3.3 In “Annali di Matematica Pura ed Applicata”

C. Sbordone,
ENNIO DE GIORGI
Annali di Matematica Pura ed Applicata
serie quarta, tomo CLXXIII, Bologna 1997, III–VI.

Il 25 ottobre del 1996 si è spento a Pisa ENNIO DE GIORGI, uno dei più grandi matematici italiani di questo secolo. La sua scomparsa lascia un vuoto incolmabile nella comunità scientifica di cui era uno dei più insigni esponenti.

Nato a Lecce l’ 8 febbraio del 1928, si laureò a Roma nel 1950 con Mauro Picone, illuminato maestro dell’ Analisi italiana, il quale, intuendone le doti eccezionali, lo volle subito assistente alla sua cattedra. Nel 1958, avendo vinto il concorso per la cattedra di Analisi, fu nominato professore a Messina per poi passare nel 1959 alla Scuola Normale Superiore di Pisa e svolgervi per quasi 40 anni una attività didattica e scientifica di altissimo livello.

Membro della Commissione Scientifica dell’ Unione Matematica Italiana dal 1961 al 1982, era socio dell’ Accademia dei Lincei, dell’ Accademia dei XL, della Pontificia Accademia delle Scienze, dell’ Accademia delle Scienze dell’ America Latina, dell’ Accademia delle Scienze di Torino, dell’ Istituto Lombardo, dell’ Accademia Ligure e dell’ Accademia Pontaniana. Fin dal 1980 ha fatto parte del comitato di redazione di questi *Annali*.

Nel 1995 fu nominato membro straniero dell’ Accademia delle Scienze di Parigi e dell’ Accademia Nazionale delle Scienze degli Stati Uniti.

Ha ricevuto vari premi nel corso della sua carriera: il premio Caccioppoli, dall’ Unione Matematica Italiana nel 1961, il premio nazionale del Presidente della Repubblica, dall’ Accademia dei Lincei nel 1973, il premio Confalonieri degli Atenei milanesi nel 1987, il premio Wolf per la Matematica nel 1990.

Nel luglio del 1983 ebbe la laurea *honoris causa* dall’ Università di Parigi e per l’ occasione, nel novembre dello stesso anno si tenne a Parigi il simposio *Ennio De Giorgi Colloquium*. Nel febbraio del 1992 ebbe la laurea *honoris causa* in Filosofia dall’ Università di Lecce.

L’ attività scientifica di De Giorgi è stata straordinaria, determinando delle vere e proprie svolte in vari campi dell’ Analisi Matematica: il calcolo delle variazioni, la teoria geometrica della misura, la teoria generale delle equazioni a derivate parziali, le equazioni di evoluzione ed anche nel campo dei fondamenti della matematica. Essa è testimoniata non solo dalle sue numerose pubblicazioni, che ammontano ad oltre un centinaio, ma anche dalla mole assai vasta di lavori di suoi allievi e spesso anche di matematici affermati, direttamente ispirati da sue idee, intuizioni e congetture.

La sua originalità ed indipendenza di pensiero, la capacità di stimolare continuamente nuove tematiche e di fornire con grande generosità intellettuale spunti di riflessione spesso decisivi, lo hanno reso un vero e proprio punto di riferimento nel panorama matematico internazionale.

Nella sua prima produzione spiccano due lavori pubblicati nel 1955, nei quali egli ottiene, con tecniche ingegnose, risultati di unicità e non unicità per il problema di Cauchy per equazioni paraboliche.

Già dal 1953, attratto da alcuni lavori di Caccioppoli, aveva cominciato a sviluppare la teoria degli insiemi di perimetro finito. La sua originale e profonda impostazione, che partiva dal problema, posto da Caccioppoli, di estendere ad un ambito il più ampio possibile la validità delle formule di Gauss–Green, lo porterà a due risultati fondamentali di teoria geometrica della misura: la disuguaglianza isoperimetrica e il teorema sulla regolarità delle superfici minime.

In un lavoro sugli Annali di Matematica del 1954, dà la sua generalissima nozione di perimetro di un insieme misurabile di $\mathbb{R}^n$ e dimostra che il perimetro di E è finito se e solo se sussiste una formula di tipo Gauss–Green relativa ad E e che esso coincide con la misura della sua frontiera orientata secondo Caccioppoli. Tali risultati gli hanno permesso di provare nel 1958 la proprietà isoperimetrica della sfera in $\mathbb{R}^n$ nella classe degli insiemi di perimetro finito.

Queste ricerche, insieme ad un lavoro del 1955 in cui definisce la frontiera ridotta di un insieme di perimetro finito, culminarono in due pubblicazioni del 1961, contenenti il teorema di regolarità delle frontiere ridotte degli insiemi di perimetro minimo e che ebbero vasta risonanza, influenzando fortemente la teoria delle correnti di Federer e Fleming.

Nel frattempo il nome di De Giorgi si era affermato nel mondo matematico per quello che è forse il suo più celebre risultato, conseguito nel 1956: l' estensione al caso $n > 2$ di un teorema, provato da Morrey nel 1938, di hölderianità locale delle soluzioni deboli delle equazioni ellittiche del secondo ordine, a coefficienti discontinui in n variabili, che, in virtù di classici teoremi di regolarità, portava alla soluzione, da lunghi anni attesa, del XIX problema di Hilbert circa l' analiticità delle estremali degli integrali multipli regolari. Tale risultato, noto come *teorema di De Giorgi*, e la sua dimostrazione, pubblicata nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Torino del 1957, hanno profondamente influenzato la teoria delle equazioni a derivate parziali lineari e non lineari. È del 1968 un suo esempio che prova che l' hölderianità non sussiste nel caso dei sistemi.

