

---

# BOLLETTINO

# UNIONE MATEMATICA ITALIANA

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

---

PIETRO NASTASI

## I primi quarant'anni di vita dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 9-A—La Matematica nella Società e nella Cultura (2006), n.3-2 (I primi quarant'anni di vita dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"), p. 1-244.*

Unione Matematica Italiana

[http://www.bdim.eu/item?id=BUMI\\_2006\\_8\\_9A\\_3-2\\_1\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2006_8_9A_3-2_1_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/>



**I primi quarant'anni di vita dell'Istituto  
per le Applicazioni del Calcolo «Mauro Picone»**

PIETRO NASTASI



# 1. *Picone e l'embrione dell'INAC*

## 1.1. – *Percorsi biografici e professionali.*

Picone nasce a Palermo il 2 maggio 1885, da Alfonso (1852-1927) e da Anna Bongiovanni, entrambi di Lercara Friddi, cittadina a confine tra le province di Palermo e Agrigento, dove all'epoca fioriva l'industria dello zolfo.

«Mio Padre, scrive Picone nella sua autobiografia del 1972, era ingegnere e profuse il Suo patrimonio e quello, portatoGli in dote da mia Madre, nella costruzione e nell'applicazione di un apparecchio, di Sua invenzione, che doveva sostituire i primitivi *calcaroni* per l'estrazione dello zolfo dai minerali zolfiferi pericolosamente scavati dalle miniere, evitando, con tale applicazione, la propagazione nell'atmosfera dell'anidride solforosa, micidiale per la produzione agricola, dannosa per gli uomini. Senonché, la scoperta di ricche miniere di zolfo in America, avvenuta nel frattempo, mise in crisi l'industria zolfifera siciliana, riducendo inoperante l'invenzione di mio Padre, il quale, con moglie e tre figli <sup>(6)</sup>, fu ridotto in miseria. Egli allora concorse a cattedre per l'insegnamento delle Costruzioni negli Istituti Tecnici. Riuscito primo nel concorso, scelse la cattedra in tale materia dell'Istituto Tecnico di Arezzo e da qui iniziò la Sua carriera di insegnante che percorse fino al Suo collocamento a riposo».

In Arezzo Picone compie gli studi elementari e medi, ma consegue il diploma dell'Istituto Tecnico (sezione Fisico-Matematica) a Parma, dove nel frattempo il padre si è spostato, nel 1903. Al terzo e quarto anno, aveva avuto «la fortuna» – sono sue parole – di avere come insegnante il palermitano Michele de Franchis (1875-1946) che gli fa studiare le «Lezioni di Geometria analitica» di Guido Castelnuovo (1865-1952). «Con questi poi, separatomi dal De Franchis, per il suo passaggio ad una cattedra universitaria, iniziai, con mio grande orgoglio, una corrispondenza epistolare per la risoluzione di alcuni problemi di Geometria analitica, proposti in quelle Sue lezioni».

Consigliato dal suo professore di italiano, Abd-el-Kader Salza (1875-1919), insigne storico della letteratura, nell'ottobre del 1903 partecipa al concorso di ammissione alla Normale di Pisa, classificandosi primo «con voti 36 su 40, mentre il secondo – che era l'indimenticabile mio carissimo amico scomparso LUIGI AMOROSO, divenuto poi, col trascorrere del tempo, un grande economista, di fama mondiale – riportò voti 30 su 40». Altri suoi condiscepoli furono Francesco Cecioni, Antonio Signorini, Guido Ascoli e Giovanni Sansone.

<sup>(6)</sup> Picone ebbe due sorelle, Clelia (che dopo la morte del padre andò a vivere con lui) e Lina.

«M'iscrissi all'Università di Pisa per il conseguimento della laurea in Fisica, seguendo, com'era d'obbligo, i corsi interni alla Scuola Normale, di Matematica e di Lingue estere. Sorti però, all'Istituto di Fisica, alcuni gravi inconvenienti nella preparazione delle esperienze sulle quali doveva fondarsi l'assegnatami ricerca per la compilazione della tesi di laurea in Fisica, seguendo il consiglio del grande amato mio Maestro LUIGI BIANCHI, abbandonai, al terzo anno di studii, il progetto di laurearmi in Fisica e presi quello di laurearmi in Matematica».

Si laurea nel 1907, con pieni voti, la lode e la dichiarazione che la tesi – assegnatagli da Bianchi – era degna di stampa <sup>(7)</sup>. Picone resta a Pisa, dove l'anno successivo consegue l'abilitazione all'insegnamento <sup>(8)</sup> e viene nominato assistente di Ulisse Dini, in sostituzione di Eugenio Elia Levi (1883-1917) passato a Genova quale ordinario di Analisi in quella Università <sup>(9)</sup>.

«Devo menzionare la benefica influenza che esercitarono nella mia formazione di analista, le quotidiane conversazioni che – nel periodo 1904-1908 – avevo col grande matematico e mio carissimo amico EUGENIO ELIA LEVI, anche Lui normalista, mio predecessore nell'assistentato alla cattedra di ULISSE DINI, fin dal 1908 salito alla cattedra di Analisi matematica all'Università di Genova, morto, eroicamente combattendo, durante la nostra sconfitta di Caporetto, nella guerra 1915-18 contro gli imperi centrali.

Il 30 ottobre 1913 si celebrarono le mie nozze con la Signorina MARIA JOLE AGONIGI di Pisa, figlia di un'agiata famiglia di onesti commercianti. Mia Moglie ebbe grande benefica influenza sulla mia vita di studioso. Con costante lieta rinuncia al superfluo, con incessante assistenza materiale, morale e spirituale, mi ha dato la possibilità, nella vita, di non pensare ad altro che allo studio e di trovare in una casa ben governata l'ambiente più confacente al raccoglimento e alla ricreazione.

In pari data ci trasferimmo a Torino, ove esercitai l'assistentato alle cattedre di Meccanica razionale e di Analisi infinitesimale, sia al Politecnico che all'Università e conseguii nel 1915 [*recte*: 1914] la libera docenza nella detta ultima materia».

Nel frattempo Picone ha partecipato a due concorsi per la cattedra di Analisi dell'Università di Parma. È strano che Picone, e di conseguenza la maggior parte dei suoi biografi ad eccezione di Fichera, abbia completamente ignorato il primo, malgrado il giudizio positivo conseguito a così poca distanza dalla laurea. Questo primo concorso si svolse nei mesi di ottobre e novembre 1911, giudicato da una commissione composta da G. Bagnera (segretario), E. Pascal, S. Pincherle (presidente), G. Torelli

<sup>(7)</sup> Il titolo della tesi era il seguente: «Su un problema al contorno nelle equazioni differenziali lineari ordinarie del secondo ordine».

<sup>(8)</sup> Per l'abilitazione, oltre all'esame orale, Picone presenta una tesi dal titolo: «Sui valori eccezionali di un parametro da cui dipende un'equazione differenziale lineare ordinaria del secondo ordine».

<sup>(9)</sup> Nel 1911 la Facoltà di Scienze di Pisa assegnerà a Picone il «Premio Dini» (di Lire Mille) per l'operosità scientifica.

e G. Vivanti<sup>(10)</sup>. I candidati erano 10 e precisamente: P. Calapso, C.A. Dell'Agnola, L. Orlando, M. Picone, G. Sannia, U. Sbrana, F. Sibirani, L. Sinigallia, L. Tonelli e G. Vitali.

Prima di dare il giudizio analitico su Picone, è preferibile riassumere le conclusioni della Commissione, che dichiara il proprio imbarazzo davanti a candidati di indiscusso valore. Per togliersi dall'imbarazzo (e anche per superare le evidenti fratture al suo interno) la Commissione aveva deciso di sottoporre i candidati a una «prova didattica». In conclusione ecco i risultati per la formazione della terna:

Per il primo posto: Leonida Tonelli, all'unanimità.

Per il secondo posto: Luciano Orlando, 3 voti;  
Pasquale Calapso, 1 voto;  
Giuseppe Vitali, 1 voto.

Per il terzo posto: Pasquale Calapso, 3 voti;  
Giuseppe Vitali, 1 voto;  
Mauro Picone, 1 voto.

In definitiva la terna era: Tonelli, Orlando, Calapso. Ma il Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, nella seduta del 17 giugno 1912, riscontrati dei vizi di forma nel comportamento della Commissione (mancavano ad esempio i giudizi comparativi), annulla gli Atti del Concorso (ciò che spiega perché sia stato ribandito). Ecco il giudizio su Picone (pp. 891-92 della relazione):

PICONE MAURO. – Ebbe la laurea in matematica a Pisa a pieni voti e con lode nel 1907 e l'abilitazione pure a pieni voti nella R. Scuola normale superiore di Pisa nel 1909. Dal 1909 è assistente di Calcolo infinitesimale a Pisa.

Presenta 11 lavori.

Nel n. 1 propone la determinazione degli integrali di un'equazione differenziale lineare omogenea del 2° ordine che soddisfano all'uno o all'altro di quattro sistemi di condizioni ai limiti. La natura di queste condizioni rende necessario uno studio sulla distribuzione degli zeri della derivata di un integrale, analogo a quello fatto per gli zeri dell'integrale stesso da Sturm. Premesso questo studio, l'A. introduce per una nuova via una funzione di Green già usata da Hilbert e mediante questa risolve quattro problemi propostisi col metodo delle approssimazioni successive; la considerazione delle così dette costanti di situazione gli fornisce dei criterii per la risolubilità dei singoli problemi. Prende poi in esame un'equazione lineare del 2° ordine contenente un parametro; la ricerca dei valori eccezionali del parametro ha stretta connessione con la risoluzione del problema fondamentale. Un capitolo è dedicato ai rapporti, già messi in luce in altri campi funzionali meno estesi, tra i valori eccezionali e una questione sul calcolo delle variazioni. Vengono poi studiati le trascendenti intere di cui i valori eccezionali sono radici; ed infine si indica, sulle tracce del Picard, la via per il calcolo dei valori ecce-

<sup>(10)</sup> Cfr. *Boll. Uff. Min. Istr. Pub.*, a. XL, vol. I, n. 16, 17 aprile 1913, pp. 886-900.

zionali. Negli ultimi capitoli l'A. toglie qualche restrizione, e dà una risoluzione del problema fondamentale basato sulla teoria delle equazioni integrali.

La stessa teoria viene applicata nei n. 2 e 3 all'integrazione delle equazioni lineari d'ordine qualunque; e qui si deve notare che il risultato fondamentale del n. 3 è enunciato in modo troppo assoluto.

Il n. 4 è dedicato allo studio dei valori eccezionali del parametro per una equazione del 2° ordine più generale di quella già considerata nel n. 1. Anche qui sono sfruttati ed estesi, da una parte i metodi di Sturm, del cui teorema si dà una nuova ed elegante dimostrazione, dall'altra quelli di Picard; i risultati e i procedimenti di Volterra intorno alle equazioni integrali a limiti variabili conducono l'A. ad una nuova espressione dell'integrale delle equazioni studiate. Egli fa poi osservare come le sue ricerche possano estendersi ad equazioni d'ordine superiore.

Nei n. 5 e 7 il problema di Goursat relativo all'integrazione di un'equazione a derivate parziali del 2° ordine di tipo iperbolico viene ridotto alla risoluzione di un'equazione integrale che viene effettuata mediante approssimazioni successive. L'A. è condotto così naturalmente allo studio di certe classi di equazioni integrali, a cui sono dedicate, oltre ad alcune parti degli accennati lavori, le Note 6 e 8.

Nell'importante lavoro n. 9 l'A. stabilisce per le equazioni a derivate parziali del 2° ordine autoaggiunte del tipo ellittico un teorema analogo al teorema di confronto di Sturm, e nella Nota 10 trae interessanti conseguenze.

Il n. 11, litografato, contiene un primo studio sulle equazioni del tipo parabolico.

Nella prova orale sul tema «una lezione sugli integrali multipli» il Picone dimostrò buona conoscenza dell'argomento da svolgere; ma alcune complicazioni poco opportune e la forma alquanto farragginosa hanno, a parere della Commissione, pregiudicato l'efficacia della lezione.

*Giudizio complessivo.* – I lavori del dott. Picone, pubblicati nel breve spazio di tre anni, riferentesi tutti ad uno dei capitoli più interessanti dell'analisi moderna, pur manifestando qualche inesperienza nel modo di redazione, mostrano nell'A. profonde conoscenze nei campi attinenti alle sue ricerche, grande sicurezza e felicità nell'uso e nell'estensione di metodi difficili ed elevati, ed assicurano fin d'ora che egli saprà acquistarsi un posto onorevole tra i cultori dell'analisi.

Veniamo adesso al secondo concorso di Analisi per l'Università di Parma, quello cui si fa di solito riferimento. Il concorso si svolse nella primavera del 1914. La commissione era composta da G. Bagnera (segretario), L. Bianchi (che sostituisce Pascal), S. Pincherle (presidente), G. Torelli e G. Vivanti<sup>(11)</sup>. I candidati, ancora 10, sono quelli del concorso precedente senza Sinigaglia e con l'aggiunta di Ermenegildo Daniele. Il giudizio sintetico su Picone è il seguente (quello analitico coincide sostanzialmente col precedente): «Il Picone ha lavorato, in tempo relativamente breve, in diverse direzioni, dimostrando di possedere un'estesa coltura matematica e notevole forza inventiva, particolarmente analitica. Nelle sue ricerche di analisi ha conseguito risultati veramente importanti nei problemi a contorno, specialmente in

(<sup>11</sup>) Cfr. *Boll. Uff. Min. Istr. Pub.*, a. XLII, vol. I, n. 7, 18 febbraio 1915, pp. 348-364.

quelli più difficili delle equazioni a derivate parziali. Gli ultimi lavori di geometria differenziale contengono qualche risultato notevole, sebbene debbano per ora riguardarsi più come studi preparatori che definitivi. In ogni modo essi attestano la facilità del suo ingegno a muoversi in campi diversi, e confermano le buone promesse pel suo avvenire scientifico».

Le deliberazioni finali della Commissione sono le seguenti:

Per il primo posto: Leonida Tonelli, all'unanimità.

Per il secondo posto: Pasquale Calapso, 4 voti;  
Giuseppe Vitali, 1 voto.

Per il terzo posto: Mauro Picone, 3 voti;  
Luciano Orlando, 1 voto.

In definitiva, la terna proposta è: Tonelli, Calapso, Picone. Il 15 maggio, il giorno dopo la chiusura del concorso, il Consiglio Superiore ne approva gli Atti.

