

---

# BOLLETTINO

# UNIONE MATEMATICA ITALIANA

*Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura*

---

PIETRO NASTASI, ROSSANA TAZZIOLI

## Per una biografia scientifica e umana di Tullio Levi-Civita (1873-1941)

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 8-A—La  
Matematica nella Società e nella Cultura (2005), n.2, p. 201–240.*

Unione Matematica Italiana

[http://www.bdim.eu/item?id=BUMI\\_2005\\_8\\_8A\\_2\\_201\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2005_8_8A_2_201_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



## **Per una biografia scientifica e umana di Tullio Levi-Civita (1873-1941).**

PIETRO NASTASI - ROSSANA TAZZIOLI

### **Introduzione.**

L'intreccio di temi scientifici e umani si ripete quasi costantemente in tutta la corrispondenza di Levi-Civita<sup>(1)</sup> che, assieme a quella di Vito Volterra (1860-1940), è la più ricca documentazione rimastaci sulla matematica italiana della prima metà del Novecento. In essa i temi di ricerca di Levi-Civita, dalla relatività al problema dei tre corpi, dagli invarianti adiabatici all'idrodinamica e alla geometria differenziale, si intrecciano strettamente con le vicende personali e politiche, il trauma della prima guerra mondiale, la distruzione della matematica e della scienza tedesca operata dai nazisti, i problemi sollevati dal giuramento imposto nel 1931 dai fascisti italiani ai professori universitari, le leggi razziali del 1938. E tuttavia, nei tre anni successivi fino alla morte, quando il mondo sembra crollargli addosso, la solidarietà con i perseguitati non è più solo un grande principio ideale, ma diventa in Levi-Civita terreno di impegno concreto e quotidiano.

È questo il quadro che ci proponiamo di delineare nelle pagine seguenti, servendoci della corrispondenza di Levi-Civita e puntando a mettere soprattutto in rilievo il giudizio dei contemporanei sulla sua opera. Schematicamente, la biografia di Levi-Civita si articola in due periodi fondamentali: quello padovano della formazione e della

<sup>(1)</sup> Gli autori di questo lavoro sono da tempo impegnati nella trascrizione della corrispondenza di Levi-Civita conservata presso l'Archivio dell'Accademia Nazionale dei Lincei in Roma (cfr. [Nastasi, Tazzioli 1999]; [Nastasi, Tazzioli 2000]; [Nastasi, Tazzioli 2003]). Tale corrispondenza è composta di circa 5000 lettere provenienti da un migliaio di matematici italiani e stranieri.

brillantissima carriera scientifica e professionale, e quello romano della creazione della sua scuola e del riconoscimento internazionale. Questa suddivisione ha comportato una sostanziale differenza tra i paragrafi in cui abbiamo distribuito il nostro lavoro. Il primo paragrafo è soprattutto dedicato alla descrizione sommaria dei principali filoni di ricerca di Levi-Civita, eccezion fatta per i riferimenti al trauma della prima guerra mondiale contenuti in alcune lettere di George David Birkhoff. Il secondo paragrafo è quasi interamente dedicato alla descrizione della «scuola romana» di Levi-Civita. Il terzo paragrafo, infine, è dedicato alla sua dimensione internazionale, mentre il quarto è sostanzialmente rivolto al suo impegno politico e sociale.

## 1. – Levi-Civita a Padova.

Levi-Civita studiò all'Università di Padova dove fu allievo di Giuseppe Veronese e Gregorio Ricci-Curbastro, suo relatore di tesi, e si laureò nel 1892 con una dissertazione sulla teoria degli invarianti [Levi-Civita 1893-94]. Durante il suo periodo padovano, che durò fino al 1918, anno in cui si trasferì all'Università di Roma, Levi-Civita completò la propria formazione scientifica e pose le basi di quegli studi che avrebbe proseguito presso l'Ateneo romano e i cui sviluppi avrebbero costituito un fertile campo di ricerca per i suoi numerosissimi allievi.

### 1.1. *Il problema dei tre corpi.*

Fra le principali questioni di cui Levi-Civita si occupò fin dai primi anni della sua carriera, il classico problema dei tre corpi fu per lungo tempo uno dei suoi preferiti campi di indagine. Levi-Civita prese le mosse da alcuni risultati di Sundman e Painlevé e dedusse una regolarizzazione delle equazioni differenziali nell'intorno di uno shock binario.

È possibile seguire le sue idee sul problema dei tre corpi attraverso la corrispondenza <sup>(2)</sup> con George David Birkhoff (1884-1944),

<sup>(2)</sup> Le lettere di Birkhoff a Levi-Civita sono pubblicate in [Nastasi, Tazzioli 2000, 201-220].

il matematico americano cui si deve una la dimostrazione del celebre «ultimo teorema di Poincaré» [Birkhoff 1913]. Il contenuto delle lettere di Birkhoff spazia dalle questioni scientifiche relative all'ultimo teorema di Poincaré e dalle ricerche dello stesso Levi-Civita sui sistemi dinamici e sul problema dei tre corpi, alle problematiche e alle angosciose considerazioni legate alla prima guerra mondiale. Nella primavera-estate 1918 Birkhoff stava elaborando le sue fondamentali ricerche sui problemi dinamici e così scriveva a Levi-Civita il primo maggio di quell'anno da Cambridge (Mass.):

At present I am hard at work with the paper which forms the natural conclusion to the earlier one on Dynamical Systems with Inv[ariant] Degrees of Freedom, [Birkhoff 1920]; and have apparently obtained some results which I have been *altogether astonished at*. In particular I believe that I will be able to demonstrate that the periodic orbits of the simplest type in the restricted problem of three bodies are stable in the true sense that, if a certain number is irrational, nearby orbits remain nearby, whereas, if it is rational, nearby orbits remain within a fixed neighbourhood of the periodic orbit, although this neighbourhood is not «infinitesimal». I have not yet verified all of the analytic details involved in this particular application of the general methods of my paper, which I expect to finish in a couple of months. The result as I have stated it is in harmony with your own fundamental results on instability, but nevertheless it has gone contrary to my preconceived ideas (In: [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 206]).

Anche le problematiche legate alla guerra in corso emergono con prepotenza dalle lettere di Birkhoff, che il 7 marzo 1917 scriveva a Levi-Civita:

You refer in your letter to my sympathy for the Allies. I would be ashamed of my country if I did not believe that sympathy of the very deepest kind for their cause is felt by almost all Americans. The vote of Congress the other day is a testimony of this fact. Of all my colleagues at Harvard only two not of pure German blood and German born incline toward the other side; and even these keep very quiet. (I might say that I am entirely of Dutch descent, all of my great grand parents being born in the Netherlands.) Unless President Wilson rashly misunderstands American sentiment he will proceed at once to arm our ships and take other necessary steps to uphold our rights upon the seas which the Central Powers have so flagrantly violated. Personally I favour even more rigorous participation on our part. The Germans are a great people of course,

but their success would be the defeat of civilization and the best interests of mankind (In: [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 201]).

La simpatia che Birkhoff manifesta nei confronti dell'Italia e degli Alleati <sup>(3)</sup>, si intreccia con le attestazioni di stima nei confronti dell'attività scientifica di Levi-Civita. Una di queste riguarda «your own beautiful treatment of the singular points in the equations of motion in the restricted problem of three bodies» che, continua Birkhoff, rappresenta «a model of elegance» <sup>(4)</sup> cui ispirarsi per i propri lavori; e, più in generale, Birkhoff si mostra interessato al grande compendio di Levi-Civita relativo alle sue ricerche sul problema dei tre corpi [Levi-Civita 1920] pubblicato sugli *Acta Mathematica* («It will be a big help to me if I can make use of your forthcoming paper in the *Acta Mathematica*») <sup>(5)</sup>.

La redazione di questo lavoro era stata richiesta a Levi-Civita da Gösta Mittag-Leffler (1846-1927), fondatore e direttore degli *Acta Mathematica*. Il carteggio completo tra Levi-Civita e Mittag-Leffler pubblicato in [Nastasi, Tazzioli 2000, pp. 323-344] permette di ricostruire con precisione la vicenda. Infatti, l'11 novembre 1916 Mittag-Leffler scriveva a Levi-Civita:

Cher et très honoré Collègue,  
Votre article dans les Comptes Rendus du 25 avril de cette année «Sur la régularisation du problème des trois corps» me paraît extrêmement remarquable. Je vous propose de m'écrire un article sur ce sujet pour être publié dans les Acta Mathematica. Votre mémoire si intéressant qui a ouvert la voie pour toutes ces recherches a été publié dans les Acta [Levi-Civita 1906] ainsi que la lettre de Weierstrass à moi du 2.2.1889 publié dans le tome 35 des Acta et l'article de M. Sundman [Sundman 1912]. Il serait donc, je trouve, très bien si j'aurais l'occasion de publier encore vos nouvelle recherches. (In [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 331]).

Come è noto, Levi-Civita ritornerà a occuparsi del problema dei tre corpi verso la fine della sua carriera in ambito relativistico.

<sup>(3)</sup> Lettere del 10 agosto e del 22 novembre 1917, e lettera del 25 luglio 1918 in [Nastasi, Tazzioli 2000, pp. 204-205 e p. 207].

<sup>(4)</sup> Lettera del 29 dicembre 1913 in [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 200].

<sup>(5)</sup> Lettera del 25 luglio 1918 in [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 207].

## 1.2. *Idrodinamica.*

Al periodo padovano risalgono anche i primi fondamentali contributi all'idrodinamica, che Levi-Civita avrebbe poi proseguito a Roma e che avrebbero costituito un importante filone di ricerca per i suoi numerosi allievi.

Nella fondamentale Nota Lincea «Sulla resistenza dei mezzi fluidi» [Levi-Civita 1901] egli introduce la cosiddetta «ipotesi della scia», che, superando le difficoltà teoriche connesse al cosiddetto paradosso di d'Alembert, restituiva validità alla legge di Newton (secondo la quale nei fluidi incompressibili la resistenza è proporzionale al quadrato della velocità). L'ipotesi della scia afferma che un corpo mobile in un fluido trascina dietro di sé una colonna liquida indefinita e solidale con esso. Pertanto si hanno due regioni distinte nello spazio occupato dal fluido (una anteriore e l'altra determinata dalla scia), separate da una superficie di discontinuità. Se invece si assume, come era usuale prima di Levi-Civita, che un corpo in traslazione uniforme in un liquido perfetto e non sollecitato da forze dà luogo a un moto ovunque continuo all'interno della massa fluida, ne discende che la resistenza subita dal corpo a opera del fluido è rigorosamente nulla qualunque sia la forma del corpo. Questo fatto teorico era noto col nome «paradosso di d'Alembert». Grazie all'ipotesi della scia, che costituiva secondo Villat [1918] «la seule interprétation acceptable des phénomènes naturels», Levi-Civita era in grado di superare il paradosso di d'Alembert e di fornire un'espressione per la resistenza conforme all'esperienza.

La rilevanza di questa Nota di Levi-Civita è confermata dalla corrispondenza con Hadamard. Ecco quanto gli scrive il matematico francese nell'aprile 1902:

Cher Monsieur,

J'ai reçu avec grand plaisir votre travail d'Electricité l'Influenza d'un schermo, etc... [Levi-Civita 1902] et vous en remercie vivement. Il m'est arrivé au moment où j'allais vous écrire relativement à une autre de vos notes, reçue en 1901 et qui m'a tant intéressé, celle qui est intitulée Sulla resistenza dei mezzi fluidi.

Je suis en effet en train de rédiger mes cours professés en 1898-99 et 1899-

1900, lesquels ont précisément pour base la nécessité (absolument générale, et non point relative au seul paradoxe de d'Alembert) de faire intervenir les discontinuités dans le mouvement des gaz. A cette occasion, je compte, si j'en ai le loisir, reprendre l'étude des problèmes sur lesquels vous appelez l'attention dans votre travail. Seulement, il est un cas dans lequel je ne puis être d'accord avec vous: c'est celui des liquides. La véritable théorie du phénomène me paraît pas pouvoir être cherchée (pour les liquides) dans le discontinuités de l'espèce que vous introduisez. Car ces discontinuités devraient se propager, affectes, à des moments différentes, des molécules différentes (à moins que votre surface  $\delta$  n'ait la forme d'un cylindre à génératrices parallèles au mouvement) ce qui est impossible dans le cas des liquides.

