dal titolo "Applicazioni della teoria dei semigruppi di operatori lineari a problemi di equazioni differenziali" sotto la guida del prof. Bruno Pini. Mi é stata assegnata una borsa di studio dall' Istituto Nazionale di Alta Matematica per l' A.A. 1981-82; tale borsa di studio mi é stata rinnovata per il successivo A.A. 1982-83.

Ho vinto nel frattempo un concorso da ricercatore di Analisi Matematica presso la facoltá di Ingegneria dell' Universitá di Bologna e ho preso servizio il giorno 15/4/1983.

Nel periodo 17/5/1983-7/5/1984 ho svolto il servizio militare di leva e ho ripreso l'attivitá il giorno 8/5/1984. Nei successivi sei anni accademici ho tenuto le esercitazioni dei seguenti corsi:

A. A. 1984-85: Analisi Matematica II per Ingegneria Meccanica, Chimica, Nucleare, Mineraria (docente prof. E. Obrecht);

A. A. 1985-86: Analisi Matematica I per Ingegneria Meccanica, Chimica, Nucleare, Mineraria (docente prof. E. Obrecht);

A. A. 1986-87: Analisi Matematica I per Ingegneria Elettronica (docente prof. P. L. Papini);

A. A. 1987-88: Analisi Matematica II per Ingegneria Elettronica (docente prof. P. L. Papini);

A. A. 1988-89: Analisi Matematica I per Ingegneria Civile e Chimica (docente prof. P. L. Papini);

A. A. 1989-90: Analisi Matematica I per Ingegneria Meccanica e Nucleare (docente prof. E. Obrecht) e Analisi Matematica I per il corso di laurea in Informatica (supplenza svolta presso la facoltá di Scienze, docente prof. P. Plazzi).

Nell' A. A. 1990-91 ho usufruito di una borsa di studio per l'estero del C.N.R. presso l' Universitá di Zurigo e sono stato esonerato dall'attivitá didattica.

Nell' A. A. 1991-92, in qualitá di ricercatore confermato, ho tenuto la supplenza del corso di Analisi Matematica II per Ingegneria dell' Ambiente e del Territorio, Ingegneria Nucleare e Ingegneria Meccanica (P-Z).

Nel frattempo ho vinto il concorso da Professore Associato di Analisi Matematica e sono stato chiamato a svolgere la mia attivitá dalla Facoltá di Ingegneria dell' Universitá di Bologna, con decorrenza 1/11/1992.

Sono stato confermato nel ruolo di professore associato con decorrenza 1/11/1995.

Negli anni successivi, ho tenuto i seguenti corsi (tutti presso la facoltá di Ingegneria dell' Universitá di Bologna):

A. A. 1992/93: Analisi Matematica I per Ingegneria dell' Ambiente e del Territorio, Ingegneria Nucleare e Ingegneria Meccanica (P-Z);

A. A. 1993/94: Analisi Matematica II per Ingegneria dell' Ambiente e del Territorio, Ingegneria Nucleare e Ingegneria Meccanica (P-Z) e Analisi Matematica II per il diploma in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (sede staccata di Cesena);

A. A. 1994/95: Analisi Matematica III per Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni (L-Z) e Analisi Matematica I per Ingegneria Gestionale (sede staccata di Reggio Emilia);

A. A. 1995/96: Analisi Matematica III per Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni (L-Z) e Analisi Matematica II per Ingegneria Gestionale (sede staccata di Reggio Emilia);

A. A. 1996/97: Analisi Matematica III per Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni (L-Z) e Analisi Matematica II per il diploma in Ingegneria dell'Ambiente e delle Risorse;

A. A. 1997/98: Analisi Matematica III per Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni (L-Z) ;

nel corrente A. A. 1998/99 ho tenuto il corso di Analisi Matematica I per Ingegneria Meccanica.

Ovviamente ho fatto parte, sia come presidente che come membro, di molte commissioni di esame presso la facoltá.

Sono stato commissario in un concorso da ricercatore in Analisi Matematica e Probabilitá svoltosi presso l'Universitá di Udine nel 1995 (presidente della commissione prof. M. Furi).