Ecco però l'amaro commento di Picone nella relazione inedita (datata «Catania, dicembre 1919») che accompagna il curriculum e l'elenco dei titoli e delle pubblicazioni per il concorso di Analisi per l'Università di Cagliari:

Il primo e il secondo di detta terna conseguirono la nomina a straordinario; il primo, il Tonelli, a Parma, il secondo, il Calapso a Messina. Non ostante fosse allora e sia tuttora vacante la cattedra di Analisi infinitesimale nel R. Politecnico di Milano, non fu a me dato di conseguire la nomina a straordinario, poiché quel Politecnico, trascurando il risultato di un pubblico concorso di Analisi infinitesimale, preferiva assegnare l'indicata cattedra, per incarico, al Prof. Cisotti, già ordinario di Fisica-Matematica a Pavia, e mantenne tale incarico anche quando sarebbe stato possibile il passaggio del Prof. Cisotti all'incarico di Meccanica razionale nello stesso Politecnico<sup>(12)</sup>.

Venne così commessa l'ingiustizia di dare il superfluo ad uno, negando ad un altro l'indispensabile alla vita scientifica e didattica e forse anche materiale.

Né il procedimento del R. Politecnico di Milano si può giustificare con considerazioni sul mio valore, in opposizione al risultato del sopraddetto concorso, poiché, ben quattro anni dopo questo risultato, malgrado la stasi della mia produzione matematica, dovuta alla guerra, la facoltà di Scienze della R. Università di Catania, consigliata dai suoi membri matematici: Cipolla, Daniele e Scorza, con deliberazione unanime, proponeva, nell'ottobre del 1918 (...) al Ministero dell'Istruzione, un provvedimento che consentisse, nonostante la scaduta mia eleggibilità, la mia nomina a *straordinario* per la cattedra (resasi in quell'epoca vacante) di Analisi infinitesimale nella R. Università di Catania.

Contro la decisione del R. Politecnico di Milano non elevai allora pubblicamente la mia protesta poiché vi era in quell'epoca (1914) la possibilità di altri concorsi di analisi infinitesimale, possibilità che fu poi troncata dal sopraggiungere della guerra.

<sup>(12)</sup> L'allusione è da riferire al fatto che allo scoppio della guerra italo-austriaca, il titolare della cattedra di Meccanica razionale al Politecnico di Milano, Max Abraham (1875-1922), venne allontanato dall'insegnamento perché tedesco di nascita.

## 1.2. – *La guerra e la prima idea di un Istituto di calcolo.*

Lo scoppio della grande guerra impedisce dunque a Picone di conseguire la nomina a professore. È chiamato alle armi il 15 febbraio del 1916 e dopo pochi mesi di addestramento nominato sottotenente e spedito in zona di operazioni. Picone, che fu sempre un fervente patriota, partì pronto a fare il suo dovere di combattente<sup>(13)</sup>. Ma il destino volle altrimenti. Un colonnello di artiglieria, Federico Baistrocchi (1871-1947), destinato poi a rilevanti cariche durante il fascismo, si trovava in gravi difficoltà per l'uso delle artiglierie di medio e grosso calibro in zone di montagna. Infatti le tavole di tiro in dotazione all'esercito italiano non prevedevano il caso di grandi dislivelli fra la quota della bocca da fuoco e quella del bersaglio e il loro uso, sia pure con qualche sommaria correzione, portava a risultati disastrosi, per esempio a concentrare il tiro sulle nostre linee invece che su quelle nemiche. Il colonnello Baistrocchi, venuto a conoscenza dei titoli scientifici di Picone, gli ordinò di porre riparo alla situazione entro trenta giorni, preparando delle nuove tavole di tiro. Picone assolse brillantemente il compito affidatogli e continuò poi fino alla fine della guerra in una profonda opera di rielaborazione e perfezionamento delle tavole di tiro. Ciò gli valse dapprima una promozione a tenente per meriti eccezionali e poi una promozione a capitano per meriti di guerra.

Ma, soprattutto, il successo ottenuto in questo campo gli rivelò le enormi possibilità del calcolo numerico e maturò in lui l'evoluzione intellettuale che condizionò poi il resto della sua vita. Fu infatti in quegli anni che egli concepì l'idea di un Istituto in cui le possibilità del calcolo numerico fossero messe a disposizione delle scienze sperimentali e tecniche. Nella sua concezione un tale Istituto, impegnato nella ricerca e nella elaborazione di metodi nuovi atti a risolvere i problemi che gli sarebbero stati man mano proposti, avrebbe contribuito profondamente con la sua attività anche al progresso dell'analisi<sup>(14)</sup>. Molto deve avere influito in tale evoluzione la creazione dell'Ufficio di Studi balistici presso la Sesta Armata italiana. In proposito, nella già citata Relazione al Concorso di Analisi per l'Università di Cagliari, Picone scrive:

Col febbraio 1918 assunse il Comando dell'Artiglieria della VIa Armata il Generale Roberto Segre, uno dei più colti e più brillanti ufficiali d'artiglieria del nostro esercito.

Il generale Segre fu uno dei più fervidi fautori dei miei metodi di tiro (leggere le circolari sue, riportate nel Fascicolo I A – Titolo n, 24 – e nel Fascicolo I B – pub-

<sup>(13)</sup> Nel curriculum citato prima scrive in proposito: «Il 14 agosto [1916] fui inviato, dietro mia domanda, alla fronte».

<sup>(14)</sup> Cfr. M. Picone, Sulla necessità per il progresso delle Scienze sperimentali e matematiche della creazione di un Istituto Centrale di Calcolo, Relazione non firmata a nome del «Comitato Matematico del CNR», 1929, e (Picone 1968).

blicazione n. 22 – delle *Tavole di Tiro di montagna*). Egli volle che si procedesse senza indugio a dotare ogni calibro della nostra artiglieria di razionali tavole di tiro compilate sulle nuove basi scientifiche che io avevo posto.

Egli mi fornì di tutti i mezzi che io richiedevo. Al Comando dell'Armata si istituì un vero e proprio ufficio di studi di Balistica, che si seppe poi avere un analogo a Parigi, presso il Deposito d'Artiglieria dell'esercito francese. In questo ufficio di Parigi lavoravano insigni matematici, come il BOREL, l'HADAMARD, il LEBESGUE, il MONTEL.

Nel nostro ufficietto, sito in una soffitta di una fattoria di campagna, lavoravamo io e i collaboratori che avevo potuto ottenere: il Prof. TERRACINI (Tenente del Genio), il Dott. CECCONI (Tenente d'Artiglieria), l'Ing. BRUSINI (Tenente d'Artiglieria), il Dott. MATTIOLI (S. Tenente di Fanteria), e, più tardi, verso la fine di ottobre del 1918, il Prof. SIGNORINI (Tenente d'Artiglieria), che riuscì a strappare da una situazione, nella quale egli non poteva rendere nulla. Ebbi cinque macchine calcolatrici, calcolatori, disegnatori.

Il lavoro era diurno e notturno in questo ufficio. A questo lavoro si devono le pubblicazioni del Comando d'Artiglieria della VIa Armata elencate fra i miei titoli (...). All'Artiglieria della VIa Armata e a parte delle Armate limitrofe, si fornirono così tutti i perfezionamenti tecnici del tiro che erano stati conseguiti presso gli alleati, realizzando anche, in molti punti, progressi notevolissimi, di fronte ai metodi in uso presso gli alleati.

Non volli mai seguire, ad esempio, per le correzioni del tiro relativo al vento, il metodo del *vento balistico*, ideato dal BOREL e applicato presso le artiglierie francesi e inglesi, metodo che mi apparve subito fondato sopra ipotesi sovrabbondanti. Detti subito metodi perfettamente razionali per tale correzione (cfr. Fascicolo I A e I B), mentre più tardi, nel settembre 1918, dimostrai che il metodo del vento balistico poggiava su ipotesi in contraddizione (...).

Ecco, ancora, come Picone (1956c, p. 3285) rievoca il suo incontro con Volterra:

Durante la prima guerra mondiale, recatomi per un'improvvisa missione, sul finire del 1916, al Comando supremo del nostro Esercito operante, trovai, in un'anticamera di un ufficio, in paziente attesa d'esser ricevuto, niente di meno che il Senatore VOLTERRA, in divisa di capitano del Genio. Si può immaginare quale fu la mia gioia nell'incontrare l'amato Maestro, dove meno avrei pensato, ma anche la mia sorpresa, nel trovarlo in così umile situazione!

Si discorse a lungo, fu infatti, fortunatamente per me, lunga l'attesa del capitano VOLTERRA della Sua chiamata nella stanza del superiore. Si parlò, naturalmente, della guerra in corso, come semplici combattenti, e dei tanti problemi che un più efficace impiego tattico delle varie armi poneva alla Scienza. Egli, con la Sua solita affabilità e chiara visione delle cose, mi espose le Sue idee sulla necessità di organizzare immediatamente una collaborazione fra Scienza e Tecnica che avesse subito potuto servire ad accrescere la potenza bellica del nostro Esercito, e, in avvenire, a pace raggiunta, coi dovuti perfezionamenti e meditate estensioni, al progresso industriale e sanitario del Paese.

Trovai così un primo, autorevolissimo ed estremamente incoraggiante, consenso all'idea – che mi era sorta al cospetto dei problemi presentatisi alle nostre artiglierie nel tiro dei grossi calibri fra le eccelse vette e le abissali valli delle Alpi nostre – di un Istituto per le Applicazioni del Calcolo (che potei realizzare, circa dieci anni dopo, all'Università di Napoli), destinato, con l'impiego dei più potenti strumenti di calcolo

numerico, a sussidiare le scienze sperimentali e la Tecnica, nell'Analisi matematica quantitativa dei loro problemi. (...)

Se si identifica l'idea di un Istituto di Calcolo «con il laboratorio, l'organizzazione, il potenziale umano e meccanico che permettono di eseguire i calcoli», allora si può ammettere la rivendicazione che Picone ha ripetutamente fatto della derivazione dell'idea dell'Istituto dal piccolo «laboratorio di studi balistici». «Ma l'ideazione dell'Istituto per le applicazioni del Calcolo – ha scritto (Fichera 1978, pp. 249-50) – è stato un fatto culturalmente ed ideologicamente tanto rilevante da non potersi (...) esaurire in una tale identificazione: la sua creazione non può soltanto ascrivarsi ad una circostanza meramente episodica. Tale creazione fu, invece, conseguenza di un processo evolutivo complesso nello sviluppo dell'analisi matematica che, lavorando nel subconscio di un uomo di genio, particolarmente sensibile a tale svolta nel pensiero scientifico qual era Picone, lo condusse, vorrei dire in modo quasi naturale, a dare inizio ad un nuovo importante aspetto dell'analisi matematica». A quel processo evolutivo contribuirono nel periodo tra le due guerre sia l'accresciuta consapevolezza dell'utilità della scienza sia il dilatarsi delle applicazioni della matematica alle altre discipline e alla tecnica con il conseguente aumentato bisogno di soluzioni «concrete», numeriche, e l'insoddisfazione verso procedimenti puramente formali per risolvere i problemi. È proprio nel periodo tra le due guerre che il complesso di metodi e di teorie cui conduce l'approccio quantitativo comincia a organizzarsi in disciplina autonoma, abbandonando il ruolo ancillare di un «capitolo» dell'analisi classica.

Di fatto, alla fine della prima guerra, i tempi non erano però ancora maturi e comunque urgevano ben altri problemi. Si pensi, per esempio, ai cinque anni, dalla fine della guerra al 1923, che sono necessari a Volterra perché possa realizzare il CNR. Picone dunque, tornato alla vita civile, deve mettere in serbo per giorni migliori le sue idee, dedicandosi alla carriera scientifica. Riprende così la sua attività di ricerca e già nel 1920 vince il concorso alla cattedra di Analisi dell'Università di Cagliari, con una lusinghiera relazione firmata da Gabriele Torelli, Giulio Vivanti, Giuseppe Bagnera, Tullio Levi-Civita e Guido Fubini (che lo aveva avuto assistente a Torino)<sup>(15)</sup>. Nel 1921 Picone rientra a Catania, dove già era stato incaricato nel 1919, e vi rimane fino al 1924 quando gli si offre la possibilità di trasferirsi sia a Napoli che a Pisa. Sceglie la cattedra di Analisi Superiore di Pisa, ma ne è subito pentito come appare dalla sua corrispondenza con Roberto Marcolongo (1862-1943)<sup>(16)</sup>. Così gli scrive in una lettera, da Catania, del 26 novembre 1923:

<sup>(15)</sup> Cfr. *Boll. Uff. Min. Istr. Pub.*, a. XLVIII, vol. II, n. 42, 20 ottobre 1921, pp. 1508-1516. I candidati erano otto: G. Andreoli, C.A. Dell'Agnola, P. Nalli, M. Picone, G. Sannia, F. Sibirani, V. Strazzeri, G. Vitali, La terna vincitrice fu (nell'ordine): Picone, Nalli, Sannia.

<sup>(16)</sup> Le lettere di Picone a Marcolongo sono conservate nel «Fondo Marcolongo» del Dipartimento di Matematica dell'Università «La Sapienza» di Roma. Ringrazio Giorgio Israel per averle messe a mia disposizione.

Con rammarico che non si estinguerà ho dovuto rinunciare all'ambita sede di Napoli, e questo rammarico diventa pungente quando penso a te!

Mia moglie non ha per nulla influito nella mia accettazione di Pisa, ove essa è nata ed ha la famiglia e la casa. È andata semplicemente così: Non ho saputo dire di no al Bianchi. Egli mi scrisse in tali affettuosi termini lusinghieri che un irricoscente rifiuto non mi parve lecito.

Vado però a Pisa pervaso dal timore di non poter riuscire pari al compito che i miei Maestri hanno voluto affidarmi!

Si tratta di divenire il responsabile della produzione analitica della scuola matematica pisana, si tratta di salire sulla cattedra che tenne il Dini (...).

Al timore di non essere all'altezza del compito, si aggiungono presto anche imprecisate «incompatibilità famigliari», come Picone confessa in un'altra lettera, da Roma, del 4 agosto 1924:

Carissimo e venerato amico,

ho visto qui Scorza e Signorini e da entrambi ho appreso che la chiamata di Sannia<sup>(17)</sup> a Napoli per il calcolo è diventata ormai impossibile.

Dopo due o tre mesi del mio arrivo a Pisa, io ebbi purtroppo a pentirmi d'aver accettato la chiamata colà, per molteplici ragioni, non escluse talune incompatibilità famigliari che non potevo assolutamente prevedere.

Ne scrissi subito a Scorza, dicendogli anche che la mia aspirazione a Napoli si era ridestata e che, ove vi fossi stato chiamato, avrei eletto quella sede la definitiva. Ne ebbi la risposta che dopo la mia (folle, come ora la chiamo) rinuncia a Napoli, egli e molti altri della Facoltà si erano impegnati con Sannia a chiamarlo per il calcolo!