Au contraire, dans le cas des gaz, je crois avec vous qu'il y a lieu d'introduire les discontinuités. Sur ce cas de gaz, je vous serais bien reconnaissant si vous pouviez me fournir quelques indications bibliographiques. Le cas des liquides est traité un peu partout, mais sur celui des gaz il doit y avoir d'autres travaux que les très rares que je connais. Pourriez vous, dans ce cas, me les indiquer? Vous me rendriez grand service.

E in una lettera senza data, ma di poco successiva:

Cher monsieur

Vous avez parfaitement raison: la critique faite à votre hypothèse sur l'existence d'une discontinuité dans le cas des liquides est une simple inadvertance de ma part. Il n'y a, semble-t-il, aucune raison qu'un mouvement discontinu de la nature de ceux que vous considérez ne soit pas possible.

Tout au plus serais-je tenté de ne pas la considérer (en le supposant une fois obtenu) comme résolvant entièrement la question, parce qu'il resterait à savoir comment il naîtrait et surtout – difficulté qui n'existe pas pour les gaz – pourquoi le mouvement continu, qui est compatible avec toutes les conditions du problème ne se produit pas en réalité. A partir d'une certaine valeur de la vitesse, on comprend très bien qu'il en est ainsi. Mais jusque là, je veux dire pour les vitesses suffisamment petites?

Il est vrai que, pour celles-ci, la chose se présente peut être conformément au paradoxe de d'Alembert. Je ne sais si l'expérience a fourni des données sur ce point.

Veillez donc je vous prie, n'attacher aucune importance à ma lettre précédente et croire à mes sentiments très amicaux.

Ancora a questioni connesse alla scia e alle leggi di resistenza è l'articolo [Levi-Civita 1907a], anch'esso considerato un *classico*, che ha dato un forte impulso alla Meccanica dei fluidi. Il metodo impie-



gato da Levi-Civita, che si fonda sull'analisi complessa, si trova *in nuce* già in alcuni lavori di Helmholtz e Kirchhoff, che tuttavia lasciavano in sospenso non poche difficoltà. «Je me réjouis infiniment – scriveva Levi-Civita a Villat in una lettera del 19 giugno 1911 – que le perfectionnement de la méthode de Helmholtz-Kirchhoff signalé par moi, ait donné l'essor à bien des recherches savantes» <sup>(6)</sup>.

«Ma il metodo così brillantemente inaugurato doveva permettere anche ad altri Autori, di dar vita a considerevole copia di problemi idrodinamici, conducendo sempre a risultati concreti con precisione, chiarezza, eleganza» [Cisotti 1912, 493]. Furono soprattutto M. Brillouin e Villat [1911] a perfezionare il metodo di Levi-Civita, rendendolo più facilmente applicabile a casi concreti.

Ancora del 1907 è un altro fondamentale lavoro di Levi-Civita [1907b] riguardante l'idrodinamica e, in particolare, le onde progressive permanenti in un canale a fondo orizzontale. Il termine «progressivo» sta a indicare che per un osservatore in moto solidale con la traslazione apparente della massa fluida il movimento appare stazionario. Questo lavoro è profondamente differente dai precedenti in quanto si considerano moti che avvengono su piani verticali, per i quali non è dunque più possibile prescindere dalla forza di gravità. Grazie a strumenti di teoria delle funzioni di una variabile complessa, Levi-Civita riporta il problema alla soluzione di un'equazione mista, ossia differenziale e alle differenze finite, relativa a un'unica funzione olomorfa.

Levi-Civita riprende lo studio sulle onde permanenti in un canale a fondo orizzontale nel 1912, specificandone alcune proprietà fisiche [Levi-Civita 1912]. In particolare egli mostra che il trasporto totale di massa fluida cresce indefinitamente col tempo (teorema di Stokes-Rayleigh generalizzato) e deduce una nuova formula per l'energia cinetica di un'onda. Se si versa bruscamente all'inizio di un canale una certa quantità d'acqua, si propaga nel canale stesso un rigonfiamento cui si dà il nome di *onda solitaria*. A questo problema si so-

<sup>(6)</sup> Le lettere di Levi-Civita a Villat sono contenute nel Dossier Villat, presso gli Archives de l'Académie des Sciences di Parigi. La corrispondenza Villat-Levi-Civita è pubblicata in [Nastasi, Tazzioli 2003, pp. 371-410].

no dedicati vari allievi di Levi-Civita, tra i quali Cisotti, Luigi Sante da Rios (1881-1965) e alcuni borsisti Rockefeller di Levi-Civita: Dirk Jan Struik (1894-2000), Alexander Weinstein (1897-1979) e Marie-Louise Jacotin Dubreil (1905-1972) <sup>(7)</sup>.

Un altro problema, affrontato da Levi-Civita in più occasioni a partire dal primo decennio del Novecento e al quale si dedicarono molti dei suoi allievi, fu lo studio della forma asintotica del potenziale newtoniano di punti prossimi a un tubo sottile. Queste ricerche furono applicate all'analisi della forma dell'anello di Saturno e poi riprese dallo stesso Levi-Civita negli anni venti e trenta quando, applicando anche dei risultati dovuti a Da Rios, usò lo stesso tipo di approccio per studiare i vortici filiformi. Come è stato giustamente detto, «in the light of modern developments of non-linear dynamics and vorticity» il lavoro di Da Rios e Levi-Civita «strikes for modernity and depth of results» e «the work of Levi-Civita is fundamental for the mathematical formulation of potential theory and capacity theory for slender tubes» [Ricca 1991 e 1996].

### 1.3. *Il Calcolo tensoriale.*

«Mais ce qui a permis à la renommée de notre Confrère de déborder le cercle des spécialistes – affermava Elie Cartan nella commemorazione di Levi-Civita letta il 14 settembre 1942 all'Académie des Sciences – c'est le rôle qu'il a joué dans l'histoire du calcul différentiel absolu, ce sont les nombreuses applications qu'il en a données» [Cartan 1942]. Il calcolo tensoriale fu in realtà elaborato da Ricci-Curbastro nel decennio che va dal 1885 al 1895, avendo come principali fonti di ispirazione la teoria delle forme algebriche e lo studio degli invarianti sulle varietà riemanniane, sviluppato soprattutto attraverso le ricerche di Riemann, Lipschitz e Christoffel. Tuttavia, «se i risultati a cui [essi] giunsero furono notevoli, i metodi non appaiono sempre chiari», osservava Ricci-Curbastro [1884] e il suo «calcolo differenziale assoluto» doveva servire a chiarire e unificare i loro metodi, rendendoli più duttili e più semplici da applicare.

<sup>(7)</sup> Paul Dubreil (1904-1994) ha descritto molto bene il soggiorno romano, compresi i contributi all'idrodinamica della moglie, in [Dubreil 1983].

Nel 1899 Felix Klein (1849-1925), nel corso di un suo soggiorno a Padova, chiese a Levi-Civita di scrivere un compendio organico del calcolo tensoriale per i *Mathematische Annalen* <sup>(8)</sup>. Levi-Civita accettò l'offerta e scrisse insieme a Ricci l'articolo «Méthodes de calcul différentiel absolu et leurs applications» [Levi-Civita, Ricci-Curbastro 1900], considerato il manifesto dell'algebra tensoriale. Il contributo di Levi-Civita fu essenziale non tanto nella formulazione del metodo, quanto nelle sue applicazioni alla fisica matematica, in particolare alla meccanica analitica, ai potenziali binari e ai gruppi di movimenti e gruppi di Lie, argomenti dei quali si era occupato fin dall'inizio della sua carriera.

Già nella tesi di laurea Levi-Civita aveva infatti mostrato la sua grande abilità nel manipolare il calcolo tensoriale. Integrando alcuni risultati ottenuti dal suo maestro con la teoria dei gruppi di trasformazioni di Lie, nella sua tesi Levi-Civita amplia lo studio degli invarianti assoluti di un sistema a casi più generali di quelli considerati da Ricci, in quanto liberati dal «vincolo» della forma quadratica. Per questi, determina non soltanto il sistema di equazioni che li stabiliscono, ma ne deduce anche la struttura e qualche proprietà delle soluzioni [Levi-Civita 1893-94].

Qualche anno dopo, a partire dai lavori di Lipschitz, Appell e Painlevé, Levi-Civita [1896] studia le trasformazioni tra due sistemi di equazioni dinamiche con lo scopo di individuare un cambiamento di coordinate che trasformi un dato sistema di Eulero-Lagrange in un nuovo sistema di più semplice integrazione. Nel caso di forze nulle, egli risolve completamente il problema riportandolo a quello della rappresentazione geodetica delle varietà riemanniane. Non a caso nel «Rapport sur le travaux scientifiques» di Levi-Civita, datato 29 maggio 1911 <sup>(9)</sup>, che H. Léauté redasse su richiesta dell'*Académie des Sciences* per conferire a Levi-Civita la nomina a membro corrispondente, viene citato proprio questo contributo ritenuto di fonda-

<sup>(8)</sup> L'episodio è raccontato in una lettera del 30 marzo 1899 di Levi-Civita a Arnold Sommerfeld (1868-1952). La lettera di Levi-Civita a Arnold Sommerfeld proviene, in copia, dall'Archivio del *Deutsches Museum*. Ringraziamo il Dr. Wilhelm Füssi per averla messa a nostra disposizione.

<sup>(9)</sup> Dossier Levi-Civita in «Archives de l'Académie des Sciences» di Parigi.

mentale importanza. Léauté osservava anche che «M. Levi-Civita obtient une grande simplification par l'emploi des méthodes de calcul indiquées par M. Ricci». Metodi a cui egli si richiama anche nel suo articolo sui potenziali binari [Levi-Civita 1899], il cui punto di partenza è costituito dalla *Commentatio Mathematica* di Riemann [1861]. In questo lavoro Levi-Civita intreccia magistralmente la teoria dei gruppi di trasformazioni infinitesime con argomenti di teoria del potenziale, geometria differenziale e calcolo tensoriale, giungendo a classificare tutti e soli i tipi di potenziali che dipendono da due sole variabili.

Il calcolo tensoriale risultava dunque molto utile nelle applicazioni all'analisi, alla geometria e, soprattutto, alla fisica matematica. Le relazioni tensoriali costituiscono infatti degli invarianti, non cambiano cioè al variare del sistema di coordinate, e ciò rende i tensori particolarmente utili per esprimere quelle relazioni geometriche, analitiche e fisiche che sono per loro natura indipendenti dal sistema di coordinate scelto. Come giustificazione all'introduzione del loro metodo, che di per sé non permette di giungere a nuovi concetti e risultati matematici, Levi-Civita e Ricci osservano in apertura del lavoro:

M. Poincaré a écrit que dans les Sciences mathématiques *une bonne notation a la même importance philosophique qu'une bonne classification dans les Sciences naturelles*. Evidemment, et même avec plus de raison, on peut en dire autant des méthodes, car c'est bien de leur choix que dépend la possibilité de forcer [...] *une multitude de faits sans aucun lien apparent à se grouper suivant leurs affinités naturelles*. [Levi-Civita e Ricci-Curbaastro 1900, p. 479].

Un risultato notevole, che rese più intuitive le nozioni fondamentali del calcolo tensoriale, trasportando questa teoria «jusqu'alors purement analytique dans le domain de la Géométrie», come ebbe ad affermare Cartan, fu il concetto di trasporto parallelo. Nel suo articolo del 1917, Levi-Civita [1917a] riuscì a definire il significato di *parallelismo* su una varietà riemanniana mediante una corretta formulazione analitica della legge d'inerzia. Analogamente a quanto accade sul piano euclideo, si consideri una geodetica e un vettore nello spazio che si muove in modo che il suo punto di applicazione appartenga sempre alla geodetica; allora il vettore si sposta parallelamen-

te se forma sempre lo stesso angolo con la tangente alla geodetica. In particolare, una tangente alla geodetica resta parallela a se stessa se si muove lungo la geodetica; da questa definizione può dedursi l'espressione analitica di linea geodetica su una varietà riemanniana, che rappresenta fisicamente un moto inerziale sulla varietà. Infine, grazie al concetto di trasporto parallelo, Levi-Civita riesce a interpretare geometricamente il tensore di curvatura di Riemann introducendo un opportuno parallelogramma sulla varietà. Su tale argomento, e più in generale sulle conseguenze geometriche del trasporto parallelo, Levi-Civita ritornerà nelle sue *Lezioni sul Calcolo differenziale assoluto* del 1925. Le *Lezioni* costituiscono uno dei primi trattati sul calcolo tensoriale se si eccettua il libro di Wright [1908] che contiene una interessante trattazione sulla trasformabilità delle equazioni dinamiche con i metodi tensoriali.