2 Attivitá scientifica

Nella mia attivitá scientifica mi sono occupato, a grandi linee, di

1) teoria dell'interpolazione;

2) equazioni differenziali ordinarie in spazi vettoriali topologici (soprattutto di Banach), con applicazioni a problemi misti per equazioni a derivate parziali;

3) problemi misti per equazioni paraboliche;

4) problemi al contorno ellittici;

5) equazioni di convoluzione astratte con applicazioni a problemi ellittici con condizioni al contorno di tipo dinamico;

6) equazioni integrodifferenziali di Volterra di tipo parabolico;

7) operatori differenziali in spazi di funzioni piatte;

8) discretizzazione con metodi alle differenze finite di problemi al contorno ellittici e problemi misti parabolici.

Passo ora in rassegna le mie pubblicazioni:

1) **Some properties of the sum and the intersection of normed spaces** con G. Dore e A. Venni in Atti Sem. Mat. Univ. Modena, XXXI, 325-331, 1982.

Si studiano alcune proprietá della somma e dell' intersezione di spazi normati. Si danno inoltre due controesempi alla seguente (apparentemente ragionevole) congettura: se X é uno spazio normato immerso con continuitá in A_0 e in A_1 e denso in ciascuno di essi, allora X é denso in $A_0 \cap A_1$.

Il contributo dei tre autori é stato sostanzialmente paritetico. Mio é il controesempio 3.1.

2) **Complex interpolation for 2^N Banach spaces**, con G. Dore e A. Venni in Rend. Sem. Mat. Univ. Padova, vol. 76, 1-36, 1986.

Questo lavoro costituisce un tentativo di estendere il classico metodo di interpolazione complesso a un numero di spazi superiore a 2. Si considera una famiglia (A_j) di 2^N spazi di Banach compatibili. Per θ in $]0,1[^N$ si definisce un certo spazio X_θ in modo tale che, se $N = 1$, si ottiene il solito spazio di interpolazione complesso. Si estendono parecchie proprietá note nel caso $N = 1$, in particolare la proprietá di interpolazione e, parzialmente, la proprietá di reiterazione.

Il contributo dei tre autori é stato sostanzialmente paritetico.

3) **Strongly continuous semigroups, weak solutions and the variation of parameter formula in locally convex spaces**, Boll. U. M. I. Anal. Funz. Appl., ser. VI, vol. IV-C, n. 1, 431-440, 1985.

Si dá un'estensione al caso degli spazi vettoriali topologici di un risultato, dovuto a J. M. Ball nel caso degli spazi di Banach, sulla buona posizione in un certo senso debole del problema di Cauchy astratto

$$\begin{cases} \frac{du}{dt}(t) = Au(t) + f(t), \\ u(0) = u_0. \end{cases} \tag{1}$$

Si introduce inoltre una versione generalizzata della formula di variazione delle costanti.

4) **On a singular evolution equation in Banach spaces**, con G. Dore, in "Differential equations in Banach spaces (ed. A. Favini, E. Obrecht), Springer Lecture Notes in Mathematics 1223, 1986.

Si studia l'equazione differenziale astratta

$$t\frac{du}{dt}(t) - \Lambda(t)u(t) = f(t), t \in [0,T]$$

senza condizioni iniziali nel caso in cui gli operatori $\Lambda(t)$ siano, essenzialmente, generatori infinitesimali di semigruppi analitici in un certo spazio di Banach e il dominio di $\Lambda(t)$ sia indipendente da t. Si provano risultati di esistenza e unicitá di soluzioni di classe C^k nella variabile t su tutto $[0,T]$. Si studia infine l'unicitá della soluzione intesa in un certo senso debole. I risultati sono applicabili a problemi parabolici singolari, con condizioni al contorno indipendenti da t.

Il contributo dei due autori é stato sostanzialmente paritetico.

5) **Linear singular parabolic equations in Banach spaces**, in Math. Zeit. 195, 487-504, 1987.

Si continua lo studio iniziato nel lavoro precedente, trattando il caso in cui il dominio di $\Lambda(t)$ dipende da t. Naturalmente in questo caso i risultati ottenuti sono applicabili a problemi parabolici concreti con condizioni al contorno dipendenti da t.