Farti la storia dell'origine della mia rinuncia a Napoli sarebbe ora troppo lungo. Ti basti per ora sapere che essa fu principalmente dovuta a circostanze alle quali era estranea l'esatta, ponderata valutazione dei vantaggi delle due sedi di Napoli e di Pisa. Ti basti sapere che quando feci conoscere Napoli a Jole, quando visitai la vostra ricca Università e i vostri gabinetti, già nel viaggio di trasferimento a Pisa, il nostro cuore fu stretto fin da allora, dalla inesorabile morsa del pentimento!

E la morsa stringe sempre e sempre più!

Mio venerato amico, io torno a chiederti quello che già un giorno magnanimamente volevi concedermi: La chiamata a Napoli per il calcolo.

Mi impegno, sull'onore, per quanto segue:

a) di fare un corso semplice, semplice, per gl'ingegneri, non seguendo il libro stampato, ma indirizzi pratici ed elementari, che pur sono capace di seguire come possono attestare Scorza e Signorini.

b) di eleggere Napoli a mia residenza definitiva.

Sono qui a Roma, dal 3 Luglio, a presiedere la IV Commissione per gli esami di maturità classica. Partirò per Pisa (Via Lucchese, 35) domani e perciò, se vorrai rispondermi, potrai indirizzarmi colà.

<sup>(17)</sup> Gustavo Sannia (1875-1930), trasferitosi da Modena a Napoli nel 1924.

C'è in questa lettera un passaggio importante sul quale ritornerò tra breve: l'accento alla ricchezza di dotazioni librarie e di «gabinetti scientifici» dell'Università di Napoli. Quanto al suo trasferimento, Picone ha ricevuto, nel frattempo, un'offerta anche da Torino e spinge perché a Napoli si decida a suo favore, proponendo di dirottare Sannia verso la cattedra di Geometria descrittiva (lettera del 16 agosto 1924):

Intanto entro il prossimo ottobre, dovrò o accettare o rifiutare l'offerta della chiamata a Torino per l'Analisi superiore! A me quindi premerebbe che qualcosa di concreto fosse stabilito a Napoli per il calcolo, entro l'ottobre.

E ti ripeto: Chiamato a Napoli per il calcolo, non accetterei l'offerta di Torino, né qualsiasi altra offerta, *ora e sempre*.

Sono a Torino, presso mio padre, e mi ci tratterò fino al 25 settembre, nella quale epoca farò ritorno a Pisa (...).

Quando anche Scorza, Signorini e Pascal convergeranno verso la soluzione indicata, Picone avrà il sospirato trasferimento a Napoli, dove negli anni successivi si affermerà come docente operoso, che svolge numerosi corsi (sia di primo che di secondo biennio), alla cui preparazione collega anche la sua attività di ricerca (per esempio il corso di Introduzione all'Analisi superiore). A Napoli tiene anche per incarico il corso di Matematiche generali presso l'Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali, di cui sarà anche «regio commissario» nel biennio 1930-'32.

È a Napoli che il suo sogno di un Istituto di Calcolo numerico comincia a prendere corpo. Napoli è un terreno fertile proprio per quella ricchezza di «gabinetti scientifici» cui prima si è fatto cenno. Lo afferma Picone nella commemorazione di Pascal letta all'Accademia delle Scienze di Napoli nel 1941:

A Napoli Ernesto PASCAL fu più volte preside della facoltà di matematica e poi, per il mutato ordinamento universitario [1923], della facoltà di scienze fisiche matematiche e naturali. Egli esercitò tale carica con la Sua solita tenace operosità e con nuovissime concezioni sopra l'organizzazione dell'insegnamento della matematica. Creò un seminario matematico, e per ciascuna cattedra di matematica, un annesso laboratorio con dotazione propria, a disposizione del titolare della cattedra.

Il seminario matematico ebbe vita rigogliosa specialmente nel primo quindicennio della sua fondazione. I laboratori si svilupparono pur essi rapidamente, rivelandosi sovente un efficace mezzo per la ricerca e per l'insegnamento.

Non mancarono critiche alla creazione dei laboratori, ritenendo molti, che un'unica ben organizzata biblioteca potesse bastare per tutte le cattedre di matematica, considerando che per la ricerca matematica non occorre, in fondo, che avere libri, carta, penna e calamaio.

Chi vi parla non fu mai tra questi critici; non vedo perché un professore di matematica non possa disporre utilmente, per il suo insegnamento e per la ricerca sua e dei suoi discepoli, di un laboratorio attrezzato come meglio creda e fornito di quei libri e periodici che gli occorrono più frequentemente. Diversa cosa è aver sottomano tutto ciò che occorre e diversa cosa è andare a cercarselo in una grande biblioteca, per scoprire

poi, bene spesso, che quello che occorre non c'è, oppure è a prestito presso persona che, per esempio, non si può disturbare.

Sì, c'era l'inconveniente che uno stesso libro potesse trovarsi a Napoli in più di un laboratorio, ma non mi pare, questo, inconveniente di tale gravità da bastare alla condanna dell'istituzione dei laboratori. Ai titolari delle cattedre, peraltro, il PASCAL raccomandava che nell'abbonarsi ai periodici, guardassero bene, nei limiti della effettiva necessità, di non fare dei duplicati.

Bene inteso, perché i laboratori avessero potuto rendere, bisognava che i professori avessero saputo adoperarli, dedicandovi tutta la giornata del loro lavoro, attornati dai propri assistenti e discepoli. Bisognava che avessero imitato il PASCAL che dedicava tutto il pomeriggio, fino a tarda ora della sera, al Suo laboratorio ed ai Suoi discepoli.

Del resto non mancarono, all'originale creazione del PASCAL, frutti cospicui. Mi limiterò fra questi a citare la costruzione e la sperimentazione degli integrati ideati dal PASCAL, i pregevoli lavori grafici compiuti e nel laboratorio di PASCAL e in quello di Roberto MARCOLONGO, la raccolta di modelli meccanici in quest'ultimo e, finalmente, mi sia consentito di ricordarlo, la fondazione dell'Istituto per le applicazioni del calcolo presso il laboratorio della cattedra di analisi infinitesimale.

E si può domandare: l'idea dell'Istituto nazionale per le applicazioni del calcolo e l'iniziale esperimento fatto delle sue possibilità, avrebbe potuto aver luogo se l'assertore di questa istituzione non avesse avuto a disposizione, con completa indipendenza, un laboratorio proprio?

Io ritengo di poter affermare che tra i meriti di Ernesto PASCAL è da annoverarsi anche quello della creazione dei laboratori di matematica nell'università di Napoli.

Nessuna meraviglia dunque che Picone, appena arrivato a Napoli, abbia a sua disposizione un «gabinetto di Analisi» e cominci a reclutare giovani, a partire da Renato Caccioppoli, il più amato degli allievi. La simpatia con cui è stato accolto rende tutto più facile, anche per via degli amici ritrovati: Scorza e Signorini, ma soprattutto Luigi Amoroso, che insegna all'Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali. Amoroso era anche consigliere di amministrazione del Banco di Napoli, allora diretto dal leggendario Don Nicola Miraglia (1835-1928), un grande servitore dello Stato che, dopo l'Unità d'Italia e un breve impegno politico quale segretario di Mordini<sup>(18)</sup>, era entrato nel Ministero dell'Agricoltura, raggiungendo ben presto la promozione a Direttore Generale. Dopo un'altra breve parentesi politica – quale deputato al parlamento per la circoscrizione di Lagonegro – nel 1898 Miraglia aveva accettato la nomina di Direttore Generale dell'ormai collassato Banco di Napoli cui, in trent'anni di rigorosa amministrazione, aveva saputo ridare nuovo vigore.

<sup>(18)</sup> Antonio Mordini (1819-1902), patriota e uomo politico italiano, fece parte del Governo Provvisorio Toscano. Combattente nel 1859 nei «Cacciatori delle Alpi», nel 1860 fu nominato da Garibaldi presidente del Consiglio di Guerra e poi, dal settembre, prodittatore della Sicilia. Nel 1872 fu prefetto di Napoli e Senatore dal 1896.

È certamente tramite Amoroso che «Don Nicola», che pure era incline a una politica della lesina, interviene a favore del neonato laboratorio di Picone. Ecco la lettera che il 19 novembre 1925 indirizza a Ferruccio Zambonini, rettore dell'Università di Napoli<sup>(19)</sup>:

Sono autorevolmente informato che il Gabinetto di Calcolo infinitesimale della Università di Napoli non possiede una sufficiente dotazione di macchine calcolatrici, le quali tanto sono utili nelle ricerche di matematica applicata in generale ed in particolare nelle applicazioni alla Economia, alla Statistica, alla Finanza. Ciò è tanto più doloroso in quanto l'attuale titolare di calcolo della Università, il Prof. Mauro Picone, Suo collega, è ben noto a me come uno dei migliori rappresentanti in Italia del nuovo indirizzo di studi di matematica numerica, e sono conosciuti i successi da lui ottenuti in questo campo, durante la guerra, per il calcolo delle Tavole di Tiro.

Direttore Generale di uno degli Enti fondatori e sovventori del Consorzio della Università di Napoli, mi permetto di segnalare alla S.V. questa lacuna, ed esprimere al tempo stesso l'augurio che di essa si tenga conto nella distribuzione delle somme messe a disposizione del Consorzio per l'anno 1925-26. Io ritengo che 50 mila lire sarebbero sufficienti allo scopo, che rientra formalmente in quelli contemplati dall'articolo 2, comma b), del Consorzio, e metterebbero il laboratorio di Calcolo della Università di Napoli in condizioni di lavorare per il progresso della Scienza, per il lustro ed il decoro della nostra gloriosa Università.

Colla speranza che il mio augurio possa divenire realtà, con ogni osservanza mi confermo (...)

Questa lettera è importante perché, finalmente, consente di fare luce sulle nebulose origini dell'INAC. Scontato l'interessamento di Amoroso, il personaggio autorevole che ha informato «Don Nicola» sul nuovo «indirizzo di studi di matematica numerica» e sui bisogni del neonato gabinetto di Analisi, è in questa lettera di «Don Nicola» che si fa cenno alle «mitiche» 50.000 mila lire (circa 30.000 euro di oggi) sempre presenti nelle ricostruzioni storiche della nascita dell'INAC. La novità è che quella somma non è stata data dal Banco di Napoli a Picone, ma proposta al rettore dell'Università nella distribuzione dei fondi del Consorzio universitario, cofinanziato dal Banco di Napoli. Siamo in grado di precisare l'entità del finanziamento reale pervenuto a Picone, perché l'Archivio storico dell'IAC<sup>(20)</sup> possiede una lettera (del 21 luglio 1926) del nuovo rettore, il fisiologo Filippo Bottazzi (1867-1941), con la quale si informa Picone che il Consorzio ha deciso – nella seduta del 28 maggio – di assegnare al suo gabinetto la somma di 20.000 lire «per acquisto di macchine calcolatrici». Con

<sup>(19)</sup> Ferruccio Zambonini (1880-1932), fu professore di mineralogia nelle università di Sassari, Palermo e Torino e di chimica in quella di Napoli, di cui fu rettore nel triennio 1923-25. Importanti le sue numerose ricerche sui minerali del Lazio e del Vesuvio.

<sup>(20)</sup> Nei riferimenti all'oggi, preferiamo usare la denominazione corrente dell'INAC, dove si è perso l'aggettivo «Nazionale».

altra lettera di pari data, Bottazzi informa Picone «che il Ministero della P.I. ha preso nota della domanda da Lei avanzata a mezzo di questo Rettorato per la concessione di un assegno straordinario di L. 25-mila a favore di codesto Istituto e si riserva di sottoporla all'esame del Comitato tecnico». Il 14 marzo 1927 Bottazzi ancora informa Picone che la domanda per un assegno straordinario per acquisto di apparecchi scientifici è stata respinta dal Ministero «in considerazione specialmente dei limitati fondi disponibili in bilancio».

Non sappiamo se e quanto negli anni successivi il Consorzio abbia continuato a finanziare il Gabinetto di Analisi al di fuori della dotazione annuale, che appare modesta. Quello che importa sottolineare è che l'esperimento organizzativo poteva essere tentato, e lo fu, anche se la dotazione strumentale non sarà andata al di là di un paio di calcolatrici meccaniche Brunsviga (nell'archivio è presente un'offerta a Picone della casa costruttrice del 27 agosto 1926). Concludiamo il capitolo col dire che riteniamo comunque corretto fissare al 1927 l'avvio dell'Istituto di Calcolo per l'Analisi numerica che per qualche anno, come scrive Miranda, «visse una vita modesta ma feconda in perfetta simbiosi con il Gabinetto di Analisi infinitesimale».



FIG. 2. – Calcolatrice Brunsviga da tavolo: il modello Nava del 1920.



## 2. *Dall'Istituto di Calcolo di Napoli all'INAC*

### 2.1. – *Il Comitato Matematico del CNR: 1927-1929.*

Che il piccolo istituto napoletano di calcolo fosse destinato a vivere e svilupparsi è testimoniato dal fatto che esso prende l'avvio in quel 1927 in cui un Decreto-Legge del 31 marzo (pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del 9 maggio successivo e convertito in Legge nel maggio 1928) procede al riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche, affidandone la presidenza a Guglielmo Marconi, accentuandone la subalternità alla politica del fascismo, aumentando del triplo i finanziamenti (dalle 175.000 lire del 1923 – quando ne era Presidente Volterra – si passa alle 500.000 lire della presidenza Marconi) e istituendo dodici Comitati disciplinari guidati da un Direttorio.

I matematici hanno un proprio Comitato autonomo, a presiedere il quale è designato – probabilmente per influenza di Giovanni Gentile – Luigi Bianchi (1856-1928), Direttore allora della Scuola Normale (di cui Gentile era Commissario). Segretario del Comitato è designato Enrico Bompiani (1889-1975), che in data 3 maggio 1928 così scrive a Magrini, potente segretario generale del «nuovo» CNR<sup>(21)</sup>:

Ringrazio la S.V. Ill.ma della comunicazione che mi riguarda relativa alla carica di Segretario del Comitato Nazionale Matematico, lieto di mettere la mia opera a disposizione del Consiglio e di seguirne fedelmente le direttive.

Interverrò alla seduta del Direttorio alla quale Ella mi invita per il 15 Maggio.

Nella copia conservata per l'Archivio, Bompiani annota: «Scritto al Bianchi per preparare la lista. Conferito col Gen. Vacchelli: il Comitato può essere composto da 20 a 100 persone. Informare il Dir.[ettorio] sulle caratteristiche di alcuni eminenti matematici; il Min. Istruz. si riserverà le esclusioni; giustificarne alcune con l'evitare duplicati nei rappresentanti di un indirizzo. Criterio geografico universitario».