Dopo la relatività generale i manuali di calcolo tensoriale si moltiplicarono, ma erano soprattutto rivolti ai fisici, con lo scopo di prepararli a comprendere il formalismo impiegato da Einstein per giungere a dedurre le sue equazioni gravitazionali. Il libro di Levi-Civita è invece rivolto ai matematici e mostra il calcolo differenziale assoluto sotto un aspetto nuovo che, grazie soprattutto alla nozione di parallelismo, permette una rilettura geometrica di alcuni concetti fino ad allora introdotti solo algebricamente. Il punto di vista di Levi-Civita aprirà la strada ai lavori di Cartan sulle varietà riemanniane e sarà largamente apprezzato anche dai geometri di stampo ottocentesco, in quanto permetteva una rilettura in ambito tensoriale di molti concetti della geometria differenziale classica. Lo stesso Bianchi dedicò al concetto di parallelismo di Levi-Civita una nota [Bianchi 1922] che poi inserì nell'Appendice al volume II delle sue *Lezioni di geometria differenziale* [Bianchi 1923].

Una testimonianza esplicita della necessità avvertita dai matematici di avere uno strumento come quello proposto dalle *Lezioni* di Levi-Civita è fornita dalla seguente lettera di Borel del 17 febbraio 1923:

Mon cher Collègue et ami,

La maison Gauthier Villars a l'intention de publier une collection de Physique mathématique et a demandé à M. Brillouin et à moi-même de se char-

ger de la diriger. Nous serions très désireux de pouvoir publier le plus tôt possible un ouvrage de vous. Comme nous savons que vous êtes fort occupé par des travaux originaux importants, nous nous permettons de vous suggérer qu'il serait fort intéressant et utile de réimprimer votre mémoire fondamental des *Mathematische Annalen* (en collaboration avec M. Ricci), qui est difficile à trouver et auquel on doit se référer constamment. Si l'on joignait la traduction de vos notes des Lincei sur le déplacement parallèle et sur la statique einsteinienne, on aurait déjà, sous un faible volume, un ouvrage extrêmement précieux. Bien entendu, si vous entrevoyez la possibilité de rédiger un ouvrage plus étendu, nous en serions très heureux; mais, si vous n'envisagez pas une telle rédaction comme prochaine, il nous semble que le programme ci-dessus, immédiatement réalisable, donnerait dès à présent des résultats extrêmement utiles au progrès de la science.

#### 1.4. *La relatività generale.*

Il concetto di trasporto parallelo appare fondamentale per lo sviluppo e il consolidamento di alcune idee sulla relatività. L'interesse di Levi-Civita per la relatività generale fu in effetti molto profondo e notevoli sono i risultati contenuti nelle circa quaranta note che egli pubblicò sull'argomento. Ma un contributo altrettanto essenziale al perfezionamento della teoria si trova nella corrispondenza<sup>(10)</sup> che Levi-Civita scambiò con Einstein nel periodo che va da marzo a maggio del 1915. Ripercorriamone le tappe fondamentali.

Nel 1912 Einstein, grazie soprattutto all'aiuto dell'amico e collega Marcel Grossmann (1878-1936), si familiarizza con la geometria differenziale di Gauss e Riemann e comincia a studiare il calcolo tensoriale attraverso i lavori di Ricci e Levi-Civita. Nel 1913 esce il primo articolo frutto della sua collaborazione con Grossmann, l'*Entwurf* [Einstein, Grossmann 1913]. Resta tuttavia aperta la questione spinosa delle equazioni gravitazionali: nell'articolo si avanza una congettura le cui conseguenze portano a richiedere, erroneamente, che le equazioni del campo gravitazionale non siano totalmente covarianti, ma che il gruppo di invarianza sia ristretto alle sole trasformazioni lineari. Il che conduce Einstein e Grossmann a trovare delle giustificazioni fisiche forzate alla loro congettura. Altri lavori seguirono, in cui Einstein e Grossmann

<sup>(10)</sup> Cfr [Nastasi, Tazzioli 1999, pp. 205-238].

giustificarono le equazioni dedotte nell'*Entwurf* attraverso dei principi variazionali.

Qui si inserisce la corrispondenza con Levi-Civita, al quale Einstein fu sempre assai grato per il grande interesse mostrato verso i suoi lavori. («Eine so interessante Korrespondenz habe ich noch nicht erlebt. Sie sollten sehen, wie ich mich immer auf Ihre Briefe freue.») «Una corrispondenza così interessante non mi è ancora capitata – si legge in una sua lettera indirizzata a Levi-Civita il 2 aprile 1915. – Lei dovrebbe vedere come mi rallegro sempre per le sue lettere.» In esse Levi-Civita fece rilevare al grande fisico l'erroneità di una dimostrazione fondamentale dell'*Entwurf*, dalla quale discendono le proprietà di covarianza del tensore gravitazionale. Einstein tentò più volte di controbattere alle sue critiche e la discussione continuò attraverso un assiduo scambio epistolare fino al mese di maggio quando, in una lettera del 5 maggio 1915, Einstein dovette ammettere: («Mein Beweis ist insofern unvollständig...») «La mia prova è incompleta...». Iniziò per Einstein un periodo duro e faticoso, ma altrettanto proficuo, che lo condusse nel giro di qualche mese a ottenere la corretta forma delle equazioni gravitazionali che si legge nella nota comunicata alla Preussische Akademie der Wissenschaften il 25 novembre 1915.

«Le equazioni gravitazionali rappresentano un vero trionfo dei metodi di calcolo creati dal Ricci», affermava lo stesso Einstein. Il calcolo tensoriale era dunque divenuto uno strumento indispensabile per la teoria della relatività, mentre ai contemporanei di Ricci le difficoltà intrinseche al suo metodo non sembravano essere giustificate dai risultati che, seppure interessanti, potevano essere dedotti con procedure classiche assai più semplici. In effetti, in Italia, il calcolo tensoriale si affermò completamente solo nel secondo dopoguerra, quando i tensori cominciarono a essere ampiamente impiegati in elasticità, magnetismo, teoria del calore, elettrodinamica, oltre che nella teoria della relatività.

Del resto anche le teorie relativistiche non si diffusero con quella rapidità che a un giudizio odierno parrebbe scontata. Nonostante Levi-Civita stimolasse alcuni allievi a occuparsi di questioni legate alla relatività generale, fu solo a partire dal 1921, anno in cui Ein-

stein tenne varie conferenze in Italia, che la sua teoria divenne popolare, anche se più tra i matematici che tra i fisici. Il ruolo di Levi-Civita come divulgatore e promotore della relatività in Italia fu comunque notevole (come testimonia tra l'altro una lettera di Augusto Righi – non datata, ma con ogni probabilità scritta tra la fine del 1919 e l'inizio del 1920 – il quale chiede a Levi-Civita lumi sulla teoria della relatività generale). Anche all'estero i lavori di Levi-Civita, divulgativi e non, sulla teoria della relatività erano ampiamente conosciuti e apprezzati; prova ne è che Mittag-Leffler il 4 gennaio 1922 chiese a Levi-Civita di scrivere per gli *Acta Mathematica* un articolo sulla teoria della relatività dove prevalesse il punto di vista matematico.

Levi-Civita accettò di buon grado; tuttavia questo lavoro non fu mai redatto, così come non venne mai data alle stampe l'*Analyse de ses travaux scientifiques*, una sorta di resoconto della sua attività scientifica, che Mittag-Leffler gli chiese in una lettera del 18 ottobre 1922, a ulteriore riprova della fama davvero internazionale di Levi-Civita.

## 2. – Levi-Civita a Roma.

Levi-Civita fu chiamato all'Università di Roma nel dicembre 1918. Già nel 1909, subito dopo la morte di Valentino Cerruti, Guido Castelnuovo aveva provato a farlo trasferire da Padova senza successo. Ragioni di carattere familiare avevano spinto Levi-Civita a rifiutare, con molta cortesia ma con fermezza, un così lusinghiero invito. Alla fine della «grande guerra», nel cui ultimo anno Levi-Civita era stato spesso ospite a Roma, finalmente Levi-Civita accetta l'onorifica chiamata, rinunciando all'analogo offerta del Politecnico di Milano. Il trasferimento di Levi-Civita inaugurava una politica di «chiamate» che avrebbe fatto di Roma la «capitale» matematica d'Italia: se non la «mecca» dei matematici, primato che Gottinga avrebbe detenuto fino alla presa del potere da parte dei nazisti, essa rappresentava almeno il «prix de Rome» dei matematici, come gustosamente ricordava Struik. Valga per tutti il seguente dato: all'inizio degli anni '20, il nucleo di matematici che dai primi anni venti ricopre le cattedre di matematica della «Sapienza» rappresenta certa-



mente il vertice della comunità italiana. Come ha documentato Siegmund-Schultze [2001, p. 37, p. 39, p. 44, p. 268, e passim] nei loro «reports» all'*International Education Board* della seconda metà degli anni venti, Wickliffe Rose and George David Birkhoff consideravano Roma come il terzo centro matematico europeo, dopo Parigi e Göttinga. Ciò spiega perché un largo numero di studenti stranieri, grazie agli stretti contatti di Levi-Civita e Volterra con l'*International Education Board*, veniva a studiare a Roma.

Per molti di loro Roma aveva un fascino particolare. In una lettera a Levi-Civita del 14 febbraio 1926 così lo descrive Struik:

La vie à Göttingen est aussi monotone que la vie à Rome était pleine de distractions. Pour l'étude cela n'est pas un mal, mais on ne veut pas toujours étudier. Il y a ici plusieurs mathématiciens étrangers, dont plusieurs sont aussi étudiants Rockefeller, parmi ces mathématiciens est M. Solberg, que vous vous souvenez peut-être du congrès de Delft et qui s'occupe du problème des courants tourbillonnants. Parmi les étrangers qui sont passés par Göttingen j'annonce M. Serge Bernstein de Charkov, qui exprima, à nous, son grand contentement de ce que vous lui aviez toujours envoyé vos tirages à part, même dans le temps du plus grand isolement de la Russie. (In: [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 385]).

E il 18 dicembre 1931, un altro borsista Rockefeller, Hans Lewy (assistente di Courant), scrive (anche a nome di Busemann e di Ferdely):

spesso si ricorda tra noi il nostro soggiorno di Roma, si parla degli amici nostri Romani, delle ispirazioni ivi avute. E si finisce sempre col constatare che l'attrattiva che – nel nostro pensiero – si lega all'idea di Roma, proviene in modo particolare dall'affabile ospitalità della Sua casa: checché ci fosse, si poteva contare sul Suo interesse nonché sulla Sua prontezza di aiutarci. Appunto in questo momento ci importa di esprimereLe i nostri sinceri sentimenti di gratitudine verso di Lei e la Sua famiglia. (In: [Nastasi, Tazzioli 2000, p. 315-6]).

Il «momento» citato nella lettera è quello del giuramento al fascismo, che segna il culmine della disgregazione che la fascistizzazione dello stato impone al gruppo matematico romano. Fu Francesco Severi a sottoporre a Giovanni Gentile il progetto della nuova

formula di giuramento <sup>(11)</sup> cui affidare il ruolo di mettere sullo stesso piano fascisti di vecchia (e nuova) fede e antichi antifascisti. Quando Severi scrive, dalla Spagna, a Gentile la lettera in discorso è già in discussione la proposta di nominarlo al lauro dell'Accademia d'Italia al posto di Enriques, ed è soprattutto in corso la battaglia di Severi per assumere la *leadership* della matematica italiana con il determinante sostegno di Gentile. È del 31 gennaio del 1929, dunque di poco anteriore alla lettera a Gentile, la lunga lettera-promemoria (Cfr. [Nastasi 2004, pp. 186-191] che Severi indirizza a Mussolini in cui affronta il problema degli intellettuali, inizialmente critici del (o indifferenti al) fascismo, ma che «non desiderano oggi che di poter cooperare con lealtà ed in un'atmosfera di fiducia, alla grande opera di ricostruzione, di cui il Capo ha posto i saldi piloni». Nel promemoria Severi si dichiara ormai spiritualmente «vicinissimo» al regime e chiedeva «per me e per tutti quanti si trovano nella mia condizione» che il capo del governo pronunciasse «una parola decisiva» per far cessare gli attacchi di una parte della stampa ai docenti universitari che «compirono in passato qualche manifestazione politica non ortodossa, ma ai quali non si ha oggi nulla rimproverare», per «poter continuare a servire silenziosamente e fedelmente la Nazione e lo Stato Fascista nell'Ufficio finora coperto». Presentandosi, infine, quale «leader» di una corrente rappresentativa della scienza italiana, apparsa fino allora «indifferente od ostile», Severi ne auspicava l'«avvicinamento formale al regime».