6) **On the asymptotic behavior of solutions of linear nonautonomous parabolic equation**, Boll. U. M. I. (7) 1-B, 1055-1076 (1987)

Si danno condizioni sufficienti per la convergenza a uno stadio stazionario per $t \to +\infty$ delle soluzioni del problema

$$\frac{du}{dt}(t) + A(t)u(t) = f(t), t \in [0, +\infty[$$

nel caso in cui gli operatori $A(t)$ siano generatori infinitesimali di semigruppi analitici. Il dominio di $A(t)$ puó variare con t. Ció permette di generalizzare alcuni risultati di Tanabe e Pazy, in cui si supponeva il dominio di $A(t)$ costante. Si considera anche il caso in cui $A(t)$ ammetta un certo sviluppo asintotico per $t \to +\infty$ e si ricava un corrispondente sviluppo asintotico per $u(t)$.

I risultati di questo lavoro sono stati utilizzati in seguito da Tanabe e Park per trattare il comportamento asintotico di soluzioni di equazioni paraboliche in L^1 (vedi Ann. Sc. Norm. Sup. Pisa, ser. IV, vol. XIV, 587-612 (1987)).

7) **Convergence to a stationary state and stability for solutions of quasilinear parabolic equations**, Ann. Mat. Pura Appl., IV, vol. CLI, 331-358 (1988).

Si danno risultati di stabilitá e di stabilitá asintotica per le soluzioni del problema parabolico quasi lineare astratto

$$\frac{du}{dt}(t) + A(t, u(t))u(t) = f(t, u(t)).$$

I risultati astratti sono applicati a problemi del tipo

$$\left\{ \begin{array}{lr} \frac{du}{dt}(t) - \sum_{i,j=1}^{n} a_{ij}(t, x, u, Du) \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} = f(t, x, u, Du), & t \geq t_0, x \in \Omega \\ u(t, x) = 0 & t \geq t_0, x \in \partial\Omega, \\ u(t_0, x) = u_0(x), & x \in \Omega. \end{array} \right. \tag{2}$$

con Ω aperto regolare in $\mathbf{R}^n$ e $\sum_{i,j=1}^{n} a_{ij}(t, x, u, p) \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j}$ ellittico.

La sezione finale contiene un risultato di esistenza di una varietá stabile ottenuto anche (independentemente) da G. Da Prato e A. Lunardi (vedi Arch. Rat. Mech. Anal., vol. 101, n. 2, 115-142 (1988)).

8) **On certain semigroups of linear operators and generalized Cauchy problem**, Osaka Math. Jour., 26, 89-118 (1989).

Si studia la generazione di semigruppi analitici in certi spazi non normabili di distribuzioni su $\mathbf{R}^n$ da parte di sistemi ellittici nel senso di Petrovskii. Tali risultati si applicano ad alcuni semplici sistemi di tipo ultraparabolico che intervengono in biologia. Si considerano, in particolare, certi spazi di funzioni continue con peso in cui si ha generazione di un semigruppo $\{T(t)\}$ analitico ma non quasi equicontinuo (tale cioé che non esiste alcun $\omega \in \mathbf{R}$ tale che $\{\exp(-\omega t)T(t)\}$ sia equicontinuo). Si vede invece, che sotto opportune maggiorazioni dei coefficienti, si ha generazione di un semigruppo quasi equicontinuo nello spazio delle distribuzioni temperate. In questo caso il semigruppo possiede molte delle proprietá "standard" dei semigruppi analitici negli spazi di Banach.

9) **A maximal regularity result with applications to parabolic problems with nonhomogeneous boundary conditions**, Rend. Sem. Mat. Univ. Padova, vol. 84, 1-37, 1990.

Si considera il generico problema misto parabolico "autonomo"

$$\left\{\begin{array}{cc} \frac{\partial u}{\partial t}(t) - A(x,\partial_x)u = f(t,x), & 0 \leq t \leq T, x \in \Omega \\ B_k(x',\partial_x)u(t,x') - g_k(t,x') = 0, & t \geq t_0, x' \in \partial\Omega, \\ 1 \leq k \leq m & \\ u(0,x) = u_0(x), & x \in \Omega. \end{array}\right. \tag{3}$$

con $A(x,\partial_x)$ propriamente ellittico di ordine $2m$ e, per $1 \leq k \leq m$, i $(B_k)_{1\leq k\leq m}$ tali che sia soddisfatta la condizione di Lopatinskii. Si prova un risultato di regolaritá massimale nello spazio $\lambda_p^\theta(\Omega)$ con $0 < \theta < 1$ e $1 < p < +\infty$. Tale spazio si definisce come

$$\{f \in L^p(\Omega)| \lim_{h\to 0} |h|^{-\theta p} \int_{\Omega\cap\Omega_h} |f(x+h) - f(x)|^p dx = 0\},$$

con $\Omega_h := \{x \in \Omega | x + h \in \Omega\}$. Il risultato é poi esteso ai casi non autonomo e quasi lineare.