La risposta di Bianchi contiene però una pregiudiziale. Bianchi spiega di aver tentato di declinare l'incarico, ma aveva poi finito di cedere alle insistenze del generale Nicola Vacchelli (1870-1932), direttore dell'Istituto Geografico Militare, presidente della Commissione Geodetica e membro del Direttorio del CNR (lettera di Bianchi a Bompiani del 3 Maggio 1928):

Ella sa certamente che, nonostante le mie riluttanze ad accettare la Presidenza del Comitato Nazionale delle Ricerche, ho dovuto cedere alle insistenze del Direttorio in

<sup>(21)</sup> La lettera nel «Fondo Bompiani» della *Accademia Nazionale delle Scienze* (detta dei XL). Quando non diversamente precisato, tutto il materiale inedito riguardante il Comitato matematico del CNR proviene dal «Fondo Bompiani».

risposta alla mia lettera nella quale, ringraziando, declinavo l'offerta di un ufficio troppo grave per me, dato, oltre tutto, le mie incerte e sempre instabili condizioni di salute. Il generale Vacchelli, venuto qui da Firenze, è riuscito a farmi cedere rappresentandomi in primo luogo che si sarebbe trattato per me di un ufficio ben lieve dato che *Segretario del Comitato era il prof.re Bompiani*, la quale ultima ragione fu per me al tutto decisiva. In secondo luogo poi mi assicurava il G<sup>e</sup> Vacchelli, che ove non mi fosse stato possibile muovermi da Pisa, per oggetto di riunione a Roma, il giovane Segretario avrebbe potuto venire qui da me e, presi gli accordi, riferire le proposte comuni al Direttorio. Ora ricevo l'invito per una prima adunanza a Roma il giorno 15, proprio ora che ho attraversato un periodo alquanto burrascoso, dopo il quale è molto incerto se potrei nel giorno designato venire a Roma. Ora le domando: potrebbe ella sacrificare un mezza giornata e fare una corsa a Pisa per conferire sull'oggetto qualche ora con me? Credo che potremo metterci presto d'accordo sui nomi da proporre, tanto più che ella potrà portarmi dalla capitale molti lumi che mi mancano.

Favorisca rispondermi *subito* se le è possibile in modo affermativo come spero; altrimenti dovrei rispondere o declinando assolutamente l'incarico o mettendo in rilievo l'eventuale possibilità che il mio stato di salute non mi permette di trovarmi a Roma il 15 prossimo. (...)

Effettivamente Bompiani incontra Bianchi a Pisa e lo informa poi dell'esito della riunione romana a cui Bianchi non partecipa, come risulta dalla sua lettera a Bompiani del 26 maggio 1928, il cui valore documentario è elevato, dal momento che presenta un panorama dettagliato delle discussioni in corso:

Ho troppo tardato, per varie ragioni, a ringraziarla della sua lettera così ampiamente informativa, colle notizie della riunione a cui, nonostante le mie buone intenzioni, non ho potuto assistere. E in vero, proprio in quei giorni, sono stato peggio del solito; e sarebbe stato per me grande imprudenza mettermi in viaggio, tanto più che la stagione quasi invernale è stata molesta persino ai giovani come mi ha detto il collega Toniolo<sup>(22)</sup> del suo viaggio a Roma. Meno male che la presenza del così detto Presidente del Consiglio matematico non è stata punto necessaria, come mi figuravo. E proprio tutta la fiducia e le speranze debbono accentrarsi nel Segretario e negli altri collaboratori. E se poi occorrerà un Presidente attivo, operante, bisognerà bene che si rivolgano a qualcun altro come io avvertii fino da principio. ma finché non mi manchi un Segretario come lei, ed altri numerosi e validi collaboratori quali speriamo acquistare, non ci sarà da sgomentarsi. Ed ora vengo a rispondere punto per punto alle varie informazioni e previsioni della sua lettera.

a) Per le cancellazioni e modificazioni che subirà la nostra lista, eravamo già predisposti e spero non vi sarà troppo da lagnarsene<sup>(23)</sup>. Quanto all'inclusione di professori secondarii, d'accordo che molti vi starebbero benissimo e fornirebbero

<sup>(22)</sup> Renato Antonio Toniolo (1881-1955), ordinario di Geografia a Pisa.

<sup>(23)</sup> Sappiamo già, dall'appunto di Bompiani prima citato, che i componenti furono designati (e poi scelti) secondo criteri «politici».

elementi attivi e utili, fra questi il Perna<sup>(24)</sup>. Ma ho paura che entriamo in un ginepraio pericoloso per gli inevitabili permaì che desteremo, le omissioni involontarie che provocherebbero critiche anche giuste. Non si potrebbe intanto vedere come riesce il Comitato di primo getto, e completarlo poi in seguito con quelle aggiunte che si stimassero opportune anche di altri colleghi?

b) Ottima la proposta da lei fatta per la Giunta della cui costituzione e del cui ufficio proprio non vedo che parli il Regolamento. Se il numero dei componenti la giunta (oltre noi due) può superare tre, credo sarebbe opportuno estenderlo un poco ch  il suo lavoro pu  riuscire molto utile.

c) Lo scopo finale di organizzare la pubblicazione in Italia di una bibliografia matematica *internazionale*   molto lodevole. Ma   cosa che richiede lunga e seria preparazione, distribuzione di lavoro fatta a ragion veduta, quando il Comitato sia pienamente organizzato e composto. Pensare che sia possibile presentarsi con qualcosa di concreto al congresso prossimo *in Settembre* a Bologna a me pare assolutamente da escludersi. Ci esporremo ad essere probabilmente compatiti e tacciati di presunzione dai *benevoli* stranieri. Meglio attendere e fare sul serio, ch  buoni elementi non ci mancano.

Per ora non mi pare che ci sia altro da dire. Attendiamo la costituzione effettiva del Comitato per metterci all'opera colla maggiore buona volont ; e qui a me personalmente toccher  ripetere il celebre detto: *armiamoci e partite!*

Non ci fu bisogno del detto: pochi giorni dopo aver scritto questa lettera, il 6 giugno 1928, Bianchi moriva. A sostituirlo fu chiamato Gaetano Scorza (1876-1939). Lo comunica (il 21 giugno 1928) a Bompiani, a nome del Direttorio del CNR, il chimico Nicola Parravano (1883-1938): «A sostituire il compianto Senatore Bianchi nella carica di Presidente nel Comitato nazionale matematico fu designato il prof. Gaetano Scorza. La prego di intervenire ad una riunione del Direttorio, alla quale parteciper  il prof. Scorza, che avr  luogo il giorno 4 luglio alle ore 10 1/2 alla sede del Consiglio (Ministero della Pubblica Istruzione, Viale del Re<sup>(25)</sup>)».

Il «nuovo» CNR si insedia, in Campidoglio, il 2 febbraio 1929: Mussolini e Marconi tengono due discorsi tendenti a dare l'atmosfera «di nuova vita nazionale che intorno alla rinascita di tale organismo si andava respirando»<sup>(26)</sup>. A questa data, il Direttorio del CNR era al lavoro gi  dal settembre 1927 e i comitati nazionali erano tutti formati. Quello per la Matematica, che aveva sede in Piazza S. Bernardo 101 (presso

<sup>(24)</sup> Alfredo Perna (1873-1965). Fu poi inserito nel marzo 1929, perch  nella veste di Ispettore centrale al Ministero della Pubblica Istruzione poteva svolgere un efficace ruolo di collegamento.

<sup>(25)</sup> Oggi Viale Trastevere.

<sup>(26)</sup> Cfr. R. Simili, *La Presidenza Marconi*, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma-Bari, Laterza, 2001, 2 voll., I, pp. 128-172 (138).

l'Unione Italiana di Riassicurazione) aveva la composizione riassunta nel prospetto seguente:

GIUNTA ESECUTIVA

*Presidente:* GAETANO SCORZA  
*Segretario:* ENRICO BOMPIANI  
*Membri:* LUIGI BERZOLARI  
 FRANCESCO PAOLO CANTELLI  
 MAURO PICONE

COMPONENTI

GIACOMO ALBANESE (Palermo) - LUIGI AMOROSO (Roma) - UGO AMALDI (Roma) - EUGENIO BERTINI (Pisa) - ETTORE BORTOLOTTI (Bologna) - PIETRO BURGATTI (Bologna) - FRANCESCO CECIONI (Pisa) - MICHELE CIPOLLA (Palermo) - UMBERTO CISOTTI (Milano) - ANNIBALE COMESSATTI (Padova) - ERMENEGILDO DANIELE (Pisa) - FEDERIGO ENRIQUES (Roma) - GINO FANO (Torino) - GUIDO FUBINI (Torino) - GIOVANNI GIORGI (Cagliari) - GIAN ANTONIO MAGGI (Milano) - ROBERTO MARCOLONGO (Napoli) - ONORATO NICOLETTI (Pisa) - GIUSEPPE PEANO (Torino) - SALVATORE PINCHERLE (Bologna) - CARLO ROSATI (Pisa) - GIOVANNI SANSONE (Firenze) - CARLO SEVERINI (Genova) - ANTONIO SIGNORINI (Napoli) - CARLO SOMIGLIANA (Torino) - GUIDO TOJA (Firenze) - GIUSEPPE VITALI (Padova) - GIULIO VIVANTI (Milano).

Come si vede, è pienamente rispettato il «criterio geografico universitario» enunciato da Bompiani all'atto dell'accettazione della carica di segretario del Comitato. Tuttavia l'avvio dell'attività del Comitato Matematico del CNR è salutato con scarso entusiasmo dal vertice dell'Unione Matematica Italiana, stando almeno allo scarno comunicato che il Presidente, Salvatore Pincherle, legge all'annuale Assemblea (Bologna, 24.2.1929): «[Il Presidente] riferisce poi sulla fondazione del Comitato matematico del Consiglio Nazionale delle ricerche. Dice che fino allo scorso anno funzionava da Comitato matematico la Presidenza dell'Unione, ma che, ora, in relazione col nuovo assetto dato dallo Stato al Consiglio Nazionale delle ricerche, è stato insediato un apposito Comitato cui presiede il prof. SCORZA, e funziona da segretario il prof. BOMPIANI. La nuova istituzione, fornita dal Governo nazionale dei mezzi necessari, sarà certo di grande vantaggio al progredire della scienza matematica in Italia»<sup>(27)</sup>.

La notarile freddezza di Pincherle, più che a ragioni politiche (era stato l'unico matematico firmatario – insieme a Corrado Gini, insigne cultore di Statistica – del

<sup>(27)</sup> Cfr. *Boll. UMI*, a. VIII (1929), n. 2, p. 115.

«Manifesto Gentile» del 1925<sup>(28)</sup>), era probabilmente dovuta alla dicotomia che così si veniva a determinare nella vita professionale dei matematici italiani, col rischio di alterare gli equilibri tradizionali tra i vari settori di ricerca. Né dovevano apparire tranquillizzanti le parole di Mussolini che nel discorso di insediamento tendevano a separare la ricerca dalla didattica:

la ricerca scientifica deve svolgersi senza il vincolo e la preoccupazione dell'insegnamento. La ricerca scientifica deve servire alla scienza e alle esigenze nazionali. Ossia non deve servire a creare nuove cattedre e nuovi insegnamenti.

Tale separazione acquistava un rilievo sospetto, agli occhi degli universitari, data la funzione di controllo affidata al CNR dal decreto 23 ottobre 1927 n. 2105, che stabiliva i rapporti fra il Ministero della Pubblica Istruzione e il CNR, che del primo diveniva organo permanente consultivo e gestiva i concorsi per le borse di perfezionamento relative ai settori di medicina e chirurgia e scienze matematiche fisiche e naturali (giudicati da commissioni scelte in seno al Consiglio)<sup>(29)</sup>.

Quella freddezza, peraltro, non riguardava le persone (Bompiani era stato fin dalla fondazione membro del Direttivo dell'UMI), anche perché quella scelta era la più indicata se si voleva coniugare una qualificata competenza professionale con interessi non settoriali. Gaetano Scorza, geometra e algebrista fra i più valorosi, aveva tentato nei primissimi anni del secolo, sull'onda di ben noti spunti di Volterra, una efficace incursione sul terreno dell'Economia matematica, settore di ricerca del suo collega all'Università di Napoli Luigi Amoroso, il cui contributo, come si è visto, era servito per il decollo dell'attività istituzionale di Mauro Picone. Attraverso il figlio, Giuseppe, conosceva poi perfettamente, e se ne farà portavoce, le idee di Picone. Enrico Bompiani era stato allievo di Guido Castelnuovo e si era poi perfezionato in Germania. I suoi interessi di ricerca, a cavallo tra Geometria e Analisi, documentati da una produzione imponente di circa trecento lavori (che gli valsero la medaglia d'oro dei XL nel 1926 e il «Premio Reale» dei Lincei nel 1938, assieme a Mauro Picone), e le sue indubbie doti di energico organizzatore e di efficace propagandista, ne facevano l'interlocutore ideale per i settori applicativi della disciplina.

Tutti gli atti della gestione Scorza-Bompiani sembrano indirizzati verso alcuni filoni portanti:

- una politica di sviluppo delle borse di studio e di perfezionamento;
- partecipazione alla vita scientifica internazionale e diffusione del pensiero italiano all'estero;

<sup>(28)</sup> Più affollata, invece, la schiera dei matematici che firmarono il «contro-manifesto Croce»: L. Tonelli, E. e M. Pascal, V. Volterra, G. Castelnuovo, E. Laura, B. Levi, T. Levi-Civita, A. Padoa, G. Pittarelli e F. Severi.

<sup>(29)</sup> Cfr. Morelli 1938, p. 6.

– valorizzazione dei settori più nuovi e vitali della matematica, rappresentati dal Calcolo delle Probabilità (e discipline affini) e dal tipo di ricerche avviate da Picone nel suo «Gabinetto di Analisi infinitesimale». Il Calcolo delle probabilità e il Calcolo numerico, settori che nel cinquantennio precedente non avevano trovato una piena collocazione istituzionale, rappresentavano aree emergenti che avevano bisogno di inserirsi con pari dignità tra quelli tradizionali della Matematica. Il che spiega l'efficace propaganda che Scorza e Bompiani faranno attorno ad esse. È quanto si può leggere, ad esempio, nella «Relazione» sull'attività del Comitato matematico nel 1929 (anno in cui fu parzialmente operativo), nella quale c'è la prima documentata proposta di trasformazione del piccolo «Gabinetto» di Analisi napoletano in «Istituto Centrale di Calcolo» del CNR. Bompiani ne anticipa il contenuto a Scorza in una lettera del 31 dicembre 1929):

Chiudo l'anno inviandoti gli auguri per il nuovo ed informandoti del lavoro di questi ultimi giorni.