Il «trucco» escogitato da Severi e Gentile sembra dei più ingegnosi: la nuova formula di giuramento (senza trascurare l'aspetto della fascistizzazione dell'Università o l'appello alla lealtà dei docenti) va presentata, dice Severi, come un provvedimento a vantaggio dei professori antifascisti, perché una volta obbligati tutti al giuramento, ogni distinzione fra fascisti e antifascisti sarebbe scomparsa e i secondi non sarebbero più stati molestati con ulteriori richieste e sarebbero diventati professori «interi» e non «soltanto a metà, non potendo neppure far parte di Commissioni giudicatrici!».

<sup>(11)</sup> Cfr. lettera di F. Severi a G. Gentile del 15.2.1929 in [Guerraggio, Nastasi 1993, pp. 211-213].

Nel 1931, quando infine viene imposto ai docenti universitari di prestare un nuovo (dopo quello del 1927) giuramento<sup>(12)</sup>, esplicitamente citando la fedeltà al regime, dopo un lungo patteggiamento anche Levi-Civita – a differenza di altri colleghi, come Volterra – prestò il suo giuramento (il 30 novembre), ma fece pervenire al Rettore, Pietro De Francisci, una dichiarazione nella quale espose le proprie riserve. È contenuta in una lettera al cugino Alessandro Levi<sup>(13)</sup>:

L'epilogo che mi concerne, ottenuto dall'amico Corbino dopo vicende in parte umoristiche, e soltanto attraverso laboriosa discussione, fu il seguente. Alla mia seconda lettera del 27 novembre (di cui ti comunicai certo la parte essenziale, ma che ad abundantiam ti trascrivo integralmente qui appresso) ... «Mag. Rettore, ho sempre rispettato e continuerò a rispettare meticolosamente leggi, regolamenti, nonché impegni morali. A proposito di questi ultimi e della nuova formula di giuramento che occorre prestare, tengo a dichiarare che non mi considero impegnato a manifestazioni di indole politica. Inoltre, data la natura del mio insegnamento, interpreto il dovere assegnatomi dalla seconda parte del giuramento stesso come impegno morale di contribuire allo sviluppo della scienza che professo, e di dare alla scuola, come del resto ho sempre fatto, opera fervida e zelante.»

Può forse sembrare ingeneroso mettere in discussione la buona fede di Severi (e di Gentile, che se ne faceva promotore presso il Governo), ma il promemoria e la successiva lettera avvengono in così stretta correlazione temporale alla nomina di Severi all'Accademia d'Italia (al posto del designato Enriques) per non destare qualche legittimo sospetto. Stando tuttavia alla lettera con la quale Severi risponde il 20 marzo 1929 ad un telegramma di felicitazioni di Levi-Civita per la designazione all'Accademia d'Italia, si può affermare che quasi certamente si trattò di un grossolano errore di valutazione politica. Così scrive infatti Severi:

Carissimo Tullio,

Il tuo affettuoso telegramma giuntomi la sera del 18, nello stesso istante di

<sup>(12)</sup> Sulla vicenda del giuramento si veda [Goetz 2000] e [Boatti 2001].

<sup>(13)</sup> Lettera di T. Levi-Civita a A. Levi del 18.12.1931, in [Capristo 2003, p. 244]. Per completezza segnaliamo anche, sullo stesso tema, la restante corrispondenza di Levi-Civita con A. Levi e G. Levi trascritta in [Nastasi 1991, pp. 436-451].

altri, mi recò la notizia graditissima, che costituiva per me un'assoluta sorpresa. La notizia mi fece piacere non soltanto nei riguardi personali, ma anche perché mi vien fatto di pensare ch'essa sia un sintomo d'indirizzi concilianti e pienamente pacificatori, i quali non possono essere che graditi ed utili alla Nazione e che (mi par di capire) si realizzeranno gradualmente dopo il plebiscito, che segnerà il trapasso tra il periodo più dinamicamente rivoluzionario ed il periodo di assestamento e di normalizzazione. Certo avrei amato di vedere all'Accademia anche te, che sei la fortissima fra le colonne della matematica italiana. Confidiamo nell'avvenire. (In: [Capristo 2003, p. 246]).

Contrariamente a quanto pensava Severi, le cose evolvevano però in modo totalmente difforme. Intanto l'esclusione dall'Accademia d'Italia di Levi-Civita (come quelle di Enriques, di Volterra e dell'archeologo Alessandro Della Seta) fu subito ricondotta ad una pregiudiziale antisemita dal bollettino «Italia»:

*Les deux mathématiciens sans conteste les plus éminents d'Italie et qui jouissent d'une réputation mondiale, Volterra et Tullio Levi Civita, juifs tout les deux, ont été exclus de l'Académie d'Italie, récemment constituée à l'instar de l'Académie française* <sup>(14)</sup>.

Annalisa Capristo ha documentato efficacemente come la pregiudiziale antisemita non fosse un'invenzione degli antifascisti, ma avesse radici ben salde nel variegato panorama del fascismo italico. Ad esempio, la nomina il 21 aprile 1929 di Levi-Civita a socio corrispondente della «Pontificia Accademia delle Scienze-Nuovi Lincei», era così commentata da Guido Treves, amministratore delegato della compagnia di assicurazioni «La Fondiaria»:

Egregio Professore,

Con grandissimo piacere e con orgoglio di razza ho sentito che l'accademia Pontificia le ha spalancato le porte. Si direbbe che la conversazione cominciata con Lei a Porto S. Stefano l'avessi continuata col Papa a Roma. Si ricorda? Mille congratulazioni anche a Lei per l'onorifica nomina. Dico anche, perché per lei non c'era bisogno di questo nuovo riconoscimento, che non

<sup>(14)</sup> Cfr. «Les Juifs en Italie» in *Italia, bulletin d'informations édité par la Concentration antifasciste italienne*, 1.6.1929, p. 5 citato in [Capristo 2003, pp. 247-48].

aggiunge molto alla sua gloria di scienziato: mentre le vere congratulazioni vanno fatte allo spirito liberale spregiudicato che ha bisogno di conforti perché è molto maltrattato. (in: [Capristo 2003, p. 249]).

Un'altra testimonianza della pregiudiziale antisemita che stava dietro le designazioni dell'Accademia d'Italia la ricaviamo dalla seguente lettera di Guido Fubini a Levi-Civita del 23 novembre 1929, che lascia supporre come anche Fubini si fosse interessato alla mancata designazione di Levi-Civita all'Accademia d'Italia:

*Carissimo Levi Civita,  
anzitutto grazie a te, alla tua gentile Signora per le tante cortesie usatemi,  
come sempre, costì.*

*L'altr'ieri la mia conversazione fu interrotta, né più mi riuscì di riavere  
la comunicazione con te: scherzi telefonici, a quanto pare!*

*Credo che Volpe<sup>(15)</sup> sia convinto della enormità; mi disse credere si riparerà presto. Non crede alla pregiudiziale ben nota, perché era convinto che il Fermi fosse semita.*

*Ecco ciò che ti volevo dire, quando la comunicazione fu tolta. (In: [Nastasi, Tazzioli 2003, p. 123]).*

Peraltro, proprio Severi – in una lettera dell'8 marzo 1932 indirizzata a Carlo Foà (1880-1971) – fa esplicito riferimento al perdurante veto nei confronti delle candidature di studiosi ebrei: «Secondo c'informò il Presidente<sup>(16)</sup>, continua la esclusione dei Senatori e degli israeliti... e ciò riduce molto le buone scelte e consiglierebbe dunque ad esser più oculato che mai» (In: [Capristo 2003, p. 251]).

Si illudeva, dunque, Severi, a credere alle voci di una possibile «liberalizzazione» del regime e di una volontà di «recupero» degli intellettuali antifascisti. Al giuramento del 1931, seguirono infatti le pressioni per l'iscrizione al Partito e si videro quei pochi che ancora non «consentivano», come Levi-Civita, essere tenuti fuori dai concorsi, incarichi speciali, ecc.; poi venne la fascistizzazione delle Accademie, delle Società professionali e le nuove esclusioni: nel 1935,

<sup>(15)</sup> Gioacchino Volpe (1876-1971), professore di Storia politica moderna nell'Università di Roma, fascista dal 1920 e parlamentare dal 1924, accademico d'Italia dal 1929 e dell'Accademia dei Lincei dal 1935 fino all'epurazione del dopoguerra (1946).

<sup>(16)</sup> Il Presidente dell'Accademia d'Italia era allora Guglielmo Marconi.

Castelnuovo, Tonelli, Vivanti e Volterra, regolarmente eletti dai soci, furono esclusi per ordine ministeriale dalla Commissione Scientifica della «Unione Matematica Italiana» fondata da Volterra nel 1922. Poi vennero, infine, le leggi razziali del 1938 che diedero il colpo finale alle nostre Università, allontanando da esse circa 100 docenti, alcuni di ineguagliabile valore come Federigo Enriques, Tullio Levi-Civita, Guido Fubini, Beppo Levi, Alessandro Terracini, Beniamino Segre, Arturo Maroni, Guido Horn d'Arturo ed Eugenio per citare solo alcuni matematici.

Naturalmente Levi-Civita, proprio per le sue resistenze alla «libidine di assentimento», fu uno dei primi a non essere più nominato membro di commissioni di concorsi a cattedre universitarie: mentre nel periodo 1903-1928 era stato commissario in 11 concorsi a cattedre e in 8 concorsi per le promozioni da straordinario a ordinario, successivamente sembra dimenticato, come d'altra parte l'intero gruppo storico della matematica romana. Ciò non significa, però, che la loro influenza sugli ambienti scientifici italiani sia venuta meno, come mostrano le numerose vicende accademiche testimoniate nei carteggi Levi-Civita e Volterra.

### **3. – Riconoscimenti internazionali.**

«Fu più volte invitato all'estero per tenere conferenze sui risultati delle proprie ricerche». Così Levi-Civita scriveva di se stesso con eccessiva modestia nel 1938, quando pensava di inoltrare richiesta di «discriminazione» dai provvedimenti antisemiti. Il prestigio internazionale Levi-Civita lo aveva conquistato sul campo, a partire dai suoi contributi scientifici ricordati nel primo paragrafo. Qui ci limitiamo a citare i contributi specifici dati da Levi-Civita all'organizzazione scientifica dei Congressi internazionali di Meccanica Applicata che, se non ne fanno il «signor Scienza italiana» come familiarmente veniva chiamato Volterra negli ambienti internazionali, fanno intravedere però una pluralità di articolazione della matematica italiana meritevole di approfondimento.

Per ricostruire il ruolo svolto da Levi-Civita nella nascita dei Congressi internazionali di Meccanica Applicata (cfr. [Battimelli

1996]) conviene ripartire dalla genuina vocazione «internazionalista» di Levi-Civita sul terreno scientifico e su quello politico, manifestata per esempio con il suo dissenso sull'esclusione dai consessi internazionali degli scienziati dei Paesi che avevano perso la guerra. Esemplare è un rapido scambio di opinioni con Arnold Sommerfeld (1868-1951) subito dopo la prima guerra mondiale. A Sommerfeld che si lamenta (lettera da Monaco del 27 novembre 1920) delle ingiustizie subite dai Tedeschi sia durante la guerra sia dopo la pace, Levi-Civita risponde (lettera del 9 dicembre 1920)<sup>(17)</sup>:

Chiarissimo Collega,

La ringrazio per la cordiale Sua lettera del 27 u.s. (pervenutami soltanto oggi) e per l'interessamento autorevole, e quindi tanto più lusinghiero, accordato alle mie ricerche di relatività.

Apprezzo altamente la franchezza delle Sue dichiarazioni di carattere politico; e, senza entrare nel merito e specificare in conformità i punti del mio dissenso, tengo a farle a mia volta con altrettanta franchezza una sintetica professione di fede.

Io sono sempre stato, non soltanto in scienza, un internazionalista convinto, e, in base a tale idealità, considero au dessus de la mêlée tutti indistintamente i nazionalismi, nonché i precedenti e i conseguenti della orribile guerra che ha sconvolto l'Europa in modo così disastroso.