Tra il 1965 e il 1969 De Giorgi ottiene, anche in collaborazione con E. Bombieri, G. Giusti e M. Miranda, importanti risultati sulle superfici minime e sul problema di Bernstein che hanno avuto enorme risonanza. In particolare va menzionato un famoso esempio che prova come, in dimensione $n \geq 8$, possano esistere superfici minime con singolarità.

Nei primi anni '70, in collaborazione con L. Cattabriga, De Giorgi pubblica sul Bollettino dell' UMI alcuni pregevoli lavori sull' esistenza di soluzioni analitiche in tutto $\mathbb{R}^n$ di equazioni a coefficienti costanti.

Negli stessi anni egli dette forte impulso alla teoria della G–convergenza di operatori ellittici del 2^o ordine, introdotta da S. Spagnolo nel 1967. Tale teoria, che doveva rivelarsi adatta ad inquadrare rigorosamente i fenomeni di omogeneizzazione, già studiati da tempo in Fisica, progredì rapidamente in seguito ad un lavoro di De Giorgi e Spagnolo del ’73 sulla convergenza degli integrali dell’ energia in ipotesi di G–convergenza e dei lavori di numerosi matematici che si occuparono proprio in quegli anni di tali problematiche in Francia, URSS e USA, dando luogo ad un impressionante numero di pubblicazioni e a varie monografie. De Giorgi, in un lavoro sui Rendiconti di Matematica del ’75, dedicato a M. Picone in occasione del suo 90^o compleanno, dette alla teoria un’ impostazione variazionale, introducendo la Γ–convergenza di integrali del tipo dell’ area. Tale lavoro fu il capostipite di una serie di lavori di suoi allievi, con riflessi anche su problematiche di semicontinuità e di rilassamento di funzionali, o su problemi con ostacolo, rivelando vari fenomeni interessanti quali i casi di cambiamento della natura dei funzionali nel passaggio al limite. Egli volle pure segnalare la portata astratta della Γ–convergenza. Questo filone di ricerca è stato poi portato avanti da vari specialisti di topologia generale ed analisi convessa.

Da ricordare anche, alla fine degli anni ’70, una memoria con G. Letta sulla convergenza debole di funzioni crescenti di insieme, alcuni lavori con F. Colombini e S. Spagnolo sull’ esistenza ed unicità di soluzioni di equazioni iperboliche a coefficienti discontinui rispetto al tempo e le ricerche originate da una teoria, da lui proposta, delle curve di massima pendenza per funzionali definiti su spazi metrici, sviluppata da A. Marino e dai suoi allievi per lo studio di disequazioni differenziali non lineari.

Dalla seconda metà degli anni ’80 De Giorgi torna alle applicazioni della teoria geometrica della misura per la trattazione di nuovi problemi variazionali con discontinuità libere. Per lo studio di tali problemi introduce lo spazio SBV delle funzioni BV speciali le cui derivate sono misure prive di parte cantoriana e perviene, con la collaborazione di suoi allievi, all’ esistenza di minimi in senso classico del funzionale di Mumford e Shah.

Particolarmente feconda è stata poi l’ impostazione che De Giorgi ha dato negli ultimi anni allo studio dei problemi di evoluzione di superfici. In questo ambito, la sua teoria delle barriere ed il suo metodo dei movimenti minimizzanti non solo hanno fornito una nuova chiave di lettura di fenomeni già noti, ma hanno permesso di studiare i fenomeni di evoluzione anche in codimensione maggiore di 1.

Sin dalla metà degli anni ’70 De Giorgi aveva manifestato un vivo interesse per questioni di logica e dei fondamenti della Matematica, tenendo ogni anno un corso in Normale e costituendo un gruppo di ricerca su tali argomenti.

Dal 1985 tali ricerche si sono concretizzate in alcuni lavori e note lincee contenenti l’ elaborazione di varie originali “teorie base” dei fondamenti con l’ obiettivo di costruire un quadro abbastanza ampio in cui inserire le più note teorie degli insiemi.

Questo, in breve sintesi, l' impegno di Ennio De Giorgi per lo sviluppo della Matematica. Costante fu anche il suo impegno per la difesa dei diritti umani da lui profuso in ogni occasione, dalle Sedute della Commissione per la Difesa dei Diritti dell' Uomo dei Lincei o dell' Accademia Pontificia, ai convegni di cui era ispiratore e protagonista, organizzati secondo le sue preferenze in piccole sedi, con la sua intensa partecipazione all' attività di organismi internazionali quali il "Comité Internationale des Mathématiciens" e "Amnesty International", ove spesso traspariva la sua testimonianza cristiana.

Negli ultimi anni ha tenuto varie conferenze sui rapporti tra matematica ed altre forme del sapere umano, sottolineando, con linguaggio semplice ed incisivo, il *valore sapienziale* della matematica, la sua sorprendente capacità di rivelare le relazioni esistenti tra gli enti dell' universo, la sua attitudine a migliorare le doti di immaginazione degli uomini. Sia i lavori scientifici più recenti, gravidi di congetture e suggestioni, secondo il suo stile di lavoro, sia questi interventi divulgativi, che rendono testimonianza dei suoi ideali, costituiscono un inesauribile patrimonio a disposizione delle giovani generazioni che vorranno accostarvisi.