Da Picone avrai saputo l'esito della riunione del 21/XII e del colloquio avuto con S.E. Parravano il 22 a proposito dell'Istituto di Calcolo.

Io sto completando la relazione sull'attività del Comitato nel 1929 (si è già iniziata la copia) e conto di mandartela fra giorni. La manderò anche a Berzolari e a Cantelli perché prima di presentarla al Direttorio ci diano il loro parere (a Picone puoi farla vedere tu). Per la riunione che avrà luogo non più il 7/1/1930 ma dopo, farò un riassunto verbale; ma mi è parso necessario in un documento scritto precisare minutamente il corso delle nostre iniziative e il perché del loro arresto.

Scorza, nella sua risposta (del 14 gennaio 1930), precisa il malumore del vertice del Comitato matematico nei confronti del Direttorio (e non solo):

Carissimo Bompiani,  
sono stato in Calabria dal 2 corr. a l'altro ieri sera: ciò ti spieghi il ritardo col quale ti annuncio che ho ricevuto la tua bella relazione e la lettera sulle voci matematiche dell'Enciclopedia.

La relazione è egregiamente composta e speriamo che il Direttorio arrossisca un poco a vedere come ogni paragrafo di essa si concluda col ritornello «si resta in attesa di una risposta» o «si attendono istruzioni». L'arrossirne potrebbe essere garanzia di mutati atteggiamenti per l'avvenire. Quanto alle voci matem. dell'Enciclopedia tu hai perfettamente ragione ed era un poco da aspettarsi che l'E.[nriques] avrebbe continuato nel solito sistema di non citare che sé stesso. Quando verrò a Roma andremo ad intrattenerne Gentile – o – e forse è meglio – ne parleremo all'Amaldi. L'Amaldi è persona coscienziosa ed attenta; non vorrà certo permettere che si prosegua per una via così poco opportuna dato lo scopo dell'Enciclopedia di provvedere alla valorizzazione della cultura italiana. (...)

Dalla lettura della relazione apprendiamo che la sede di Piazza S. Bernardo 101 si doveva – dopo l'indisponibilità a ottenere locali da parte dell'Università e della Scuola

degli Ingegneri – all'interessamento personale di Francesco Paolo Cantelli (1875-1966). L'ospitalità era stata trovata presso l'Unione italiana di Riassicurazione, che ai primi di febbraio del 1929 si era dichiarata lieta «di concorrere all'opera grandiosa voluta dal capo di Governo». Si apprende altresì che ancora alla fine del 1929 non era stato approvato né il bilancio preventivo (presentato il 27 gennaio) né il consuntivo 1928 e che la «somma di fatto versata ... entro il 1929» era di appena quindicimila lire.

La parte più interessante della relazione è naturalmente quella riguardante il progetto delle iniziative, che conviene leggere direttamente, concentrandoci sulla parte riguardante l'Istituto di Calcolo:

Le iniziative del Comitato Matematico, sulle quali si riferisce qui appresso, sono state limitate dai due seguenti vincoli: 1) la assoluta mancanza di fondi, 2) la decisione presa dal Direttorio di non finanziare pubblicazioni periodiche.

Questi vincoli minacciano di isterilire ogni attività del Comitato e, a tentare di rimuoverli, occorre far presente 1) che il Comitato non ha altri fondi che quelli assegnatigli dal Consiglio; 2) che praticamente l'unico ausilio che possa darsi alla ricerca matematica consiste nel permettere di pubblicarne rapidamente ed estesamente i procedimenti ed i risultati, cioè nel mantenere in vita i periodici più seri. Fra questi p. es. i *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* e gli *Annali di Matematica*, che contano parecchi decenni di vita e di diffusione mondiale, hanno minacciata la loro esistenza per la soppressione del sussidio Rockefeller di cui si erano avvantaggiati negli ultimi anni. Per la dignità scientifica italiana occorre evitare, con mezzi nostri, che questi periodici siano costretti a cessare le loro pubblicazioni.

Nell'angustia di movimento concessagli dalle condizioni precedenti, la Giunta ha pur cercato di tradurre in atto alcune iniziative; le espone, non tanto per mostrare l'impegno e la cura vigile nell'adempimento del proprio mandato, quanto per richiamare su di esse l'attenzione e il necessario concorso del Direttorio.

1. - *Pubblicazione di opere complete.* (...)
2. - *Bibliografia internazionale matematica.* (...)
3. - *Collezione di Monografie Matematiche.* (...)
4. - *Istituto Centrale di Calcolo.*

Anche quest'iniziativa appartiene al Prof. SCORZA che l'ha formulata al momento stesso in cui gli venne offerta la Presidenza del Comitato.

Le ragioni dell'iniziativa e gli scopi dell'Istituto son presto accennati.

Gli sviluppi enormi della scienza sperimentale e gli ardimenti sempre maggiori della tecnica nell'ultimo trentennio hanno obbligato scienziati e costruttori a rivedere l'impostazione analitica dei loro problemi o a formularne altri completamente nuovi.

D'altra parte l'Analisi matematica ha pure compiuto nello stesso periodo progressi notevolissimi.

Come non si può pretendere che lo sperimentatore o l'ingegnere posseggano con sicurezza i mezzi più moderni offerti dalla Analisi Matematica così il matematico ignora generalmente i problemi alla soluzione dei quali lo sperimentatore o l'ingegnere sono urgentemente interessati.

Di qui la necessità di organizzare una collaborazione sistematica fra questi due gruppi di scienziati. Organo di questa collaborazione sarà l'Istituto Centrale di Calcolo:

al quale si potranno rivolgere enti o privati per l'impostazione o per la risoluzione numerica di problemi ad essi interessanti. L'Istituto sia per mezzo del suo personale direttivo, sia per mezzo di un corpo di consulenti, curerà lo studio di questi problemi ponendo a frutto tutte le risorse matematiche ed escogitandone eventualmente delle nuove. Le conseguenti calcolazioni numeriche potranno essere eseguite dall'Istituto o, quando siano in grado di far ciò, dagli stessi proponenti i quesiti. Come compito secondario, accanto a quello più elevato d'ordine scientifico accennato, l'Istituto potrà eseguire, a richiesta, servizi di calcolo numerico grafico e meccanico senza interessarsi ai problemi che danno origine alla richiesta. Un Bollettino servirà a dar conto sia delle soluzioni raggiunte di determinati problemi sia a far conoscere quesiti non ancora risolti sui quali si richiama l'attenzione dei matematici: la pubblicazione sarà condotta in modo da porre in evidenza il carattere matematico della questione tacendo della sua origine sperimentale o tecnica; ciò per evidenti ragioni di segretezza professionale.

Ad evitare critiche troppo facili al progetto esposto si osserva esplicitamente:

1) che l'Istituto non può dare, e non presume di poter dare, risposta ad ogni quesito che gli venga sottoposto: ma può assicurare di dare alla soluzione di esso tutto l'impulso che può esser dato dai moderni mezzi dell'Analisi.

2) che l'Istituto non coarta in nessun modo la ricerca matematica di qualsiasi indirizzo, anche i più lontani dalle applicazioni alle altre scienze, ma intende che non rimangano trascurati e sterili quegli indirizzi e quei procedimenti che possono esser utili anche alle altre scienze. Affermata chiaramente, se pur ce n'è bisogno, la libertà del matematico nella sua funzione creativa (che l'Istituto non lede affatto) la Giunta non nasconde, anzi l'afferma con orgoglio, la speranza che l'Istituto possa divenire in breve un centro di formazione di insegnanti universitari meglio atti a comprendere le future necessità dei loro allievi nei rapporti della tecnica.

L'occasione ad esporre queste idee al Direttorio è stata fornita da una lettera del Senatore MARCONI sui Laboratori di ricerca sperimentale alla quale il nostro Presidente rispose con lettera dell'11 aprile allegando una memoria «Sulla necessità per il progresso delle scienze sperimentali e matematiche della creazione di un Istituto Centrale di Calcolo».

Questa memoria è stata poi diffusa a stampa, insieme ad una circolare di accompagnamento del 26 Giugno, ai membri di tutti i Comitati del nostro Consiglio e ad altri presumibilmente interessati al progettato Istituto.

Le adesioni sono state fino dai primi giorni numerose e significative mostrando la maturità dell'idea nelle menti più illuminate. Fino ad oggi sono pervenute dai seguenti Signori:

S.E. A. GIANNINI, Sen. A. SALMOIRAGHI, Ing. N. GIOVENE Capo Gabinetto di S.E. il Ministro delle Comunicazioni, Prof. G. ACQUA Direttore della Stazione di Piscicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno, Prof. G. PEANO, On. Prof. PUPPINI Direttore della Scuola per gli Ingegneri di Bologna, Prof. G. CASSINIS anche a nome del Comitato geodetico e geofisico, On. A. REDENTI, Prof. G. VIVANTI, Prof. G. RICCI, Prof. G. BRUNELLI, Prof. G. POLVANI, Prof. U. PEROTTI, Prof. G. QUAGLIA Direttore della Scuola di Ingegneria di Pisa, Prof. Q. MAJORANA, Prof. M. GLEJESSES, Prof. G. VALLAURI, Prof. L. PUCCIANTI, Ing. O. TROYA, S.E. FERMI della Accademia d'Italia.

Si può affermare che ciascuno di essi ha messo in evidenza (qualcuno di essi richiamando la priorità dell'idea già espressa in precedenti pubblicazioni) i particolari

vantaggi che l'Istituto arrecherebbe nel proprio campo di lavoro. Copia completa di questa corrispondenza è stata inviata al Segretario Generale del Nostro Consiglio.

Avute le prime risposte, il Presidente ha riunito il giorno 11 Luglio la Giunta, invitando alla riunione alcune personalità che potessero interessarsi al progettato Istituto, per uno scambio di idee. Della riunione ha riferito al Direttorio con lettera 12 Luglio; nella stessa lettera ha anche presentato un preventivo delle spese occorrenti per l'impianto (L. 100.000) e per il funzionamento dell'Istituto (L. 180.000 annue)<sup>(30)</sup>.

Con lettera 22 Luglio veniva spedito al Segretario Generale del nostro Consiglio, per esser presentato al Direttorio, un promemoria redatto dal Prof. Ing. BRUNELLI dal titolo «Illustrazioni tecniche della necessità di un Istituto Centrale di Calcolo».

Il Presidente approfittava poi della presenza a Firenze<sup>(31)</sup> di parecchi membri del nostro Comitato per invitarli ad uno scambio di idee sul nuovo Istituto (22 Settembre).

Il progetto dell'Istituto è entrato in una nuova fase a seguito di un colloquio fra il Segretario Generale del Consiglio e quello del Comitato (27 ottobre): essendo sorta l'idea di creare un centro di informazioni tecniche, da servire principalmente ai Ministeri militari dei Lavori Pubblici e delle comunicazioni, si è pensato di abbinare questa nuova istituzione all'Istituto di Calcolo; abbinamento da intendersi per i locali e in parte per il finanziamento e per gli Enti ai quali le due istituzioni potrebbero dare la loro opera. Riferito ciò al Presidente del Comitato, questi non ha ritenuto di opporsi all'eventualità prospettata dal Segretario del Consiglio a patto però che l'Istituto avesse completa autonomia direttiva e conservasse le caratteristiche di centro di alta ricerca scientifica in rapporto alle applicazioni e che i servizi di pura calcolazione numerica da rendersi ad Enti o a privati non costituissero che uno scopo secondario ed un mezzo per agevolare la vita dell'Istituto. Di ciò egli ha avuto piena assicurazione da S.E. Parravano il 26 Novembre (in un colloquio precedente la riunione di pari data del Direttorio).

Fissata questa pregiudiziale, la Presidenza ha volentieri collaborato con la Segreteria del Consiglio fornendo due elenchi di problemi di interesse pratico, scelti nei vari rami della tecnica, che potrebbero essere trattati dall'Istituto, e intervenendo con due suoi rappresentanti, Prof. BOMPIANI e PICONE, ad una riunione tenutasi il 20 dicembre presso il segretario generale del nostro Consiglio fra i rappresentanti dei Ministeri interessati.

Il Comitato attende di conoscere gli sviluppi seguiti a tale riunione e confida che il Direttorio, convinto com'è dell'idea sottopostagli, saprà trovare i mezzi per dar vita allo Istituto Centrale di Calcolo.

## 2.2. – *Una Memoria di Picone.*

Proviamo a riassumere:

– nell'aprile del 1929 Scorza risponde ad un invito del Presidente Marconi, inviando una Memoria dal titolo «Sulla necessità per il progresso delle scienze speri-

<sup>(30)</sup> Se si fissa a 1207 lire il valore attuale di una lira del 1930, quelle somme varrebbero circa 64.000 e 114.000 euro rispettivamente.

<sup>(31)</sup> Vi si tenne la XVIII riunione (18-24 settembre 1929) della *Società Italiana per il Progresso delle Scienze*.

mentali e matematiche della creazione di un Istituto Centrale di Calcolo». Questa Memoria è stata scritta da Picone, fra le cui carte figura appunto un dattiloscritto, archiviato con il titolo «Memoria presentata al Consiglio nazionale delle Ricerche», il cui contenuto corrisponde a quanto riassunto da Scorza. Ne abbiamo d'altra parte conferma dallo stesso Picone, il quale, nel donare polemicamente all'Accademia dei Lincei (Picone 1968) due opuscoli riguardanti rispettivamente l'attività dell'INAC nel quadriennio 1933-37 (Picone 1938) e i giudizi espressi sull'INAC da vari personaggi (Picone 1959), conferma la cosa scrivendo che nella prefazione del secondo opuscolo «è riprodotta la parte più significativa di una mia memoria del 1929 che la Giunta esecutiva del Comitato matematico italiano, di quel tempo – composta dai Matematici, già citati, BERZOLARI, CANTELLI, SCORZA, BOMPIANI e da me stesso – mi incaricò di scrivere, da presentare alla Presidenza del Consiglio Nazionale delle Ricerche e alle Autorità governative, dedicata alla dimostrazione della necessità della fondazione di un Istituto di Calcolo – quale io avevo concepito – a vantaggio del progresso della Matematica, delle Scienze sperimentali e delle loro applicazioni alla Tecnica e alle Industrie. Credo che offra tuttora interesse la lettura di questa Memoria, della quale talune affermazioni si rivelano, a mio giudizio, oggidì profetiche». Proprio il carattere di manifesto dell'analisi numerica che possiede la Memoria di Picone consiglia di presentarla qui per intero <sup>(32)</sup>:

Tutte le scienze sperimentali tendono, con crescente larghezza, a valersi dell'analisi matematica, non soltanto per il conseguimento di una precisazione dei loro problemi e delle loro leggi, ma anche come potente strumento di indagine. Nel dire tutte le scienze sperimentali abbiamo voluto riferirci a tutte quelle (e sono le fondamentali dello scibile umano) che possono sottoporre a misura le grandezze che considerano e possono dedurre logicamente da una determinata classe di fatti acquisiti tutta una successione di nuovi risultati costituenti vere e proprie scoperte della mente umana nel campo dei fenomeni della natura.