Vedo bene che Ella non si pone su questo terreno. Però in un punto essenziale – e me ne compiaccio vivissimamente – ci troviamo in pieno accordo: nel convincimento che i rapporti scientifici in genere e quelli personali tra gli studiosi d'ogni paese, e tra noi due in particolare, non debbano essere comunque turbati da contingenze o ricordi di divergenze nazionali o statali.

Mi è grata l'occasione per riaffermarle i più amichevoli sentimenti e l'espressione della mia altissima stima.

Non meraviglia dunque che Levi-Civita fosse uno dei pochi scienziati italiani considerato quale interlocutore da chi volesse tentare di ricucire i rapporti scientifici in Europa, e in primo luogo da Theodore von Kármán (1881-1963). Questi ebbe infatti l'idea di una iniziativa congiunta «tedesco-italiana» che coinvolgesse inglesi e francesi. Si comprende meglio il significato dell'iniziativa da una let-

<sup>(17)</sup> La lettera di Levi-Civita a Arnold Sommerfeld proviene, in copia, dall'Archivio del *Deutsches Museum*.

tera di von Kármán a Levi-Civita del 12 aprile 1922, nella quale il direttore dell'Istituto di Aerodinamica del Politecnico di Aachen, sottoponeva l'idea di organizzare un incontro scientifico internazionale su problemi di dinamica dei fluidi, un settore ricco di importanti risvolti teorici e applicativi, ma privo di collocazione istituzionale, essendo i suoi cultori divisi fra consessi di ingegneria, matematica o fisica.

Per evitare i prevedibili rifiuti che la situazione internazionale lasciava intuire, von Kármán sottolineava la necessità di mantenere l'iniziativa su un piano del tutto informale, evitando le fonti di tensione inevitabilmente connesse ad una organizzazione più ufficiale, e suggeriva una precisa divisione di compiti: egli si sarebbe preoccupato di raccogliere le adesioni nell'area di lingua tedesca, a cominciare dal suo maestro Ludwig Prandtl, e dei paesi neutrali, a partire dal fisico svedese Carl William Oseen, mentre Levi-Civita, nel caso fosse stato in linea di massima favorevole all'iniziativa, avrebbe svolto analoga funzione nei confronti di francesi e inglesi.

La scelta di Levi-Civita quale partner di una simile iniziativa era fondata, oltre che sul personale rapporto di stima e simpatia, sul fatto che l'associazione di un tedesco e di un italiano rappresentava un segnale chiaro del carattere genuinamente internazionale che von Kármán intendeva conferire all'impresa, avvalorata dall'aperta, e largamente nota, posizione di Levi-Civita sull'argomento. A prescindere dalle questioni di carattere «diplomatico», la scelta di Levi-Civita era significativa anche sul piano scientifico: nella sede «transdisciplinare» che von Kármán intendeva preparare, in cui sarebbero confluiti «teorici» e «tecnici», matematici puri e ingegneri idraulici, la presenza di un matematico con il prestigio e le caratteristiche di Levi-Civita avrebbe costituito una netta indicazione del salto di qualità che si voleva realizzare.

La risposta di Levi-Civita è come al solito pronta: il 21 aprile 1922 non solo accetta con entusiasmo la proposta di convegno, ma suggerisce che esso debba tenersi come «iniziativa personale di alcuni studiosi, quantitativamente ristrettissimo, qualitativamente il più internazionale possibile», impegnandosi a interpellare in proposito alcuni colleghi italiani, specialisti del settore. E come al solito, passa imme-



diatamente all'azione, assicurandosi l'adesione di alcuni colleghi e allievi, e scontrandosi con le resistenze di Gaudenzio Fantoli (professore di idraulica al Politecnico di Milano) e di Vito Volterra, entrambi membri della delegazione italiana che aveva partecipato alla fondazione dell'*International Research Council*, il cui statuto escludeva gli scienziati dei Paesi dell'Intesa dai nuovi organismi internazionali. Analoghe risposte negative (per esempio da parte di Marcel Brillouin e Richard von Mises) non annullano l'iniziativa. Nel settembre del 1922 una trentina di scienziati – prevalentemente di area tedesca – si incontrano a Innsbruck. Gli italiani, unici presenti del fronte dei «vincitori», sono – oltre lo stesso Levi-Civita – principalmente suoi amici e allievi. L'importanza della loro presenza sta, com'è evidente e come von Kármán riconoscerà sempre, nella significativa rottura delle divisioni prevalenti in quel momento. A Innsbruck si decide, fra l'altro, di indire convegni periodici, non più limitati al solo settore della dinamica dei fluidi, ma estesi a coprire l'intero campo della meccanica applicata: nascono i «Congressi internazionali di Meccanica applicata», il primo dei quali si terrà a Delft dal 22 al 25 aprile 1924.

Agli Atti di questi primi due Congressi, Levi-Civita affidò il testo di due lavori: «Sulla velocità di trasporto nel moto ondoso permanente» e «Determinazione rigorosa delle onde permanenti di ampiezza finita», che segnano la ripresa del suo interesse per la dinamica dei fluidi. Lo stesso anno aveva pubblicato la Nota [Levi-Civita 1922b], in cui dava il teorema di esistenza e unicità per le onde irrotazionali. Queste ricerche troveranno poi sistemazione nella Nota [Levi-Civita 1925a]. Doveva però toccare alla Jacotin, la moglie di Paul Dubreil, completare qualche anno dopo questi lavori di Levi-Civita.

Quasi contemporaneamente alle vicende ora accennate, nel 1922 Levi-Civita era stato insignito della «Medaglia Sylvester» della *Royal Society*, un riconoscimento mai concesso prima a uno straniero e nel 1930 fu eletto all'unanimità socio straniero della prestigiosa Accademia inglese. L'anno seguente fu chiamato, unico rappresentante italiano, a far parte della redazione dell'appena fondato *Zentralblatt für Mathematik*. Nel 1938, in conseguenza delle leggi razziali, ne

verrà «dimissionato» e sostituito d'ufficio da Severi e Bompiani, un gesto che provocherà le dimissioni a catena dei membri più prestigiosi e dello stesso Direttore, Otto Neugebauer (1899-1990), e darà luogo alla nascita di una nuova rivista di recensioni, il *Mathematical Reviews* che detiene tuttora il ruolo egemone sottratto allo *Zentralblatt*.

Nel 1932 e nel 1934 il famoso «Seminario Hadamard» dedicò le sue sedute ai lavori di Levi-Civita (e degli allievi) sugli «invarianti adiabatici».

Nel 1933 Levi-Civita tenne una prima serie di conferenze negli Stati Uniti, ospite dell'*American Mathematical Society*, dell'*American Association for the Advancement of Science*, del Comitato di Chicago per i festeggiamenti di «A Century of Progress Exposition» e della *Princeton University*. Vi ritornò nel 1936, in occasione del terzo centenario della *Harvard University*, e tenne conferenze anche a Princeton e al *Rice Institute*. Ma questo secondo soggiorno negli U.S.A rischiò di trasformarsi in un «infortunio» col governo fascista che seguiva con attenzione l'attività di Levi-Civita (anche all'estero) a causa delle sue ben note opinioni politiche.

Nel corso della sua permanenza a Houston per un ciclo di conferenze al *Rice Institute*, Levi-Civita rilasciò un'intervista allo «Houston Chronicle» nella quale, fra l'altro, si lasciava andare ad apprezzamenti circa la superiorità del sistema universitario americano rispetto a quello italiano. Il solerte console italiano gli chiese di inviare al giornale una lettera di rettifica. Cosa che Levi-Civita fece, ma in toni così evasivi e indecisi da sembrare rafforzare, più che correggere, le dichiarazioni precedenti. Il console chiese allora che il governo italiano prendesse severe misure contro Levi-Civita. Ma, come furbescamente consigliava il Direttore generale del Ministero, non era opportuno di «gravare troppo» la mano, «data la personalità, di fama si può dire mondiale» di Levi-Civita. Più che limitargli i viaggi all'estero, era meglio attenersi ad un modesto richiamo, «in via ufficiale, oppure in via ufficiosa»<sup>(18)</sup>.

<sup>(18)</sup> Si veda la relazione di Giuseppe Giustini, Direttore Generale del Ministero dell'Educazione Nazionale, in data marzo 1937, nel fascicolo personale di Levi-Civita (Archivio Storico dell'Università in Roma).

Nello stesso anno si tenne a Oslo l'undicesimo Congresso Internazionale dei Matematici. Il governo fascista impedì la partecipazione italiana perché la Norvegia era un «paese sanzionista»! Tuttavia, malgrado l'assenza forzata, Levi-Civita venne designato a far parte della Commissione che doveva assegnare le due successive medaglie Fields (le prime due furono assegnate in quell'occasione a Lars Ahlfors (1907-1996) di Harvard e a Jesse Douglas (1897-1965) del M.I.T.).

Nel 1935 era stato ospite di diversi Istituti scientifici sovietici (l'Istituto di Calcolo tensoriale, l'Istituto di Aero-Idrodinamica, l'Istituto di Astronomia teorica, l'Accademia delle Scienze e la Società matematica). Non è privo di interesse sapere che il solerte ambasciatore del regime fascista ha puntualmente informato il governo italiano del grande apprezzamento e della grande simpatia con cui furono seguiti il corso e le conferenze sia a Mosca (dal 13 maggio al 2 giugno) sia a Kiev (dal 5 al 12 giugno)<sup>(19)</sup>.

Nel 1937 Levi-Civita è in Perù, a Lima, dove c'è il suo allievo polacco, Alfred Rosenblatt (1880-1947). Sappiamo abbastanza di quest'altro viaggio sia dalla solita nota informativa dell'Ambasciatore italiano sia da alcuni appunti e ritagli di giornali conservati nell'Archivio Levi-Civita<sup>(20)</sup>. Levi-Civita era giunto a Lima il 4 agosto e aveva tenuto, nella sede dell'Università di San Marco, un corso di nove lezioni sulla Relatività e due conferenze sulla trigonometria dei piccoli triangoli curvilinei sopra una superficie. A Lima Levi-Civita era stato accolto con «calorose manifestazioni di simpatia» e il decano della Facoltà di Scienze aveva offerto a Levi-Civita «un banchetto nel Country Club di Lima, al quale erano invitate le più spiccate personalità di questi ambienti culturali e intellettuali». Tuttavia, il so-

<sup>(19)</sup> La nota informativa dell'Ambasciata italiana a Mosca, del 6 giugno 1935, è contenuta nel fascicolo personale di Levi-Civita nell'Archivio storico dell'Università di Roma. Da questa relazione apprendiamo altresì che anche a Kiev Levi-Civita tenne quattro conferenze e anche lì fu accolto con molta cordialità: la locale Accademia delle Scienze offrì un pranzo in suo onore ed il VOKS (la Società per le relazioni culturali con l'estero) organizzò un ricevimento nel principale albergo della città.

<sup>(20)</sup> La nota informativa, datata 20 settembre 1937, è contenuta nel fascicolo personale di Levi-Civita nell'Archivio storico dell'Università di Roma.

lerte ambasciatore del governo italiano, il marchese Talamo Atenolfi, non mancava di sottolineare, nel linguaggio cifrato dei diplomatici, come Levi-Civita avesse dissimulato la sua scarsa simpatia per il governo italiano trincerandosi dietro il suo «tecnicismo unilaterale». Ecco infatti cosa scrisse l'ambasciatore alla fine della sua informazione:

Mi permetto di far presente che per quanto il predetto cattedratico abbia svolto una attività encomiabile durante il tempo passato a Lima, sarebbe più opportuno, ai fini della nostra propaganda in questo Paese, far venire degli elementi meno strettamente tecnici e più adatti per la diffusione del nostro pensiero in paesi, come questo, a media culturale bassa.

Il 1938 è l'anno delle leggi razziali promulgate in settembre proprio quando, dal 12 al 16, doveva tenersi in U.S.A. il Quinto Congresso Internazionale di Meccanica applicata. Levi-Civita non poté, ovviamente, parteciparvi e il rimpianto per la sua assenza è testimoniato da due belle lettere di Struik e Unsaker.