10) **On elliptic problem in Besov spaces** , Math. Nacht. 152, 247-275, 1991.

Si studia la risolubilitá del problema ellittico

$$\left\{\begin{array}{cc} A(x,\partial)u(x) - \lambda u(x) = f(x), & x \in \Omega, \\ B_k(x',\partial)u(x') = g_k(x'), & x' \in \partial\Omega, \\ 1 \leq k \leq m, & \end{array}\right. \tag{4}$$

con Ω aperto regolare in $\mathbf{R}^n$, $A(x,\partial)$ propriamente ellittico di ordine $2m$, $\lambda \in \mathbf{C}$, f nello spazio di Besov $B^\beta_{p,q}(\Omega)$ $(\beta \in \mathbf{R}, 1 \leq p,q \leq +\infty)$ e, se l'ordine di B_k é m_k, $g_k \in B^{\beta+2m-m_k-\frac{1}{p}}_{p,q}(\partial\Omega)$, $\beta > \max_k m_k + \frac{1}{p} - 2m$. . Si prova che, sotto opportune ipotesi, il problema (**??**) ha un'unica soluzione nello spazio di Besov $B^{\beta+2m}_{p,q}(\partial\Omega)$ e si determinano stime ottimali della soluzione in funzione del parametro λ. In certi casi si ottengono stime che permettono di provare la generazione di un semigruppo analitico, non fortemente continuo in 0 se $q = +\infty$.

11) **On interpolation with boundary conditions**, Math. Zeit.207, 439-460, 1991.

Si dá una caratterizzazione di certi spazi di interpolazione reale e complessa tra uno spazio di Besov e il nucleo di un sistema di operatori differenziali di frontiera in un altro spazio di Besov di tipo piú regolare. Si applicano poi questi risultati alla determinazione di analoghi spazi nel caso di L^p e di funzioni continue, ritrovando noti teoremi di Grisvard, Acquistapace e Terreni, Lunardi e anche alcuni risultati nuovi, in particolare per $p = 1$.

12) **Abstract linear parabolic problems with nonhomogeneous boundary conditions**, in "Semigroup theory and evolution equations: the second international conference (ed. P. Clement, E. Mitidieri, B. de Pagter)", Lec. Notes Pure Appl. Math., vol. 135 (1991).

Si studia un problema parabolico astratto della forma

$$\left\{ \begin{array}{c} \frac{du}{dt}(t) = \mathcal{A}(t)u(t) + f(t), \quad t \in [0,T], \\ \tau(\mathcal{B}_j(t)u(t) - g_j(t)) = 0, \quad 1 \leq j \leq r, \\ u(0) = u_0. \end{array} \right. \tag{5}$$

sotto opportune ipotesi modellate sul caso in cui $\mathcal{A}(t)$ é un operatore ellittico in un aperto regolare Ω, τ é l'operatore di traccia, per $j = 1, ..., r$ $\{\mathcal{B}_j\}$ é un sistema di operatori differenziali tale che $\mathcal{A}(t)$ con le condizioni al contorno $\{\mathcal{B}_j\}$ costituisca un problema ellittico regolare. Si definiscono vari tipi di soluzioni (forti, classiche, strette) e si studia la loro esistenza e unicitá. I risultati di questo lavoro sono stati applicati nel seguente:

13) **On boundary value problems for parabolic equations of higher order in time**, Journ. Diff. Eq., vol. 124, n. 1, 1-26 (1996).