Abbiamo detto che queste scienze possono valersi dell'analisi matematica come potente strumento d'indagine. Conviene ricordare in che modo.

Stabilite le leggi che l'esperienza fornisce per una determinata classe di fenomeni, il ricercatore formula, in base a quelle, talune ipotesi fondamentali sulle cause e sull'interdipendenza di questi fenomeni, con l'intento di pervenire alla cosiddetta spiegazione di essi. Realizzati convenienti schemi per questi fenomeni, le leggi e le ipotesi formulate lo conducono a stabilire le equazioni (algebriche od infinitesimali) che legano fra loro le grandezze alle quali si riferisce l'indicata classe di fenomeni.

La risoluzione è, per lo più, di spettanza dell'analisi matematica. E all'analista matematico si chiede di rispondere alle seguenti questioni.

- a) Le indicate equazioni possiedono soluzioni?
- b) Nel caso affermativo quante soluzioni possiedono?

(32) Il dattiloscritto nell'Archivio Storico dell'IAC.

- c) Dare un metodo di calcolo delle soluzioni che possa essere praticamente attuabile e consenta la valutazione numerica di esse con un maggiorabile errore d'approssimazione.

Se si rispondesse negativamente alla questione a) il ricercatore sperimentale avrebbe scoperto che le ipotesi fondamentali e lo schema che hanno di conseguenza le equazioni considerate, non sono conciliabili nel loro complesso.

Risolta affermativamente la questione a) e risolta la b), la risoluzione della c) è pur essa, manifestamente, di capitale importanza, non soltanto, per esempio, per l'ingegnere che deve costruire o per il balistico che deve tirare, ma anche per la pura indagine scientifica; inquantoché se la valutazione numerica della soluzione portasse ad un risultato di un ordine di grandezza che non si può ritenere confermato dall'esperienza, il ricercatore sperimentale avrebbe scoperto a questo punto che le ipotesi fondamentali e lo schema, che hanno di conseguenza le equazioni considerate, non sono conciliabili nel loro complesso.

Bisognerebbe, dunque, tanto in questo caso che nel precedente, risalire alle ipotesi fondamentali per sottoporle, insieme agli schemi adoperati, ad una revisione sperimentale.

Nel caso invece, che risolta favorevolmente la questione a) e risolta la b) la risoluzione della c) portasse ad un risultato che l'esperienza conferma, si perverrebbe alla definitiva conquista della scoperta dei presunti rapporti quantitativi nel fenomeno naturale in istudio.

La storia della scienza è ricca, ricordiamolo, di grandiose vicende delle ricerche sperimentali provenienti, sia pure occasionalmente, dal lavoro dell'analista matematico.

Delle questioni a), b) e c), solo le prime due hanno preso un posto notevole nell'analisi matematica, arrecandole anzi quelle classiche teorie che costituiscono le sue parti più belle. La questione c), al contrario, è stata assai trascurata fin ad oggi, ed anche oggi è ben piccolo il numero dei matematici che vi si dedica di proposito. Eppure essa ha importanza eguale alle prime due e come quelle non può che appartenere all'analisi matematica, con questo in più che le ricerche che può suscitare *dipendono anche, per esempio, dal progredire dei mezzi meccanici e grafici di calcolo numerico.*

Purtroppo però non si è ancora potuta stabilire quella intima, continua, non occasionale e ben organizzata collaborazione fra il matematico e il ricercatore sperimentale che, in base a quanto abbiamo sopra ricordato, appare assolutamente indispensabile per il progresso della scienza.

Quelle teorie matematiche che sono sorte nello studio dei fenomeni naturali o dei problemi di applicazione, e sono fra le più belle, hanno per sé stesse progredito smisuratamente nell'infessato silenzioso lavoro di tavolino del matematico puro, a prescindere da ogni possibilità di applicazione e allontanandosene bene spesso in tale maniera che i ricercatori sperimentali e i pratici, non ravvisandovi più nulla di utile hanno finito col dimenticare e perfino con l'ignorare il matematico. Si è andato così creando un profondo inesorabile abisso che separa il matematico puro dalla svariata folla di coloro che hanno bisogno dell'analisi matematica per il progresso delle loro ricerche.

Il matematico puro, generalmente, ignora i problemi di indole prettamente matematica che, spesso invano, affaticano le menti dei ricercatori sperimentali e alla risoluzione nonché alla precisazione dei quali problemi potrebbe brillantemente contribuire e, dimenticato nei suoi angusti seminari, impiega il suo tempo e quello dei suoi scolari e le arti potenti e raffinate dell'analisi a risolvere complicatissimi problemi che gli va ponendo la sua testa, dei quali però, bene spesso, nessuno si è mai sognato di domandargli la soluzione.

Vi è, è vero, un'esigua, coraggiosa e tenace schiera di matematici che chiedono a gran voce di dare il loro contributo al progresso delle scienze sperimentali e delle applicazioni. Essi hanno fede gagliarda nella potenza di tale contributo ed hanno già lavorato, in varie occasioni con successo, sempre con tenacia, a rendere valutabili numericamente le formole risolutive di quei celebri problemi di cui da gran tempo i cultori di scienze sperimentali avevano domandato la soluzione ai matematici ricevendone però quasi sempre in passato risposte incomprensibili alla generalità e formole non valutabili quantitativamente.

Ma il lavoro di costoro è del tutto ignorato dai cultori di scienze sperimentali ed è, anche perciò, occasionale e disorganizzato e con lunghe fasi di interruzione.

Anche quando quei matematici hanno conseguito la risoluzione di un problema di applicazione, dopo esserselo cercato, con formole che essi ritengono o sperano valutabili numericamente, manca chi loro indichi un caso, che effettivamente si presenti nelle applicazioni, sul quale convenga sperimentare il metodo escogitato, sia nei riguardi dell'effettiva possibilità di una valutazione numerica delle formole trovate, col necessario grado d'approssimazione, sia nei riguardi dei risultati che questa valutazione fornisce in pratica.

L'attività di costoro, per quanto tenace, se non si addiverrà ad un'intesa coi ricercatori sperimentali e coi pratici, è dunque in gran parte destinata alla sterilità.

Si deve anche osservare che il compito che dovrebbe assolvere l'analista matematico nell'indirizzo applicativo può dare le più belle e più insospettate scoperte anche nel campo della pura matematica. Ed infatti in questo indirizzo di ricerche si tratta sempre di risolvere problemi d'analisi matematica con la nuova condizione di pervenire a formole risolutive valutabili numericamente, con un assegnato grado d'approssimazione.

Tale condizione imporrà bene spesso *di dover battere vie tutte diverse da quelle classiche consuete e completamente inesplorate, foggiano strumenti di ricerca del tutto nuovi. Tale condizione varrà bene spesso a liberare il matematico dai dogmi che, inavvertitamente, involgono la sua mente nello studio di una data classe di problemi che egli si ostina, inconsapevolmente, a voler trattare con le idee che derivano da quelle classiche.*

Possiamo, dunque, a questo punto permetterci di considerare ben suffragata l'affermazione che una stretta, continua, ben organizzata collaborazione, il più possibilmente diffusa, fra gli analisti matematici e i ricercatori sperimentali *dovrebbe arrecare enormi vantaggi sia al progresso delle scienze sperimentali e di applicazione, che a quello delle matematiche pure.*

Ma come addivenire a questa collaborazione?

Il mezzo più adatto appare quello di una creazione in Roma di un ISTITUTO CENTRALE DI CALCOLO, al quale dovrebbero essere richiesti lo studio e la soluzione dei problemi d'analisi matematica che sorgono nelle scienze sperimentali e nelle applicazioni pratiche di tali scienze, con la condizione di pervenire a formole risolutive valutabili numericamente, con un assegnato grado di approssimazione.

L'opuscolo distribuito dalla Giunta del Comitato Matematico ebbe un discreto successo fra i tecnici e i fisici, tanto che la Giunta si sente incoraggiata a quantificare al Direttorio le somme di impianto e di funzionamento occorrenti: 280.000 lire, più della metà dell'intero misero budget annuo del CNR! Contemporaneamente, la

Giunta presentò al Direttorio del CNR un promemoria attestante la concretezza del progetto dell'Istituto di Calcolo<sup>(33)</sup>. Non abbiamo traccia di quel documento, però l'Archivio storico dell'IAC contiene un dattiloscritto (che porta il titolo: *Alcuni Compiti dell'Istituto Centrale di Calcolo*) che dovrebbe corrispondere ai due elenchi «di problemi di interesse pratico che potrebbero essere trattati dall'Istituto» che la relazione dice di essere stati affidati alla Segreteria del CNR. Ci sembra che la prima parte del dattiloscritto potrebbe corrispondere al promemoria di Brunelli e la ri-produciamo qui di seguito:

1. - *Per la costruzione delle macchine motrici.*

Tutte le industrie sono tormentate dall'ignoranza di quelle velocità di rotazione degli alberi motori – le cosiddette *velocità critiche* – alle quali è assai pericoloso che si approssimi la velocità di rotazione di regime, sia pure per brevi intervalli.

I disastri provocati da tale ignoranza, nell'automobilismo, nella navigazione aerea, acquea, subacquea, nelle industrie elettriche, ed in genere in tutte quelle che adoperano macchine motrici, sono frequentissimi e ammontano a decine di milioni di lire annue, causando anche, non di rado, perdite di vite umane.

L'Istituto Centrale di Calcolo, nell'attrezzatura concepita, potrebbe subito essere adibito al calcolo razionale e rigoroso di tabelle delle velocità critiche degli alberi motori contenute entro il limite massimo che per ciascuno di essi alberi può raggiungere la velocità di rotazione. Per un tale calcolo occorre mettere in pratica elevate teorie di Analisi matematica ed un'opportuna sistemazione di costosi strumenti di calcolo numerico che oggi manca (cfr. BRUNELLI, *Studi sul comportamento degli alberi rispetto alle velocità critiche*, nel Notiziario tecnico di aeronautica, Settembre 1929, n° 9).

Altro calcolo razionale che oggi si richiede è quello del disco rotante nelle turbine (cfr. GIOVENE, Ispettore Capo delle ferrovie dello Stato, *La funzione del calcolo nei lavori tecnici*, nella Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, vol. XXXIII, n° 4).

2. - *Costruzioni di dighe, di ponti, di volte di grandi sale, di strade, ferrovie, canali*

Se non andiamo errati, il disastro della diga di Gleno<sup>(34)</sup> fu anche provocato da errate calcolazioni delle dimensioni murarie della diga. Questo esempio doloroso rende manifesta l'opportunità che l'Istituto Centrale di Calcolo sia anche adibito alla revisione

<sup>(33)</sup> Il promemoria era stato redatto da Pietro Enrico Brunelli (1876-1947), ordinario di macchine termiche alla Scuola d'Ingegneria di Napoli dal 1905 al 1932 e poi, fino alla morte, al Politecnico di Torino. Durante la «grande guerra» era stato ufficiale della Marina.

<sup>(34)</sup> Il riferimento è al crollo della diga di Gleno, che l'1 dicembre 1923 sconvolse e colpì con indicibile violenza la Valle di Scalve (a sud del Lago Belviso). La diga, lunga 260 metri ad archi multipli, era stata realizzata a 1500 metri di altezza, nel periodo tra il 1916 e il 1923, per produrre energia elettrica. Alle 7,15 di quell'1 dicembre 1923 cedette il pilone centrale e in meno di 15 minuti le acque sbarrate della diga precipitarono a valle seminando distruzione e morte (circa 209 furono i morti accertati).

di tutti i calcoli su cui sono fondati i progetti di dighe, di ponti, di volte di grandi sale, di strade, di ferrovie, canali, nel più evidente interesse della pubblica incolumità.

Si richiede, per esempio, dai tecnici (cfr. GIOVENE, loco citato) un metodo di calcolo sicuro e rapido dei *movimenti di terra* che occorrono per la costruzione di strade, ferrovie, canali.

Ognuno dei progetti sopra indicati non potrebbe essere messo in opera se non reca il bollo d'approvazione dell'Istituto Centrale di Calcolo.

Riscontrati errori nei calcoli, che potrebbero anche derivare da non lecite estrapolazioni del campo di validità delle formule teoriche impiegate, l'Istituto dovrebbe anche essere in grado di indicare quali formule dovrebbero essere sostituite a quelle, eseguendone anche rapidamente il calcolo ed assumendone la responsabilità.

### 3. - *Consulenza scientifica per gli Uffici Tecnici dei Ministeri della difesa nazionale.*

Sono molteplici i problemi di alta Analisi matematica la cui soluzione numerica si impone per il progresso nell'efficacia dei grandi armamenti.

Per esempio, è ancora insoluta la rigorosa calcolazione delle perturbazioni nel moto dei proiettili provocate dal vento, senza di che è vano sperare nell'efficacia, in ogni caso, del tiro delle artiglierie antiaeree e di quelle a lunga gittata. Per queste ultime poi, con l'aumentare delle loro gittate, sempre più si impone la sicura determinazione delle deviazioni provocate dalla rotazione e dalla curvatura della terra, le quali dipendono dalla latitudine del pezzo e dall'azimut del tiro. Orbene, non si hanno ancora formule, per il calcolo di tali deviazioni, rigorosamente stabilite e valutabili col grado d'approssimazione necessario.

Così, non sono ancora da ritenersi rigorose le valutazioni vettoriali delle correnti aeree desunte dai mezzi di osservazione oggi in uso in aerologia.

### 4. - *Compilazione di tabelle numeriche in genere.*

Per tutti quegli enti industriali e scientifici che non siano provvisti di appositi Uffici di calcolo, l'Istituto Centrale di Calcolo, potrebbe, come suo lavoro secondario, anche provvedere al calcolo di tavole per la conoscenza numerica di quelle speciali funzioni il cui impiego sia frequentemente richiesto dagli Uffici tecnici dell'ente.

### 5. - *Nella eventualità di una guerra.*

In tale eventualità l'Istituto Centrale di Calcolo si troverebbe come è manifesto già attrezzato ad organizzare immediatamente e nel modo migliore un'efficace collaborazione dei matematici con gli Uffici tecnici del Comando Supremo, evitando così quella dispersione di energie che si ebbe a lamentare nella guerra passata, nella quale la collaborazione scientifica con l'Esercito operante, nonostante il riconosciuto profitto che se ne trasse, fu però del tutto occasionale.