Ancora nel 1938 arriva a Levi-Civita l'invito dell'Accademia Svedese delle Scienze a designare il candidato al Premio Nobel per la Fisica per il 1939. Avendo saputo che per il 1938 il Nobel è già stato assegnato a Fermi, Levi-Civita propone Max Born (1882-1979), che l'otterrà poi nel 1954 «per le sue fondamentali ricerche sulla meccanica quantistica, in particolare per la sua interpretazione statistica della funzione d'onda». Tale motivazione concorda quasi esattamente con quella che Levi-Civita invia il 30.12.1938 a Oseen (1879-1944) <sup>(21)</sup>:

*Le Comité Nobel pour la Physique m'a fait l'honneur de m'inviter à proposer un candidat pour le prix de physique de 1939. En Octobre dernier, lorsque j'ai reçu une telle invitation, j'ai pensé à M. Fermi, et j'avais même recueilli tout ce qu'il faut pour appuyer dûment cette proposition. L'heureuse attribution à M. Fermi du prix pour 1938 fait naturellement tourner mon attention vers d'autres savants.*

*Je signale M. Born, actuellement professeur à l'Université d'Edinburgh, dont j'admire la géniale activité, qui 'est largement et fondamentalement*

<sup>(21)</sup> La lettera di Levi-Civita a Oseen è contenuta negli «Archives of the Swedish Royal Academy of Science» a Stoccolma.

*répandue dans les domaines les plus fécondes de la physique mathématique moderne: relativité; dynamique des réseaux cristallins et structures des corps solides; fondements algébriques de la mécanique quantique; interprétation probabilistique des fonctions d'ondes de de Broglie; sans négliger les ouvrages didactiques et d'haute vulgarisation. Ce qui me paraît surtout mériter le prix Nobel est l'éclatante, et en même temps si simple et naturelle, explication de l'électron. On sait que les équations linéaires de Maxwell n'admettent pas l'électron, c'est-à-dire une charge électrique qui ne soit pas condamnée à éclater. Ce péché originel a été corrigé par M. Born. (...) L'importance et la fécondité de cette conception se manifestent non seulement dans la définitive mise au point de la théorie classique, mais aussi dans le progrès remarquable de son développement a permis de réaliser en fournissant la clef pour la quantisation de l'électromagnétisme.*

*A cause de la campagne antisémite, qui sévit ici, je n'ai plus assez de contacts avec le monde académique italien pour me renseigner si complètement que le demande votre lettre du Septembre dernier. Je pourrais le faire en m'adressant à l'auteur lui-même; mais l'initiative est délicate; et je préfère vous informer d'avance, étant naturellement sous-entendu que votre silence ne m'encouragera pas à donner suite à la démarche.*

#### 4. – Conclusioni.

Quella frase della chiusa finale, «in conseguenza della campagna antisemita che infuria qui, non ho più molti contatti col mondo accademico italiano», è una triste conferma dell'amarezza e dello sconforto di chi alla Scienza aveva dedicato gli anni migliori della vita, l'amarezza di chi, per esempio, si trova ora impedito persino a mettere piede nella Biblioteca dell'Istituto dove ha lavorato più di vent'anni ed è costretto a dipendere dagli altri per poter leggere un numero degli *Annali di Matematica pura e applicata*, la Rivista di cui è stato a lungo redattore e una delle più importanti riviste italiane di matematica. E in una lettera a Vranceanu del 4 maggio 1939, Levi-Civita scrive: «Io faccio il pensionato, e sto fermo (...). Come forse Lei sa, gli ebrei sono stati estromessi da qualsiasi partecipazione alla vita culturale italiana; in particolare quindi, non parteciperò al convegno Volta, né sarò a Roma in Settembre». (In: [Nastasi, Tazzioli 1999, pp. 363-364].

Gli esiti della legislazione antisemita sulla comunità matematica sono devastanti. Vengono allontanati dall'insegnamento <sup>(22)</sup>:

- Guido Ascoli, ordinario di Analisi matematica, *Università di Milano*

- Ettore Del Vecchio, ordinario di Matematica generale e finanziaria, *Università di Trieste*

- Federigo Enriques, ordinario di Geometria Superiore, *Università di Roma*

- Gino Fano, ordinario di Geometria analitica, *Università di Torino*

- Guido Fubini Ghiron, ordinario di Analisi, *Politecnico di Torino*

- Guido Horn d'Arturo, ordinario di Astronomia, *Università di Bologna*

- Beppo Levi, ordinario di Analisi matematica, *Università di Bologna*

- Tullio Levi-Civita, ordinario di Meccanica razionale, *Università di Roma*

- Arturo Maroni, ordinario di Geometria analitica, *Università di Pavia*

- Giorgio Mortara, ordinario di Statistica, *Università di Milano*

- Beniamino Segre, ordinario di Geometria analitica, *Università di Bologna*

- Alessandro Terracini, ordinario di Geometria analitica, *Università di Torino*.

In base all'articolo 4 del R. Decreto Legge n. 1390 del 5 settembre 1938 sui cosiddetti *Provvedimenti per la difesa della razza nella scuola fascista*, tutti vengono esclusi dal sistema scolastico italiano e dalle Accademie e Istituti di cultura, con effetto dal 16 ottobre 1938. La Società professionale dei matematici, *l'Unione Matematica Italiana*, è sottoposta a una energica cura

<sup>(22)</sup> A questi nomi, che riguardano i docenti di ruolo, vanno aggiunti quelli dei liberi docenti: Alberto Mario Bedarida (di Analisi algebrica a Genova), Giulio Bemporad (di Astronomia a Torino), Bonaparte Colombo (di Analisi infinitesimale a Torino) e Bruno Tedeschi (di Matematica finanziaria e attuariale a Trieste).

dimagrante: vengono espulsi 27 membri, circa il 10% del totale.

Non meno devastanti gli effetti delle leggi razziali per le altre discipline scientifiche. Cancellata la scuola italiana di Fisica: furono costretti all'esilio Bruno Rossi, Enrico Fermi (che aveva appena ricevuto il Premio Nobel), Emilio Segré, Sergio De Benedetti, Ugo Fano (figlio del matematico Gino), Eugenio Fubini (figlio del matematico Guido), Leo Pincherle (nipote del matematico Salvatore, il creatore dell'Analisi funzionale in Italia), Bruno Pontecorvo e Giulio Racah. Franco Rasetti, il fisico «più anziano», assieme a Fermi, dei «ragazzi di via Panisperna», che si erano resi famosi nel mondo per le loro ricerche pionieristiche nella Fisica nucleare, sebbene fosse «ariano», non volle restare in un Paese che compiva tali infamie ed emigrò in Canada.

Dire che gli effetti delle leggi razziali furono **devastanti** è ancora poco: i decreti fascisti dell'autunno 1938 cancellavano con un tratto di penna la scuola italiana di Fisica. Fu dispersa la scuola torinese di biologia fondata da Giuseppe Levi. La medicina perdeva 18 professori ordinari e ben 119 liberi docenti. La Chimica perdeva due dei principali animatori del settore industriale della disciplina, Giorgio Renato Levi e Mario Giacomo Levi.

Il danno portato all'immagine internazionale della ricerca matematica italiana dai provvedimenti razziali fu gravissimo. Per attutirlo, non poteva bastare né il contributo di 50.000 lire elargito dal regime per la pubblicazione delle opere complete dei grandi matematici dell'epoca risorgimentale, né l'Istituto Nazionale di Alta Matematica (istituito con legge del 13 luglio 1939). La decisione di sostituire d'ufficio Tullio Levi-Civita dalla redazione dello *Zentralblatt* diede luogo ad una reazione a catena<sup>(23)</sup>. In una significativa lettera a F. Springer, Oswald Veblen (1880-1960) mise in luce la gravità di quanto era avvenuto: la solidarietà scientifica internazionale era stata seriamente ferita, i residui fili che legavano il mondo della ricerca matematica internazionale con gli ambienti tedeschi ed italiani erano stati tranciati, lo *Zentralblatt* non poteva più considerarsi «un'utile intrapresa scientifica». L'attività di recensione doveva ormai trasfe-

<sup>(23)</sup> La vicenda è analizzata in dettaglio in [Siegmond-Schultze 1994].

rirsi altrove, in USA, e non per motivi nazionalistici, ma perché solo in quel paese essa poteva godere della necessaria libertà di espressione <sup>(24)</sup>.

Malgrado l'inevitabile depressione morale e fisica, Levi-Civita – sempre fedele all'ideale dell'internazionalismo scientifico – mise il prestigio di cui godeva al servizio della sistemazione dei perseguitati. È questo un aspetto del tutto inedito della personalità di Levi-Civita e conviene lasciare la parola ai documenti, anche perché qualsiasi commento rischierebbe di guastare quel filo di delicato e talvolta toccante riconoscimento e affetto che spesso li connota <sup>(25)</sup>.

Il 30 dicembre 1941 Levi-Civita moriva, e la sua morte fu ignorata dai matematici italiani. Per più di quarant'anni era stato uno dei docenti più insigni d'Italia, attirando da tutte le parti del mondo studenti che aveva aiutato e incoraggiato con inesauribile pazienza e generosità. La cortesia e la grande umiltà erano manifestazioni tipiche del suo spirito generoso. Molti hanno ricevuto qualche prova particolare della sua gentilezza. Molti di più hanno goduto della sua ospitalità e portato in sé il ricordo indelebile della sua straordinaria personalità.

## Appendice.

Memoriale di Francesco Severi alla Commissione per l'epurazione <sup>(26)</sup>

È noto che Francesco Severi (1879-1961), per la sua appartenenza all'Accademia d'Italia, fu sottoposto a procedimento di epurazione quale «proffittatore del regime». Il procedimento si svolse in due fasi: inizialmente, la Commissione per l'epurazione del personale di-

<sup>(24)</sup> La lettera di Veblen, assieme alle lettere di Neugebauer a Levi-Civita e a F. Springer, è pubblicata in [Nastasi 1991].

<sup>(25)</sup> Molte delle lettere relative a tale aspetto sono raccolte in [Nastasi-Tazzioli 2000].

<sup>(26)</sup> Archivio Centrale dello Stato, Ministero Pubblica Istruzione, Direzione Generale Istruzione Superiore, Fascicoli professori epurati, b. 31, fascicolo Severi Francesco. Ringraziamo vivamente Annalisa Capristo di averci segnalato e messo a disposizione il memoriale di Severi.



pendente dal Ministero della Pubblica Istruzione dispose in data 23.12.1944 la dispensa dal servizio. Successivamente, in seguito al ricorso da lui presentato, la Commissione centrale per l'epurazione riesaminò il suo caso e modificò il giudizio finale, deliberando in data 9.5.1945 la semplice censura, una sanzione amministrativa. Più severa la sanzione inflittagli dall'Accademia dei Lincei, che in data 4.1.1946 lo cancellò dalla lista dei soci: ritornò a far parte dell'accademia nel 1948, dopo l'amnistia e una nuova elezione.

Il documento segnalato dalla Capristo e messo a nostra disposizione contiene la documentazione relativa alla sua «azione dentro l'Accademia d'Italia» a favore di intellettuali ebrei o politicamente scomodi. Da esso stralciamo le parti relative a Tullio Levi-Civita<sup>(27)</sup>.

● *Lettera del Levi-Civita al Severi in data 30.8.1930*

Berlin 30 agosto 1930

Carissimo Francesco,

Sto dirigendomi a Padova, dopo il viaggio in Inghilterra e il congresso di Stoccolma. Permettimi una considerazione personale.

Già ti accennai, quando si parlò l'anno scorso dell'Acc. d'Italia, che io ritengo assai poco probabile che si superino nei miei riguardi due distinte obiezioni, espresse o sottintese. Comunque, nell'ipotesi che il mio nome arrivi ad una discussione e che tu (essendo già rientrato in Italia) vi partecipi, ti richiamo due circostanze, che forse hai già presenti, e ne aggiungo una terza, maturata or ora. Durante l'anno scolastico testé trascorso, sono stato nominato corrispondente dell'Accademia di Berlino e foreign member della Royal Society di Londra. L'ultima circostanza non ha alcun valore intrinseco, ma può fare una certa impressione sui non competenti. Nel recente congresso di meccanica di Stoccolma (24-29 corr.) sono stato considerato come la maggiore personalità scientifica, come risulta dall'intervista dello Svenska Degeblad ... e dal fatto che, per il banchetto ufficiale offerto dalla città di Stoccolma ... ringraziai (io solo) a nome di tutti i congressisti stranieri. Come vedi bene, si tratta di pura bagolata, ma qualche volta sono appunto le bagolate che decidono .....

Tuo aff.