Si considera il sistema

$$\left\{ \begin{array}{cc} \mathcal{A}(t,x,\partial_t,\partial_x)u(t,x) = f(t,x), & (t,x) \in [0,T] \times \Omega, \\ \mathcal{B}_j(t,x',\partial_t,\partial_x)u(t,x') = g_j(t,x'), & (t,x') \in [0,T] \times \partial\Omega, \\ 1 \leq j \leq m & \\ \partial_t^{(j)} u(0,x) = u_j(x), & x \in \Omega, 0 \leq j \leq l-1. \end{array} \right. \tag{6}$$

con $\mathcal{A}(t,x,\partial_t,\partial_x) = \sum_{k=0}^{l} \mathcal{A}_{l-k}(t,x,\partial_x)\partial_t^k$ parabolico nel senso di Petrovskii. Si studia il problema (**??**) nel caso in cui f sia continua nella variabile t a valori in $L^p(\Omega)$, con $1 < p < +\infty$. Dapprima si considera un caso particolare, in cui l'ordine degli operatori di frontiera $\mathcal{B}_j$ é sufficientemente elevato. In questo caso, trasformando il problema (**??**) in un sistema del primo ordine in t, si possono applicare i risultati di 12) e ottenere esistenza e unicitá di soluzioni forti, classiche, strette. Si riconduce poi il caso generale al caso particolare con un opportuno artificio. In tale modo si estendono considerevolmente i risultati di Tanabe, Journ. Diff. Eq. 73, 288-308 (1988) determinando naturali condizioni di compatibilitá tra i dati per l'esistenza di soluzioni e trattando anche il caso di derivate temporali nelle condizioni al contorno, che era stato escluso nel lavoro di Tanabe citato.

14) **On elliptic systems in L^1**, Osaka J. Math. 30, 397-429 (1993).

Si studia l'esistenza e l'unicitá di soluzioni di problemi ellittici regolari in forma non variazionale in L^1 (il problema nel caso della forma variazionale era giá stato considerato da H. Amann, Isr. Jour. Math. 45, 225-254 (1983) e Tanabe, in "Functional Analysis II", Jikkyo Shuppan Publishing Company (1981)). Si considera dapprima il caso di problemi in $\mathbf{R}^n$ e si prova l'esistenza di soluzioni nello spazio di Besov $B^{2m}_{1,\infty}(\mathbf{R}^n)^N$ se il sistema é di ordine $2m$ e il dato f appartiene a $L^1(\mathbf{R}^n)^N$. Si dimostra l'impossibilitá, in generale, di ottenere una soluzione nello spazio di Sobolev $W^{2m,1}(\mathbf{R}^n)^N$, come conseguenza di un certo risultato sui moltiplicatori di Fourier nello spazio L^1 (vedi lemma 1.10).

Si passa poi allo studio dei problemi al contorno. Il risultato principale é il teorema 3.3. Essenzialmente, sotto opportune ipotesi, si prova l'esistenza e l'unicitá di una soluzione in $B^{2m}_{1,\infty}(\Omega)^N$ se l'ordine massimo delle condizioni al contorno non supera $2m-2$, in $\bigcap_{\epsilon>0} B^{2m-\epsilon}_{1,\infty}(\Omega)^N$ se l'ordine massimo delle condizioni al contorno é $2m-1$. In ciascun caso si trovano stime dipendenti da un parametro che forniscono risultati di generazione di semigruppi.

15) **On elliptic boundary value problems with dynamic boundary conditions of parabolic type** Diff. Int. Eq., vol. 7, n. 3, 873-884, 1994.

Si considera un problema del tipo

$$\left\{\begin{array}{cc} \mathcal{A}u(t,x) = f(t,x), & (t,x) \in [0,T] \times \Omega, \\ \partial_t u(t,x') - \mathcal{B}(t,x') = g(t,x'), & (t,x') \in [0,T] \times \partial\Omega, \\ u(0,x') = z_0(x'), & x' \in \partial\Omega \end{array}\right. \tag{7}$$

con $\mathcal{A}$ propriamente ellittico di ordine 2, $\mathcal{B}$ operatore di frontiera di ordine 1; il problema era giá stato considerato in J. L. Lions, "Equations Différentielles Opérationelles et Problémes aux Limites" (1961) e in T. Hintermann, Proc. Royal Soc. Edinburgh, 113-A, 43-60 (1989) nel caso in cui l'operatore $\mathcal{A}$ con condizioni al contorno di Dirichlet dia luogo a un problema ben posto. In questo lavoro si studia un caso piú generale in cui tale condizione non é necessariamente soddisfatta e si dá un risultato di esistenza e unicitá di una soluzione. Si passa poi a considerare un problema semilineare per cui si presenta un teorema di esistenza e unicitá di una soluzione locale, sotto ipotesi apparentemente piuttosto restrittive. Si danno d'altra parte dei controesempi che provano che tali ipotesi non possono essere conpletamente rimosse senza far cadere qualcuna delle conclusioni del teorema.