A testimoniare l'interesse suscitato dal progetto dell'Istituto Centrale di Calcolo sta la seguente lettera a Picone di Enrico Pistolesi (1889-1968), datata «Pisa, 17 dicembre 1929/VII»:

Caro Picone,

ti sono molto grato della tua risposta e della Gentilezza con la quale hai voluto accondiscendere alla mia richiesta.

Bene! vediamo se veramente riusciremo ad attuare quella collaborazione fra matematici e tecnici che tu giustamente desideri!

Venendo al mio integrale (il primo dei due, perché l'altro ho veduto che non mi serve), e cioè:

$$\int_0^{\infty} \left( x + \frac{1}{2} - \sqrt{x + x^2} \right) \text{sen}(\lambda x) dx$$

mi occorrerebbero i suoi valori numerici per  $\lambda$  compreso fra 0 e 1 (ad es. di  $1/10$  in  $1/10$ ; 0.1, 0.2, 0.3 ecc.) con tre o quattro cifre decimali al massimo. Mi farai piacere se farai effettuare questa tabelletta e più gran piacere ancora mi farai indicandomi in qual modo procedi nel calcolo.

E i matematici? Si sarà notata la presenza di tre soli matematici (G. Peano, G. Ricci, G. Vivanti) fra quelli che Scorza elenca come espressamente favorevoli al progetto dell'Istituto. È significativa, ancora una volta, la freddezza con cui il progetto viene accolto dal vertice dell'UMI<sup>(35)</sup>, freddezza che si accompagna alla umiliazione elettorale cui viene sottoposto, nel rinnovo delle cariche del 1929, il gruppo di matematici napoletani che con maggiore convinzione ha seguito la vita del CNR (Scorza, 2 voti; Amoroso, Picone e Signorini, 1 voto). Proprio a causa di tale freddezza, Scorza, in occasione dell'annuale riunione della SIPS a Firenze aveva ritenuto opportuno riunire il Comitato matematico del CNR alla presenza dei matematici lì convenuti per illustrare «ciò che si propone di fare il Comitato per soddisfare alle necessità della tecnica che incessantemente chiede al matematico puro la risoluzione di svariati problemi». In quell'occasione aveva annunciato, a mo' di *captatio benevolentiae*, che erano «iniziati i lavori per la compilazione di monografie relative alle più recenti ricerche dei nostri matematici. Queste pubblicazioni, sobrie, precise, avranno tipo perfettamente italiano». Ma anche a tale proposito la freddezza dei matematici è davvero molto pesante. Lo testimonia il passaggio seguente di una lettera<sup>(36)</sup> di Leonida Tonelli a Tullio Levi-Civita del 26 luglio 1929:

Il collega Scorza mi chiese, alcune settimane fà, di collaborare alla collezione di monografie che il «Comitato delle Ricerche» ha intenzione di pubblicare. Avendo io risposto di non poter accontentarlo, Egli mi annunciò che fra poco tornerà all'assalto. Prima che egli mi scriva di nuovo, e per sapermi regolare in proposito, desidererei sapere se tu hai accettato di scrivere qualcuna di tali monografie.

<sup>(35)</sup> Cfr. *Boll. UMI*, anno VIII (1929), n. 4, pp. 231-232.

<sup>(36)</sup> La lettera nel «Fondo Levi-Civita» dell'Archivio della Accademia dei Lincei.

Fra i matematici c'è dunque opposizione, come conferma una lettera di Luigi Berzolari a Bompiani del 15 dicembre 1929: «Rispetto al programma di lavoro del nostro Comitato per il 1930, non avrei nessuna iniziativa da proporre. Speriamo che venga intanto approvata la fondazione dell'Istituto di Calcolo: so però che incontra non poche opposizioni». È all'interno di tale opposizione che si capisce l'insistenza, per «evitare critiche troppo facili», sul fatto che la creazione del nuovo Istituto non avrebbe «coartato» la ricerca matematica e avrebbe rispettato «la libertà del matematico nella sua funzione creativa (che l'Istituto non lede affatto)».

Ci sono diverse ragioni che possono spiegare il comportamento dei matematici. Non si sono sopite e persistono le tradizionali contrapposizioni e riserve sul rapporto matematica pura – matematica applicata e i connessi problemi di egemonia all'interno della comunità denunciate da Volterra in un celebre discorso del 1908 per l'inaugurazione del Congresso internazionale dei matematici<sup>(37)</sup>.

C'è poi un cambio di *leadership*: dopo essere stato costretto a lasciare la Presidenza dei Lincei e quella del CNR, Volterra sarà presto costretto a lasciare anche l'Università e le Accademie (per il suo rifiuto del giuramento del 1931), mentre l'avvio dell'Accademia d'Italia valorizza il ruolo di Severi, unico matematico a farne parte. C'è il timore del costituirsi di un possibile autonomo polo di sviluppo matematico che privilegi i settori analitici fuori dal 'controllo' di Severi, che si avvia ad assumere la posizione di 'duce' della matematica. C'è infine la necessità di uscire dalla posizione difensiva in cui i matematici si sentono messi ormai da troppo tempo, sia dalla svalutazione neo-idealista della legittimazione culturale della loro disciplina sia dall'aggressione al loro capitale accademico operata dai restanti gruppi disciplinari delle Facoltà di Scienze.

Non è difficile capire come l'insistere del regime sulle applicazioni della scienza possa essere sembrato il prolungamento, a livello politico, della svalutazione operata dai neo-idealisti all'inizio del secolo. Tanto più che nel corso degli anni '20 si era assistito al privilegio concesso alle discipline sperimentali e specialmente ai chimici. È significativo il caso di Pisa, dove Tonelli è costretto a invocare l'aiuto di Gentile per non perdere i quattro assistenti di matematica<sup>(38)</sup>. Il motivo dell'*aggressione* al capitale accademico dei matematici è poi ovvio: l'evidente squilibrio esistente all'interno delle Facoltà di Scienze tra i posti di ruolo della matematica e delle discipline sperimentali, a fronte delle croniche carenze di finanziamento all'università e alla ricerca, aveva portato ad una estenuante guerra di logoramento. Se ne era fatto portavoce il geofisico Giambattista Rizzo<sup>(39)</sup>, ex-rettore dell'Università di Messina,

<sup>(37)</sup> Cfr. V. Volterra, *Le matematiche in Italia nella seconda metà del secolo XIX*, in *Saggi Scientifici*, Bologna, Zanichelli, 1920 (rist. anast. 1990), pp. 55-79.

<sup>(38)</sup> Cfr. A. Guerraggio, P. Nastasi, *Gentile e i matematici italiani. Lettere 1907-1943*, Torino, Boringhieri, 1993, pp. 223-232 (lettera del 15 giugno 1931).

<sup>(39)</sup> Cfr. G.B. Rizzo, *L'insegnamento della Geofisica e il nuovo assetto delle Facoltà di Scienze*, Messina, Stabilimento Tipografico Industriale, 1924. Su Rizzo (1863-1945) cfr. la commemorazione di O. De Pasquale in *Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti*, voll. XLIII-LI (1941-48), pp. 115-131.

che cercava di utilizzare gli spazi di autonomia concessi dalla riforma Gentile per un processo di riequilibrio dei vari assetti disciplinari della Facoltà di Scienze. Rizzo parte dall'osservazione del «deciso predominio» della matematica rispetto agli altri due gruppi della Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali. Nel Regolamento «Coppino» del 1876, per esempio, «furono dichiarate obbligatorie – dice Rizzo – 12 cattedre di Matematiche pure; 1 di Astronomia, 1 di Fisica, 1 di Chimica e 5 di Scienze naturali». Ancora nel Regolamento «Boselli» del 1906, «troviamo – prosegue Rizzo – 12 cattedre di matematiche, 1 di Fisica, 2 di Chimica e 5 di Scienze naturali, con l'aggiunta di 1 cattedra di Astronomia e 1 di Istologia e Fisiologia nelle sedi dove esistessero questi insegnamenti. (...) E le cose continuarono così fino alla promulgazione del R.D. 4 Gennaio 1923, N. 58, che è tuttora in vigore, col quale si assegnarono alle Facoltà di Scienze 12 cattedre di Matematiche pure, 1 di Astronomia, 1 di Disegno, 2 di Fisica, di Chimica e 5 di Scienze naturali». Tale larga assegnazione di cattedre negli statuti della Facoltà di Scienze, oltre all'ovvio vantaggio economico per i docenti che tenevano per incarico un secondo insegnamento, era per Rizzo una delle ragioni dell'incremento degli studi matematici perché ogni giovane «volenteroso e capace» aveva buone possibilità di carriera «appena avesse avuta la preparazione sufficiente», certamente superiori a quelle dei suoi colleghi degli altri gruppi, penalizzati dalla cronica «limitazione dei bilanci» del Ministero dell'Istruzione.

Di fronte all'accusa del Rizzo, che rifletteva il malcontento diffuso nelle Facoltà di Scienze, parve necessario avviare un'azione di compattamento della comunità matematica attorno al suo nucleo fondante, la matematica pura. Se ne fece interprete Francesco Severi. La sede scelta fu quella dell'assemblea generale della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS) svoltasi a Trento nel settembre 1930. Qui, dopo aver tratteggiato il valore della matematica italiana del periodo risorgimentale, che gli appare giustamente il vero punto di svolta della nostra tradizione, e dopo aver ripetutamente sottolineato come anche la matematica più astratta trovi spesso applicazioni impensabili, Severi affronta quello che appare essere il vero tema della sua conferenza<sup>(40)</sup>. Il ragionamento di Severi è lineare: se gli scienziati sperimentali hanno ragione di lamentarsi della scarsa considerazione in cui sono tenuti, sia in termini di «capitale accademico» che di finanziamenti, i matematici tuttavia non hanno torto. Una linea ancora difensiva, comunque, quella di Severi, che appare in controtendenza rispetto a quella dei matematici del CNR:

Se si pensa che la matematica possa, senza danno, perdere in Italia talune delle sue posizioni universitarie, perché è ancora, oggi, un organismo sano e robusto, reputo per fermo che ci si inganni.

È verissimo che nelle nostre Facoltà di Scienze (...) vi sono discipline che necessitano di un maggior numero d'insegnamenti, non soltanto pei fini professionali, ma altresì per le esigenze del progresso scientifico. Ma io trovo che il sistema invalso presso qualche

<sup>(40)</sup> Cfr. Severi 1931.

Facoltà, di provvedere ai nuovi, impellenti bisogni, profittando delle cattedre di matematica, che rimangono di mano in mano scoperte, è estremamente pericoloso per l'avvenire di questa scienza in Italia.

Si dice da taluno che la matematica ha potuto svilupparsi così ampiamente da noi, appunto perché ha avuto sempre disponibili molte cattedre universitarie. Credo che questa sia una parte; non tutta la verità. Le tradizioni, le inclinazioni naturali dello spirito di nostra gente, non possono non avere avuto influenza notevole. D'altronde è anche vero che le scienze sperimentali non hanno potuto progredire in egual misura, perché lo stato della scienza è oggi tale che, nell'ambito sperimentale, non si ottengono grandi risultati senza grandi mezzi di laboratorio e abbondante materiale di osservazione. Ma è comunque fuor di dubbio che la posizione di una scienza nell'economia generale degli'insegnamenti universitari, costituisce un importantissimo coefficiente del suo progresso. È evidente che questa è una ragione per migliorare le posizioni delle scienze che ne hanno bisogno, non per peggiorare quelle della matematica.

Il giorno che decadesse il livello dei nostri studi matematici (e qualche sintomo, per ora fortunatamente non grave, ci fa trepidare), sarebbe un bruttissimo giorno per la Nazione, in quanto, a scadenza più o meno lunga, ne deriverebbe un decadimento del livello scientifico generale ed in modo particolare quello delle scienze fisiche. (...) Io credo che, a superare le difficoltà di ordine finanziario, che nascerebbero ad aumentare il numero degli'insegnamenti di altre scienze, senza diminuire quelli di matematica, potrebbe giovare la soppressione di qualche Facoltà (non dico di qualche Università!), che all'atto pratico si è rivelata superflua. Val meglio, molto meglio, avere una concentrazione di forze in taluni centri largamente dotati, piuttosto che pochi mezzi e poche cattedre disseminate qua e là.

### 2.3. – *Il Comitato Matematico del CNR: 1930-1931.*

Possiamo concludere che in questa fase, il persistere di forti riserve sullo sviluppo di un settore autonomo di matematica applicata, il pericolo del potere di controllo del CNR sulla produzione matematica e la generale atmosfera di difensiva assunta dalla maggior parte dei matematici fanno sì che la progettualità del Comitato matematico debba subire una momentanea battuta d'arresto. Lo conferma il tono di Scorza nella Relazione per l'anno 1930:

Rendo conto brevissimamente dell'azione svolta dal Comitato Matematico nell'anno 1930.

Nell'anno testé trascorso due sono stati i Congressi internazionali aventi rapporto con la matematica: e cioè il Congresso degli Attuari e quello di Meccanica applicata, tenutisi entrambi a Stoccolma.

Al primo Congresso il Consiglio delle Ricerche fu rappresentato dal Prof. Cantelli; al secondo dal Prof. Signorini; i quali presentarono pure interessanti comunicazioni. (...)

Sono dolorosamente fallite le pratiche svolte l'anno scorso per fare sorgere qui, in Roma, accanto al Centro di informazioni tecniche, creato dal nostro Direttorio, un Istituto di Calcolo numerico, Istituto sulla cui utilità, sia per la scienza pura sia per le applicazioni, il nostro Comitato ha richiamato l'attenzione fin dai primi tempi del suo funzionamento.

Ma noi speriamo che data alle nostre proposte la forma più modesta di cui ho già avuto occasione di intrattenere i Colleghi nella seduta del 19 c.m. [gennaio 1931] l'On. Direttorio del nostro Consiglio, che ha sempre guardato con simpatia a questa nostra iniziativa possa darci i mezzi necessari a trasformare l'attuale Gabinetto di analisi infinitesimale dell'Università di Napoli, che ha già in parte l'attrezzatura necessaria, in un vero e proprio Istituto di calcolo numerico.

Sono lieto a questo proposito di comunicare che la nostra ferma fiducia nella grande utilità di una organizzazione ove possano venire direttamente a contatto l'analisi pura e la scienza applicata, è stata dimostrata non vana da quanto già si è venuto facendo nell'indicato Gabinetto di Analisi.

Fra il marzo ed il settembre dell'anno scorso sono stati pubblicati nei Rendiconti dell'Accademia dei Lincei ben quattro lavori compiuti in quell'Istituto e riferentisi ad applicazioni della Analisi a questioni di fisica o di ingegneria; questioni di cui tre furono proposte dai Proff. Brunelli<sup>(41)</sup>, Pistolesi<sup>(42)</sup> e Puccianti<sup>(43)</sup>.