T. Levi-Civita

<sup>(27)</sup> Il memoriale contiene altresì riferimenti a Giuseppe Peano (1858-1932) e a Leonida Tonelli (1885-1946), oltre che a numerosi docenti ebrei.

● *Lettera del Levi-Civita al Severi in data 21/9/1930*

Padova, 21.9.1930

Mio Caro Francesco,

ti ringrazio per l'interessamento cordialissimo, su cui ben so di potere comunque fare affidamento sicuro, nonché per le comunicazioni confidenziali della tua lettera. È quasi superfluo che ti confermi che non farò chiacchiere con alcuno; piuttosto ti do atto di avere immediatamente distrutto quel foglio. Ho avuto notizie del tuo discorso al tavolo<sup>(28)</sup>, che è sempre molto animato, nonché da Laura<sup>(29)</sup>. Questi è da qualche settimana immobilizzato a letto per una flebite ad una gamba, che non gli dà disturbi specifici, ma è un po' preoccupante, perché può determinare, finché non è ben guarita, un improvviso arresto di circolazione con esito addirittura letale. Per questa volta la guarigione è già bene avviata. Il Laura aveva raccolto le impressioni di due giovani laureati, suoi scolari, che gliene avevano parlato con entusiasmo. L'altro giorno è passato di qui Tricomi<sup>(30)</sup> (che avevo incontrato a Stoccolma e proveniva da Königsberg attraverso Praga e Vienna), diretto a Torino, dove ha esami di maturità.

Da quando siamo arrivati abbiamo quasi sempre avuto lo scirocco patavino, che ben conosci: vado diventandone intollerante anch'io. Conto di partire di qua la sera del 13 p.v., direttamente per Roma, avendo esami. Mia moglie verrà a piccole tappe, assieme a una sua amica, colla 509.

I migliori riguardi da lei, sorella e cognato. Ossequi cordiali da tutti alla tua Signora. A te una stretta di mano dal tuo aff.

T. Levi-Civita

● *Relazione del Prof. Severi alla Classe di scienze per il prof. Levi-C.*

Tullio Levi-Civita – Matematico di fama universale consacrata da molteplici distinzioni da parte delle maggiori istituzioni accademiche del mondo.

I contributi più importanti da lui arrecati alla scienza sono i seguenti:

Insieme al suo maestro Gregorio Ricci Curbastro, ha creato il Calcolo differenziale assoluto, strumento algoritmico essenziale della relatività generale (al cui sviluppo il Levi-Civita ha efficacemente cooperato) e fondamento dei nuovi indirizzi di geometria differenziale.

Ha introdotto il concetto fecondo di parallelismo in una varietà qualunque, dal quale nell'ultimo dodicennio è derivata ricca messe di lavori in Italia e fuori.

Ha portato contributi di primo ordine alla risoluzione del problema dinami-

<sup>(28)</sup> Il riferimento è ovviamente al ben noto «Caffè Pedrocchi».

<sup>(29)</sup> Ernesto Laura (1879-1949).

<sup>(30)</sup> Francesco Giacomo Tricomi (1897-1978).

co dei tre corpi preparando coi suoi lavori le ricerche del Sundmann<sup>(31)</sup> e dicendo dopo di questi, la parola definitiva e conclusiva in proposito.

Ha aperto nuove vie allo studio dei problemi d'idrodinamica colla sua classica Memoria sulle scie e leggi di resistenza.

Oltre a questi risultati dominanti ognuno dei quali sarebbe sufficiente alla fama di uno scienziato, il Levi-Civita ne ha fornito innumerevoli altri e di notevole valore nei campi più svariati della analisi, della geometria, della meccanica e della fisica matematica.

Maestro appassionato e efficace, scrittore forbito e limpido egli è degnissimo anche per la vastità della sua cultura generale, di coprire un seggio all'Accademia.

● *Lettera del Levi-Civita al Severi da Zurigo in data 9.9.1932* attestante la cordialità di rapporti fra i due matematici e il modo obiettivo con cui nella conferenza Severi tenuta al Congresso Internazionale di Matematica si citava l'opera di Levi-Civita:

Carissimo,

Parto soltanto alle 23, ma vado a pranzo ora con qualche collega alla birreria Kropf. Ti lascio per iscritto tanti saluti con rinnovati ringraziamenti per l'amichevole cordialità con cui mi hai ricordato nella tua conferenza: riuscitissima, come avrai constatato tu stesso e come ti posso confermare per i commenti uditi. Buona permanenza e una stretta di mano.

Tuo aff.mo

T. Levi-Civita

● *Seconda relazione del Prof. Severi alla Classe di scienze* per sostenere altre due volte (1933-1934) la candidatura del prof. Levi-Civita, il quale nelle elezioni del 1934, dopo due votazioni successive riuscì secondo di una quintupla, ma non fu nominato:

La matematica italiana occupa nel mondo scientifico un rango talmente elevato che sembra necessario di assegnare a questa disciplina uno dei posti tuttora vacanti nella Classe di Scienze. E trattandosi di un matematico, la scelta si porta spontaneamente e senza alcuna ombra di esitazione sul nome di Tullio Levi-Civita, professore ordinario nella Università di Roma.

Il Levi-Civita è per unanime universale giudizio uno dei maggiori matematici del mondo. A lui si debbono risultati divenuti ormai classici nei campi più svariati dell'analisi, della geometria, della meccanica analitica e celeste, della idrodinamica e di tutto quel complesso di dottrine che hanno rinnovato in questi ultimi trent'anni le basi della filosofia naturale. Basti citare i suoi ri-

<sup>(31)</sup> Karl Fritiof Sundman (1873-1949).

sultati sul classico problema dei tre corpi; quelli sulla scia dei corpi in movimento nei liquidi, e sulle onde periodiche; il suo concetto, divenuto rapidamente celebre, e che ha dato luogo a una amplissima letteratura sul parallelismo negli spazi curvi e in fine la creazione da lui fatta insieme al Ricci del calcolo differenziale assoluto, strumento matematico che, per dichiarazione dello stesso Einstein, ha reso possibile la teoria della relatività generale. Tutte le più cospicue accademie scientifiche del mondo (oltre alla maggiori italiane) si sono onorate e si onorano del nome di Tullio Levi-Civita; ne cito soltanto alcune: l'Accademia delle Scienze di Parigi; l'Accademia delle Scienze di Berlino; la Società Reale di Londra; l'Accademia delle Scienze di Leningrado; l'Accademia Pontificia e numerosissime altre di tutte le nazioni civili. Egli è stato insignito da alte distinzioni e premi ed è frequentemente invitato a tenere lezioni presso Università straniere: in Francia, in Germania, in Austria, in Spagna, ecc. Sta per essere ricevuto alla Sorbona come dottore onorario e si accinge a partire per gli Stati Uniti, dove è invitato a tenere conferenze all'Esposizione di Chicago e in varie Università Americane. Il nome di Tullio Levi-Civita è uno di quei pochi sui quali il tempo non stenderà il velo dell'oblio; esso onorerà pertanto l'Accademia d'Italia, e la nomina di lui sarà accolta col più grande plauso in Italia e all'estero.

[Nel verso del foglio dove è scritta la relazione c'è un appunto in lapis che riferisce un giudizio di Levi-Civita sul regime corporativo, del quale Severi si giovò nella discussione della Classe per cercar di far passare la candidatura del Levi-Civita]:

*(Giudizio del Prof. Levi-Civita)*

Io ammiro lo stato corporativo; mi piacerebbe soltanto che in certe cose che non toccano i fondamenti vi fossero maggiori possibilità di critica.

\*\*\*

[Il significato di questa aggiunta appare chiaro dal verbale dell'adunanza generale segreta del 13 aprile 1933, nella quale Severi chiese che fosse messa a verbale una sua dichiarazione scritta (cfr. Capristo 2003, pp. 241-242)]:

Severi chiede che sia più ampiamente precisato quello che egli disse [nella seduta del 9 aprile]. Ha ricostruito per iscritto le sue parole e prega che siano inserite nell'attuale verbale. Dietro invito del Presidente dà lettura dello scritto da lui preparato nella forma seguente: La mia situazione è partico-

larmente delicata e penosa nel rispondere all'osservazione del collega Parravano<sup>(32)</sup> a proposito della candidatura Levi-Civita. E ognuno ne intuisce le ragioni. Debbo dichiarare che anch'io, prima di decidermi a proporre tale candidatura, ho valutato e pesato la cosa nei suoi riflessi politici. Ne avevo il preciso dovere, non soltanto perché ho grandi debiti di gratitudine verso il Duce ed il Regime; ma altresì perché ognuno che si trovi in un alto posto deve non turbare il duro travaglio del Capo con mosse inopportune. Ebbene, la mia coscienza mi ha comandato di agire come ho agito, nello stesso interesse del Regime. Ed ho obbedito affrontando l'eventualità che l'atto potesse essere giudicato in modo difforme dall'intenzione. Io credo fermamente che un Regime forte, animato da idealità superiori, pieno di energie e sicuro del suo avvenire, come è il Regime Fascista, non fa che riaffermare la propria forza assorbendo coloro che nel passato in qualche modo lo avversarono. Il Duce ha più volte affermato col fatto questo concetto, dando novella prova della propria grandezza e longanimità. Lo stesso è avvenuto presso ogni Regime vittoriosamente affermatosi nella storia. Del pari ognuno sa che la generalità degli uomini di studio ha quasi sempre seguito con ritardo i Regimi creati dalle rivoluzioni, ma che la conquista di questi uomini da parte di un nuovo ordine politico, è la più durevole perché poggiata sopra convinzioni ponderate e mature. Nel caso del Levi-Civita, del quale io ammiro la grandezza come matematico, e la superiore nobiltà morale, che conosco attraverso quasi trenta anni di amicizia, io posso testimoniare che recentemente egli ebbe a dirmi: «Io ammiro lo stato corporativo Fascista e il suo Creatore; mi piacerebbe soltanto che in certe cose, che non toccano i fondamenti del regime, vi fossero maggiori possibilità di critica». Ecco l'antifascista! Dicendo questo io so che recherei un gran dispiacere all'amico, se fosse qui presente: ferirei la sua dignità e quella sua forma di pudore tanto piena di scrupoli. Concludendo io sono sicuro che se il Levi-Civita potesse essere nominato accademico, la cosa farebbe la migliore impressione in Italia e all'estero, dove egli è conosciuto come uno dei più grandi matematici del mondo. D'altronde noi proponiamo una terna e il Capo del Governo può in essa scegliere tenendo conto di elementi politici che è possibile sfuggano alla nostra valutazione.

<sup>(32)</sup> Nicola Parravano (1883-1938), chimico e a lungo Preside della Facoltà di Scienze di Roma. Dopo la stabilizzazione del fascismo, appare come uno dei più forti nemici dei matematici.

## BIBLIOGRAFIA

- AMALDI U., *Tullio Levi-Civita, Commemorazione letta all'Accademia dei Lincei in occasione dell'inaugurazione della «Sala Levi-Civita»*, in *Opere di T. Levi-Civita*, I (1946), IX-XXX.
- AA.VV., *Convegno internazionale celebrativo del centenario della nascita di Tullio Levi-Civita* (Roma, 17-19 dic. 1973), Roma, Accademia dei Lincei, 1975.
- BARROW-GREEN J., *Poincaré and the Three Body Problem*, AMS-LMS, 1997.
- BATTIMELLI G., *Tullio Levi-Civita e i congressi internazionali di meccanica applicata*, *Rivista di Storia della Scienza* (2) 4 (1) (1996), 51-80.
- BIANCHI L., *Sul parallelismo vincolato di Levi-Civita nella metrica degli spazi curvi*, *Rendiconti della R. Accademia di Napoli*, 28 (1922), 150-171.
- BIANCHI L., *Lezioni di geometria differenziale* (2<sup>a</sup> edizione), Bologna, Zanichelli, 1923.
- BIRKHOFF G.D., *Proof of Poincaré's geometric theorem*, *Transactions of the American Mathematical Society*, 14 (1913), 14-22.
- BIRKHOFF G.D., *Surface transformations and their dynamical applications*, *Acta Mathematica*, 43 (1920), 1-119.
- CAPARRINI S., *La Relatività*, in [Di Sieno, Guerraggio, Nastasi 1998, 453-483].
- CAPRISTO A., *Tullio Levi-Civita e l'Accademia d'Italia*, *Rassegna Mensile di Israel*, LXIX, n. 1 (2003), 237-256.
- CARTAN E., *Notice sur M. Tullio Levi-Civita*, *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, 215 (1942), 233-235.
- CATTANI C. - DE MARIA M., *The 1915 epistolary controversy between Einstein and Tullio Levi-Civita*, in: *Einstein Studies*, vol. I, D. Howard, J. Stachel, Eds., Boston, Birkhäuser, 1989.
- DELL'AGLIO L., *On the genesis of the concept of covariant differentiation*, *Revue d'histoire des mathématiques*, 2 (1996), 215-264.
- DE MARIA M., *Le prime reazioni alla relatività generale in Italia: le polemiche fra Max Abraham e Albert Einstein*, in [Guerraggio 1987, 143-159].
- DI SIENO S. - GUERRAGGIO A. - NASTASI P. (a cura di), *La matematica italiana dopo l'Unità. Gli anni tra le due guerre mondiali*, Milano, Marcos y Marcos, 1998.
- DUBREIL P., *Souvenirs d'un boursier Rockefeller 1929-31*, *Cahiers du Séminaire d'Histoire des Mathématiques*, 4 (1983), 61-80.
- DUBREIL-JACOTIN M. L., *Sur la détermination rigoureuse des ondes permanentes périodiques d'ampleur finie*, *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, 13 (1934), 217-291.
- DUBREIL-JACOTIN M. L., *Complément à une Note antérieure sur les ondes de type permanent dans les liquides hétérogènes*, *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei* (6), 21 (1935), 344-346.