16) **The parabolic mixed Cauchy-Dirichlet problem in spaces of functions which are hölder continuous with respect to space variables**, Rend. Lincei, ser. IX vol. 7(III), 161-168, 1996.

Si dá una dimostrazione, basata su tecniche di semigruppi analitici, di un risultato di regolaritá massimale per il classico problema di Cauchy-Dirichlet parabolico: piú precisamente, si individuano condizioni necessarie e sufficienti sui dati affinché il problema ammetta una soluzione in senso stretto che, nella variabile temporale, sia limitata a valori in $C^{2+\theta}(\overline{\Omega})$ con la derivata rispetto a t limitata a valori $C^{\theta}(\overline{\Omega})$ $(0 < \theta < 1)$. Tale problema viene indicato come aperto nella monografia di A. Lunardi, "Analytic semigroups and optimal regularity for parabolic problems", Birkhäuser (1995). In realtá una classe di condizioni sufficienti era giá stata individuata in M. Lopez Morales, Rev. Ciencias Mat. vol. 13, n. 1, 3-20 (1992). In 16) si prova che le condizioni date da M. Lopez Morales sono anche necessarie e si fornisce una nuova dimostrazione del risultato.

17) **Optimal regularity for mixed parabolic problems in spaces of functions which are hölder continuous with respect to space variables**, Ann. Sc. Norm. Sup. Pisa,cl. Sci (4), vol. XXVI, 763-790 (1998).

Si estendono i risultati di 16) a problemi misti parabolici generali. Lo strumento principale é una stima dipendente da un parametro per il problema ellittico in spazi di funzioni hölderiane. Nel caso di 16) tale stima era stata data in P. Bolley- J. Camus-P. The Lai, C. R. A. S. 305, ser. I, 253-256 (1987).

18) **Stability of Rothe's scheme and maximal regularity for parabolic equations in** $C^{\theta}(\overline{\Omega})$ con S. Piskarev in "Progress in partial differential equations- Pont-á-Mousson 1997" (ed. H. Amann, C. Bandle, M. Chipot, F. Conrad, I. Shafrir), vol. 1, 167-180, Pitman Research Notes in Mathematics Series, Longman, 1998.

Lo schema di Rothe (o di Eulero implicito) é il piú semplice schema di discretizzazione implicito per equazioni di evoluzione. In questo lavoro si presenta un risultato astratto di tipo analitico funzionale relativo a tale schema, che consente, applicato a casi concreti, di ottenere versioni per schemi alle differenze finite di stime di regolaritá massimale per problemi al contorno parabolici. Qui si considera il risultato di regolaritá massimale presentato in 16). Gli spazi di funzioni hölderiane sono sostituiti da loro analoghi discreti.

La monografia di Ashyraliev e Sobolevskii "Well Posedness of Parabolic Difference Schemes", Operator Theory Advances and Applications 69, Birkhäuser (1994) é dedicata a problemi di questo tipo e tratta in dettaglio il caso di equazioni in $\mathbf{R}^n$. Lo scopo di risultati di questo genere é ottenere stime per schemi alle differenze che discretizzino problemi totalmente non lineari, analogamente a ció che accade per il risultati di regolaritá massimale parabolici, che consentono di studiare equazioni totalmente non lineare con semplici tecniche di perturbazione.

S. Piskarev ha avanzato l'idea di cercare di adattare i metodi della regolaritá massimale a problemi alle differenze finite. La realizzazione concreta del lavoro é essenzialmente mia. Quantificherei il mio contributo nell' 80 per cento.

19) **Stability of the Crank-Nicolson scheme and maximal regularity for parabolic equations in** $C^\theta(\overline{\Omega})$, con S. Piskarev, di prossima pubblicazione su "Numer. Func. Anal.Opt.".

Lo schema di Crank-Nicolson é particolamente interessante dal punto di vista numerico perché é piú accurato dello schema di Rothe e richiede tempi di calcolo non molto superiori. Tuttavia il problema della stabilitá é piú difficile che nel caso precedente. Il risultato di 18) viene esteso allo schema di Crank-Nicolson, ma tale estensione é non banale e richiede ulteriori ipotesi (nelle applicazioni concrete del risultato astratto qui presentato, queste ipotesi sono soddisfatte se vale una certa relazione tra i passi di discretizzazione temporale e spaziale). Alla fine del lavoro si fornisce un controesempio, che prova che le ulteriori ipotesi introdotte non sono superflue.

Per quanto riguarda il mio contributo personale, vale quanto detto per 18).

20) **Some remarks on real interpolation and finite differences** con S. Piskarev, proposto per la pubblicazione.

In questo articolo sono state raccolte un certo numero di osservazioni e di risultati che erano giá stati utilizzati senza dimostrazione nei due articoli precedenti.

Nella prima sezione si dimostrano vari risultati di equivalenza uniforme (rispetto al passo di discretizzazione) di norme in spazi di interpolazione con norme in versioni discrete di spazi di funzioni hölderiane. Si mostra poi che una funzione con una regolaritá prescritta a valori in un certo spazio di Banach e limitata a valori in un altro ha certe derivate limitate a valori in spazi di interpolazione. Ció costituisce una generalizzazione di un vecchio teorema di Grisvard. Si dá poi una versione dello stesso risultato per le differenze finite.

Nella seconda sezione si utilizzano i risultati della prima per ottenere stime dipendenti da un parametro in analoghi di spazi di funzioni hölderiane per discretizzazioni di problemi ellittici in dimensione 1.

Infine, nella terza sezione si danno stime analoghe per discretizzazioni di problemi ellittici in un angolo retto e in un quadrato.

Per quanto riguarda il mio contributo personale, vale quanto detto per 18).

21)**Abstract convolution systems on the line**, Diff. Int. Eq., vol. 10, n. 5, 853-892 (1997).

Si considera un sistema di tipo molto generale costituito a un'equazione integrale di convoluzione e da un'equazione integrodifferenziale. Si determinano condizioni necessarie e condizioni sufficienti per la buona posizione del problema in vari quadri funzionali. Si studia anche il caso di esistenza di soluzioni periodiche. Si considerano vari esempi concreti e un'applicazione a un problema ellittico con una condizione al contorno di tipo dinamico. Le tecniche utilizzate sono di analisi funzionale e armonica.

22) **A remark on the range of differential operators in spaces of flat functions**, con C. Grammatico, di prossima pubblicazione sui Rend. Matematica.

In Am. J. Math. 102, 179-217 (1980) Alinhac e Baouendi mostrano con calcoli diretti che l'operatore di Laplace non é suriettivo nello spazio delle funzioni piatte in 0 su una palla aperta di $\mathbf{R}^n$. In questo articolo si prova con argomenti di tipo analitico funzionale il seguente risultato, che ha poi come conseguenza quello di Alinhac e Baouendi: se $P(x, D)$ e $Q(x, D)$ sono operatori differenziali sulle funzioni piatte tali che l'immagine di $Q(x, D)$ é contenuta nell'immagine di $P(x, D)$ e $P(x, D)$ possiede la proprietá di continuitá unica forte, allora $Q(x, D)$ si ottiene componendo $P(x, D)$ con un altro operatore differenziale.

Il contributo degli autori si puó considerare essenzialmente paritetico.

23) **Volterra integrodifferential equations of parabolic type of higher order in time in L^p spaces**, di prossima pubblicazione su Rend. Sem. Mat. Univ. Padova.

Si estendono al caso integrodifferenziale alcuni dei risultati di 13). Si costruisce dapprima un operatore di evoluzione per il problema studiato in 13) e poi, con un metodo perturbativo si considera il problema integrodifferenziale. Alla fine si considerano problemi del tipo

$$\begin{cases} \mathcal{A}(t,x,\partial_t,\partial_x)u(t,x) = \int_s^t \mathcal{C}(t,\sigma,x,\partial_\sigma,\partial_x)u(\sigma,x)d\sigma + f(t,x), \\ (t,x) \in]s,T] \times \Omega, \\ \mathcal{B}_j(t,x',\partial_t,\partial_x)u(t,x') = 0, (t,x') \in]s,T] \times \partial\Omega, 1 \le j \le m \\ \\ \partial_t^j u(s,x) = u_j(x), x \in \Omega, 0 \le j \le l-1, \end{cases} \tag{8}$$

dove $\mathcal{A}$ e $\mathcal{B}_j$ sono come in 13) e

$$\mathcal{C}(t,s,x,\partial_s,\partial_x) = \sum_{k=0}^{l-1} \mathcal{C}_{l-k}(t,s,x,\partial_x)\partial_s^k.$$

Si ottengono risultati di esistenza e unicitá per soluzioni strette, classiche e forti con ipotesi di regolaritá dei coefficienti che sembrano meno restrittive di quelle adottate in lavori precedenti.