- EINSTEIN A., *Zur allgemeinen Relativitätstheorie*, Preußische Akademie der Wissenschaft. Sitzungsberichte (1915), 778-786; *Zur allgemeinen Relativitätstheorie (Nachtrag)*, Preußische Akademie der Wissenschaft. Sitzungsberichte (1915), 799-801.
- EINSTEIN A. - GROSSMANN M., *Entwurf einer verallgemeinerten Relativitätstheorie und eine Theorie der Gravitation*, Zeitschrift für Mathematik und Physik, **62** (1913), 225-261.
- GUERRAGGIO A., *La matematica italiana tra le due guerre mondiali*, Bologna, Pitagora Editrice, 1987.
- GUERRAGGIO A. - NASTASI P., *Gentile e i matematici italiani. Lettere 1907-1943*, Torino, Boringhieri, 1993.
- HODGE W.D., *Tullio Levi-Civita. 1873-1941*, Obituary Notices of Fellows of The Royal Society, **4** (1942), 151-165.
- ISRAEL G. - NASTASI P., *Scienza e razza nell'Italia fascista*, Bologna, Il Mulino, 1998.
- LEVI-CIVITA T., *Opere matematiche*, Accademia Nazionale dei Lincei, Ed., 6 voll., Bologna, Zanichelli, 1954-1973.
- LEVI-CIVITA T., *Sugli invarianti assoluti*, *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti* (7) **5** 1893-94, 1447-1523 (rist. in: *Opere matematiche*, I, pp. 41-100).
- LEVI-CIVITA T., *Sulle trasformazioni delle equazioni dinamiche*, *Annali di Matematica* (2) **24** (1986), 255-300 (rist. in: *Opere matematiche*, I, 207-252).
- LEVI-CIVITA T., *Tipi di potenziali che si possono far dipendere da due sole coordinate*, *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino* (2) **49** (1899), 105-152 (rist. in: *Opere matematiche*, I, 381-438).
- LEVI-CIVITA T., *Sulla resistenza dei mezzi fluidi*, *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei* (5), **10** (1901), 3-9 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 129-135).
- LEVI-CIVITA T., *Influenza di uno schermo conduttore sul campo elettro-magnetico di una corrente alternativa parallela allo schermo*, *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei* (5), **11** (1902), 163-170, 191-198, 228-237 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 217-244).
- LEVI-CIVITA T., *Sur les trajectoires singulières du problème restreinte des trois corps*, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **136** (1903), 82-84 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 271-274); *Condition du choc dans le problème restreint des trois corps*, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **136** (1903), 221-223 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 275-277); *Traiettorie singolari ed urti nel problema ristretto dei tre corpi*, *Annali di matematica pura ed applicata* (3), **9** (1903), 1-32 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 279-308).
- LEVI-CIVITA T., *Sur la résolution qualitative du problème restreint des trois corps*, *Acta Mathematica*, **30** (1906), 305-327 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 419-439).

- LEVI-CIVITA T., *Scie e leggi di resistenza*, Rendiconti del Circolo matematico di Palermo, **23** (1907), 1-37 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 519-562); *Sulle onde progressive di tipo permanente*, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (5), **16** (1907), 777-790 (rist. in: *Opere matematiche*, II, 615-629).
- LEVI-CIVITA T., *Sulle onde di canale*, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (5), **21** (1912), 3-14 (rist. in: *Opere matematiche*, III, 261-273).
- LEVI-CIVITA T., *Sur la régularisation du problème des trois corps*, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, **162** (1916), 625-628 (rist. in: *Opere matematiche*, III, 589-593).
- LEVI-CIVITA T., *Nozione di parallelismo in una varietà qualunque e conseguente specificazione geometrica della curvatura riemanniana*, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, **42** (1917), (rist. in: *Opere matematiche*, IV, 1-39); *Statica einsteiniana*, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (5), **26**, I (1917), 458-470 (rist. in: *Opere matematiche*, IV, 59-73); *Sulla espressione analitica spettante al tensore gravitazionale nella teoria di Einstein*, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (5) **26**, I (1917), 381-391 (rist. in: *Opere matematiche*, V, 47-58).
- LEVI-CIVITA T.,  *$ds^2$  einsteiniani in campi newtoniani*, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (5), **26**, II (1917-1919), 307-317; **27**, I, 3-12; **27**, II, 183-191, 220-229, 240-248, 283-292, 343-351; **28**, I, 3-13, 101-109 (rist. in: *Opere matematiche*, IV, 89-186).
- LEVI-CIVITA T., *Sur la régularisation du problème des trois corps*, Acta Mathematica, **42** (1920), 99-144 rist. in: *Opere matematiche*, IV, 217-264).
- LEVI-CIVITA T., *Questions de Mecànica clàssica i relativista*, Barcelona: Institut d'Estudios Catalans, 1922; Traduz. italiana Bologna: Zanichelli, 1924; traduz. tedesca Berlin: Springer, 1924; *Risoluzione dell'equazione funzionale che caratterizza le onde periodiche in un canale molto profondo*, Mathematische Annalen, **85** (1922), 256-279 (rist. in: *Opere matematiche*, IV, 287-314).
- LEVI-CIVITA T., *Détermination rigoureuse des ondes permanentes d'ampleur finie*, Mathematische Annalen, **93** (1925), 264-314 (rist. in: *Opere matematiche*, VI, 199-260); *Lezioni di calcolo differenziale assoluto*, a cura di E. Persico, Roma: Stock, 1925; traduz. ingl. Glasgow: Blackie, 1927; traduz. tedesca Berlin, Springer, 1928.
- LEVI-CIVITA T., *The relativistic problem of several bodies*, American Journal of Mathematics, **59** (1937), 9-22 (rist. in: *Opere matematiche*, V, 593-607); *Astronomical consequences of the relativistic two-body problem*, American Journal of Mathematics, **59** (1937), 225-234 (rist. in: *Opere matematiche*, V, 609-619).
- LEVI-CIVITA T., *Le problème des n corps en relativité générale*, Mémorial des sciences mathématiques, 116, Paris, Gauthier-Villars, 1950.
- LEVI-CIVITA T. - RICCI-CURBASTRO G., *Méthodes de calcul différentiel absolu et*



- leurs applications*, *Mathematische Annalen*, **54** (1900), 125-201 (rist. in: *Opere matematiche*, I, 479-559).
- LICHNEROWICZ A., *Le problème des n corps en relativité générale et Tullio Levi-Civita*, in *Atti dei Convegni Lincei* 8, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1975, 127-136.
- NASTASI P., *La comunità matematica italiana di fronte alle leggi razziali*, in M. Galuzzi (ed.), *Giornate di Storia della Matematica*, Cosenza, Editel, 1991, 365-464.
- NASTASI P., *Some remarks on the connection between Charles de la Vallée Poussin (and Landau and Lebesgue), and Italian scientific and academic institutions*, in *Ch.-J. de la Vallée Poussin's Collected Works* (P. Butzer, J. Mahwin, P. Vetro eds.), Palermo, Circolo Matematico, 2000, 35-58.
- NASTASI P., *Considerazioni tumultuarie su Federigo Enriques*, in L. M. Scaranfino (ed.), *Intorno a Enriques. Cinque Conferenze*, Sarzana, Agorà Edizioni, 2004, 79-204.
- NASTASI P. - TAZZIOLI R., *Calendario della corrispondenza di Tullio Levi-Civita (1873-1941) con appendici di documenti inediti*, Palermo, Quaderni Pristem, n. 8, 1999.
- NASTASI P. - TAZZIOLI R., *Aspetti scientifici e umani nella corrispondenza di Tullio Levi-Civita (1873-1941)*, Palermo, Quaderni Pristem, n. 12, 2000.
- NASTASI P. - TAZZIOLI R., *Aspetti di Meccanica e di Meccanica applicata nella corrispondenza di Tullio Levi-Civita (1873-1941)*, Palermo, Quaderni Pristem, n. 14, 2003.
- POINCARÉ H., *Sur un théorème de géométrie*, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, **33** (1912), 375-407.
- REICH K., *Die Entwicklung des Tensorkalküls*, Basel, Birkhäuser, 1994.
- RICCA L., *Rediscovery of Da Rios equations*, *Nature*, **352** (1991), 561-62.
- RICCA L., *The contribution of Da Rios and Levi-Civita to asymptotic potential theory and vortex filament dynamics*, *Fluid Dynamics Research*, **18** (1996), 245-268.
- RICCI-CURBASTRO G., *Opere*, a cura dell'Unione Matematica Italiana, 2 voll., Roma: Cremonese, 1956-1957.
- RICCI-CURBASTRO G., *Principii di una teoria delle forme differenziali quadratiche*, *Annali di Matematica* (2), **12** (1884), 42-48 (rist. in: *Opere*, I, 138-171).
- RIEMANN B., *Commentatio Mathematica ...*, in *Gesammelte mathematische Werke*, 423-436).
- RIEMANN B., *Gesammelte mathematische Werke*, R. Narasimhan, Ed., Leipzig: Teubner and Berlin: Springer, 1990.
- SCHOUTEN J. A., *Der Ricci-Kalkül*, Berlin: Springer, 1924.
- SIEGMUND-SCHULTZE R., «Scientific Control» in *Mathematical Reviewing and*

- German-U.S. American Relations between the Two World Wars*, *Historia Mathematica*, **21** (1994), 306-329.
- SIEGMUND-SCHULTZE R., *Rockefeller and the Internationalization of Mathematics Between the Two World Wars*, Basel-Boston-Berlin, Birkhäuser, 2001.
- STRIJK D., *Détermination rigoureuse des ondes irratotionelles périodiques dans un canal à profondeur finie*, *Mathematische Annalen*, **95** (1925), 595-634.
- SUNDMAN K. F., *Recherches sur le problème des trois corps*, *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, **34**, No. 6 (1907), 1-43.
- SUNDMAN K. F., *Nouvelles recherches sur le problème des trois corps*, *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, **35**, No. 9 (1909), 1-27.
- SUNDMAN K. F., *Le problème des trois corps*, *Acta Mathematica*, **36** (1912), 105-179.
- SUPINO G., *Le onde superficiali prima e dopo Levi-Civita*, in *Atti dei Convegni Lincei*, 8, Roma: Accademia Nazionale dei Lincei, 1975, 151-170.
- TAZZIOLI R., *Gheorghe Vranceanu's life and work in the correspondence Vranceanu-Levi-Civita*, *Analele Universitatii Bucuresti*, **50**, n. 2 (2001), 219-226.
- WRIGHT J. E., *Invariants of quadratic differential forms*, New York: Hafner, 1908.

Pietro Nastasi, Dipartimento di Matematica e Applicazioni  
Università di Palermo, Via Archirafi 34, 90123 Palermo (Italy)  
e-mail: nastasi@math.unipa.it

Rossana Tazzioli, Dipartimento di Matematica e Informatica  
Università di Catania, Viale A. Doria, 95100 Catania (Italy)  
e-mail: tazzioli@dmi.unict.it