24) **The mixed Cauchy-Dirichlet boundary value problem for the heat equation in a a plane angle in spaces of hölder continuous functions**, preprint.

Si danno vari risultati di regolaritá massimale per il problema di Cauchy-Dirichlet parabolico in spazi di funzioni hölderiane, anche di indice negativo, studiando preliminarmente il problema ellittico dipendente da un parametro. Si considera anche la buona posizione del problema in spazi di funzioni continue. Si determinano in quest'ultimo caso gli spazi di interpolazione reale tra il dominio della realizzazione naturale dell'operatore di Laplace con condizioni di Dirichlet e lo spazio base. Il ruolo che nel caso di frontiera regolare é ricoperto da $C^{2+\theta}(\Omega)$ é qui ricoperto da uno spazio che chiamiamo $\tilde{C}^{2+\theta}(\Omega)$, ottenuto aggiungendo a $C^{2+\theta}(\Omega)$ opportune soluzioni singolari.

I seguenti articoli sono stati pubblicati nel volume annuale "Seminario di Analisi-Dipartimento di Matematica dell'Universitá di Bologna" e sono il resoconto di seminari da me tenuti:

I) "Equazioni paraboliche singolari in spazi di Banach", A.A. 1985-86;

II) "Comportamento asintotico delle soluzioni di equazioni paraboliche lineari", A.A 1986-87;

III) "Convergenza a uno stato stazionario e stabilitá delle soluzioni di equazioni paraboliche quasi lineari", A. A. 1986-87;

IV) "Operatori ellittici che generano semigruppi in spazi localmente convessi", A. A. 1987-88;

V) "Regolaritá massimale ed equazioni paraboliche con condizioni al contorno non omogenee", A. A. 1988-89;

VI) "Spazi di Besov e operatori ellittici", A. A. 1988-89;

VII) "Interpolazione con condizioni al contorno", A. A. 1988-89;

VIII) "Operatori di evoluzione per equazioni paraboliche lineari e questioni correlate", A. A. 1989-90;

IX) "Problemi ellittici in L^1", A. A. 1990-91;

X) "Problemi al contorno per equazioni paraboliche di ordine superiore nella variabile temporale", A. A. 1991-92;

XI) "Problemi ellittici con condizioni al contorno dinamiche di tipo parabolico", A. A. 1992-93;

XII) "Equazioni integrodifferenziali di tipo parabolico", A. A. 1993-94;

XIII) "Sistemi di convoluzione astratti in $\mathbf{R}$", A. A. 1994-95;

XIV) "Regolaritá massimale per il problema di Cauchy-Dirichlet parabolico in spazi di funzioni hölderiane solo rispetto alle variabili spaziali", A.A. 1995-96;

XV) "Schemi alle differenze finite e regolaritá massimale per equazioni paraboliche in spazi di funzioni hölderiane", A. A. 1996-97;

XVI) "Problemi misti di Cauchy-Dirichlet parabolici in angoli, A. A. 1997-98.

Ho partecipato, tenendovi delle comunicazioni, a parecchi convegni in Italia e all'estero. Tra questi:

"Differential Equations in Banach spaces" (Bologna 1985), Giornate su "Equazioni a Derivate Parziali" (Pisa 1986), Congresso U.M.I. 1987, "Trends in semigroup theory and evolution equations" (Delft 1989), "Differential Equations in Banach spaces" (Bologna 1991), Convegno di Analisi Funzionale a Maratea (1993), Congresso di Levico sulle Equazioni Paraboliche (1995), Congresso di Mosca per il 75^o compleanno del Prof. Kudrjavcev (1998), Congresso di Levico sulle Equazioni Ellittiche e Paraboliche (1998).

Davide Guidetti