Quasi contestualmente alla stesura della Relazione, in previsione dell'adunanza plenaria del CNR del 21 gennaio 1931, la Giunta, «richiamandosi ad una proposta già presentata al Direttorio e mirante a trasformare l'attuale Gabinetto di Analisi infinitesimale della R. Università di Napoli in un vero e proprio istituto di Calcolo numerico», chiedeva che nel bilancio del 1931 fosse assegnata al Comitato la somma di Lire 30.000 per provvedere agli stipendi del personale (due calcolatori ed un disegnatore) di cui fornire il detto Istituto.

L'assemblea plenaria del CNR del 21 gennaio 1931 rappresenterà un punto di svolta a favore del progetto di trasformazione del Gabinetto di Analisi napoletano in Istituto di analisi numerica. Nel *Bollettino d'Informazioni* del CNR<sup>(44)</sup> leggiamo infatti che tra i progetti «maggiori» c'è anche «la istituzione di un Istituto centrale di calcolo». Nella stessa occasione la relazione del Comitato per la Matematica sull'attività svolta nel 1930 e sulle proposte per il 1931 viene approvata soprattutto nella parte riguardante l'istituzione del nuovo Istituto: «Il Comitato per la Matematica avvierà un primo attrezzamento per un «Istituto centrale di calcoli tecnici», istituto

<sup>(41)</sup> Cfr. M. Nasta, Contributo al calcolo delle velocità critiche degli alberi motori, *Rend. Accad. Lincei*, (6) 12 (1930). [Calcolo degli autovalori del parametro di un sistema di equazioni differenziali].

<sup>(42)</sup> Cfr. G. Della Moglie, Studio e tabellazione di una particolare funzione definita da un integrale improprio, *Rend. Accad. Lincei*, (6) 12 (1930). Si tratta dell'integrale della citata lettera di Pistolesi.

<sup>(43)</sup> Cfr. B. Pelini, Tavola del potenziale di una lamina magnetica con orlo circolare, *Rend. Accad. Lincei*, (6) 12 (1930). Il quarto lavoro, in realtà una coppia di lavori, era dovuto a richieste del Prof. Carlo Luigi Ricci, di Scienza delle costruzioni nella Scuola d'Ingegneria di Napoli. Nel corso del 1931 si sarebbe aggiunta anche la collaborazione con Enrico Fermi.

<sup>(44)</sup> Anno II, vol II (1931), pp. 4-5 (l'annuncio è a firma di Giovanni Magrini, segretario del CNR).

che riteniamo di dover sviluppare completamente come una delle prime iniziative che è necessario realizzare».

Si noterà il lieve cambiamento nel nome, da «Istituto Centrale di Calcolo» a «Istituto centrale di calcoli tecnici», che segnala l'insistenza di alcuni settori del CNR a confinare l'Istituto all'interno del progettato centro di informazioni tecniche al servizio dei Ministeri militari, dei Lavori pubblici e delle Comunicazioni. Non abbiamo trovato traccia di opposizione alla scelta di quel nome, probabilmente perché il vertice del Comitato Matematico ritenne che in quel momento fosse una questione secondaria, avendo per altro già segnalato la pregiudiziale che l'Istituto avesse completa autonomia scientifica, conservasse le caratteristiche di centro di «alta ricerca scientifica in rapporto alle applicazioni» e che gli eventuali servizi di «pura calcolazione numerica» costituissero solo un «mezzo per agevolare la vita dell'Istituto».

La Giunta del Comitato Matematico è giustamente orgogliosa del risultato a lungo perseguito e finalmente raggiunto, e organizza di conseguenza una azione propagandistica a vasto raggio. Picone detta al Bollettino dell'UMI l'articolo «Istituto di Calcolo per l'Analisi matematica numerica nei problemi delle Scienze tecniche e sperimentali», in cui si legge<sup>(45)</sup>:

Nell'adunanza plenaria del Consiglio nazionale delle ricerche, presieduta da S.E. GUGLIELMO MARCONI, tenutasi in Roma il 21 gennaio u.s., è stato deliberato di assegnare al Gabinetto di Calcolo infinitesimale della R. Università di Napoli i primi mezzi finanziari necessari perché detto Gabinetto, sotto la direzione del prof. MAURO PICONE, possa proporsi di divenire un vero e proprio Istituto di Calcolo atto alle valutazioni numeriche nei problemi d'Analisi matematica sollevati dalle Scienze sperimentali e d'applicazione, secondo un progetto – elaborato e presentato fin dal giugno 1929 – della Giunta esecutiva del Comitato matematico.

La presidenza dell'U.M.I. esprime tutto il suo plauso per tale istituzione, ben augurando alla sua piena riuscita, la quale, potendo portare a quella continua ed organizzata collaborazione fra i matematici da un lato e i cultori di Scienze sperimentali e d'applicazione dall'altro, da tempo auspicata da tutti coloro che hanno fede nella matematica, contribuirà altresì ad instaurare nuovi indirizzi di ricerca nella matematica stessa, fecondi di risultati anche per il progresso di questa.

Uno degli aspetti – non il solo, né il più importante – che dovrà frequentemente assumersi l'Istituto di Calcolo, è quello della tabellazione numerica delle funzioni che si presentano nei vari problemi della Scienza.

Vi sono, com'è noto, tavole numeriche per le funzioni classiche nell'Analisi matematica, ma è ben manifesto che esse non potranno mai servire al calcolo numerico di tutte le funzioni che possono presentarsi. Ad esempio, non è lecito aspettarsi che ogni funzione individuata dal dover soddisfare ad un'equazione differenziale e a determinate condizioni iniziali o ai limiti, possa sempre esprimersi, in tutti i casi che si presentano nelle applicazioni, per mezzo di quelle poche funzioni di cui già si possiedono le tabelle.

<sup>(45)</sup> Cfr. *Boll. UMI*, a. X (1931), n. 1, pp. 46-49.

Ciò costituirà anzi l'eccezione. E quando non si è nell'eccezione, è inutile ed è dannoso alla Scienza che il ricercatore perda il suo tempo a mettere insieme ipotesi ingiustificate ed ingiustificabili o a far compromessi con le difficoltà insite nel problema, unicamente per arrivare ad esprimere la sua funzione per mezzo di quelle già tabellate, per arrivare, cioè, come si suol dire in modo comprensivo, ad integrare l'equazione differenziale che gli si è presentata. Non deve fare altro allora che cercare di ottenere la diretta tabellazione numerica della sua funzione, la quale, dopo ciò, gli sarà completamente nota al pari di  $\sqrt{x}$ , di  $\sin x$ , di  $\log x$ .

Ma il più spesso non riuscirà possibile al ricercatore, o per mancanza di mezzi di calcolo adatti o per difetto di cognizioni matematiche, conseguire quella tabellazione, *con valori numerici approssimati quanto gli occorre*, ed ecco allora la necessità di un Istituto di Calcolo – ove si trovino matematici provetti e tutti i possibili e più perfezionati strumenti meccanici e grafici di calcolo numerico, e personale specializzato nell'uso rapido e sicuro di tali strumenti – al quale possa con fiducia rivolgersi per richiedere quella tabellazione.

L'Istituto di Calcolo sarebbe dunque anche la tavola vivente di tutte le funzioni che possono presentarsi. La sua creazione e il suo progressivo perfezionamento tenderebbero a vuotare di senso la frase che tante volte han dovuto ripetere anche ricercatori illustri: «Ma, sfortunatamente, quest'equazione differenziale non si sa integrare». ben inteso, con ciò non si esclude affatto che l'Istituto possa rivelarsi impotente alle valutazioni numeriche in taluni problemi, ed è allora che questi problemi, resi di pubblica ragione, potrebbero forse suscitare nuove ricerche di pura matematica, anche con vantaggio, come si è già detto, del progresso di questa.

D'altronde il Gabinetto di Calcolo infinitesimale della R. Università di Napoli ha già dato, con i lavori da esso compiuti, esempi significativi dei servizi che può rendere, nel senso indicato, il matematico al cultore di Scienze sperimentali e d'applicazione. Ed ecco l'indicazione di qualcuno dei detti lavori (...).

È ancora Picone a ispirare l'articolo redazionale «L'Istituto di calcolo per l'analisi matematica numerica nei problemi delle scienze tecniche e sperimentali» della *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* che nel numero di giugno 1931 scrive<sup>(46)</sup>:

Il progresso delle scienze applicate molto deve a quegli uomini che, pur provenendo dalla pura teoria e potendo affemmare la propria personalità con elevati lavori originali di lunga lena, non trascurano un compito che è essenziale al progredire delle nazioni e al progresso della stessa scienza: far sentire la necessità di una cordiale collaborazione a larghe schiere di discepoli ed irradiare dappertutto, nei campi di scienze affini e nei campi sterminati delle applicazioni, la luce della loro opera, la bontà del loro aiuto sempre pronto ed efficace.

Come uno di questi uomini ci appare il prof. Mauro Picone, dell'Università di Napoli, che da anni non si stanca di insistere sulla necessità che venga creato in Italia un Istituto di calcolo soprattutto per l'analisi matematica numerica nei problemi delle scienze

<sup>(46)</sup> Anno XX, vol. 39, n. 6. p. 315.

tecniche e sperimentali. Egli è divenuto un vero apostolo di questa idea, e l'ha sostenuta non invano presso il Consiglio nazionale delle ricerche, mentre, come fanno tutti i veri realizzatori, dava corpo con le proprie forze ad un primo abbozzo della sua creazione, che è primo nucleo di effettivo lavoro presso la sua cattedra.

Questo nucleo si chiama *Gabinetto di Calcolo Infinitesimale*, con una denominazione che suonerà forse alquanto audace ai purissimi scienziati chiusi nelle solitarie fortezze delle loro teorie. E siccome sono i fatti che contano, citiamo qualcuno dei lavori già compiuti da questo nuovo tipo di «Gabinetto»:

– Su richiesta del prof. E. Pistolesi, di Aerodinamica nella Scuola di Ingegneria di Pisa, si è studiata e *tabellata* una particolare funzione definita da un integrale improprio.

– Su richiesta del prof. P. Brunelli, di Macchine nella Scuola di Ingegneria di Napoli, si è potuto fornire un contributo di calcolo delle velocità critiche degli alberi motori.

– Su richiesta del prof. L. Ricci, di Scienza delle Costruzioni nella Scuola di Ingegneria di Napoli, sono stati espletati due studi, ambedue in corso di stampa: il primo per l'indagine sulla torsione di un cilindro retto omogeneo a sezione quadrata; l'altro per il calcolo della soluzione periodica di una certa equazione differenziale che occorre nell'esame del bilanciamento dinamico delle masse rotanti a momento d'inerzia variabile, e in particolare per il bilanciamento delle eliche aeree.

Nell'adunanza plenaria del Consiglio nazionale delle ricerche tenutasi il 21 gennaio u.s. vennero assegnati al Gabinetto di Calcolo infinitesimale della R. Università di Napoli i primi mezzi finanziari occorrenti perché detto Gabinetto, sotto la direzione del prof. Mauro Picone, possa proporsi di divenire un vero e proprio Istituto di Calcolo.

La Giunta, dal canto suo, pubblica nel fascicolo di Giugno 1931 del Bollettino d'Informazioni del CNR <sup>(47)</sup> una relazione molto ampia nella quale si legge che erano stati assegnati al Gabinetto di Calcolo infinitesimale di Napoli i primi mezzi necessari «perché esso possa proporsi di divenire un vero e proprio Istituto di Calcolo atto alla valutazione numerica nei problemi d'Analisi matematica sollevati dalle Scienze sperimentali e d'applicazione». Invitando i ricercatori di dette scienze a rivolgersi da subito al Gabinetto di Picone, si precisava che esso poteva accogliere le seguenti ricerche:

- il calcolo approssimato delle radici di un'equazione o di sistemi di equazioni;
- il calcolo di integrali;
- lo studio e il tracciamento di curve di data equazione;
- l'analisi armonica;
- la sommazione di serie;
- la ricerca di massimi o minimi di funzioni, comunque definite (anche da equazioni differenziali, ordinarie e alle derivate parziali, o da equazioni integrali);
- la tabellazione numerica di funzioni, di una o più variabili, comunque definite;

<sup>(47)</sup> Anno II, n. 6, pp. 137 e sgg.

– il calcolo delle variazioni o il calcolo di autovalori. Di quest'ultimo tipo era per esempio il problema proposto da Fermi: calcolare i primi tre autovalori del parametro  $\varepsilon$  per il sistema di equazioni

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \left[ a \frac{1 + 10 \cdot \varphi(x)}{x} - \varepsilon \right] y = 0$$

$$y(0) = 0 \quad y(+\infty) = 0$$

con  $a = 0,713$  e  $\varphi(x)$  definita dalle equazioni

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = \frac{\varphi^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}} \quad \varphi(0) = 1 \quad \varphi(+\infty) = 0.$$

In questo caso, i calcoli compiuti non avevano ancora dato risultati soddisfacenti «se non per l'indicazione della necessità di un preliminare approfondito studio analitico della questione, la quale si presenta in condizioni non contemplate finora nell'Analisi matematica. È questo, uno dei tanti esempi di problemi forniti dalle applicazioni, le cui soluzioni richiedono dei perfezionamenti, talvolta profondi, alla stessa matematica pura» (p. 147).

Avvertiva infine, il Comitato, che le «possibilità del Gabinetto sono per ora assai limitate, sia per la scarsezza di mezzi, sia per pochezza di calcolatori. Ma è ferma intenzione del Direttorio del Consiglio Nazionale delle Ricerche di sempre meglio dotare il Gabinetto, in modo che possa ben presto arrivare ad assolvere le molteplici ed importanti funzioni di un Istituto Centrale di Calcolo chiamato a collaborare – con ben organizzata continuità – all'effettivo progresso delle Scienze tecniche e sperimentali e delle loro applicazioni all'economia e alla difesa armata della Nazione».

In previsione dei nuovi assetti che si intendevano ancora dare al CNR, tutti i Comitati, nel dicembre 1931, erano stati invitati a far pervenire al Direttorio le relazioni sull'attività svolta nell'anno. Quella firmata da Scorza porta la data del 29 dicembre ed è preceduta da una introduzione che vale la pena leggere per intero per la grande chiarezza con cui viene espressa l'articolazione dicotomica della matematica italiana cui pensava il gruppo del CNR:

La Giunta del Comitato Matematico è lieta di poter riferire quest'anno sull'inizio di attuazione di progetti che si sono venuti maturando negli anni decorsi dalla sua nomina. Essi orienteranno, anche per il futuro, l'attività della Giunta che sarà chiamata a continuare l'opera della presente, mostrando che anche nel campo matematico, nel quale più che in ogni altro forse è difficile esercitare un'azione di inquadramento per l'estrema libertà della ricerca individuale, è possibile svolgere utili iniziative sia per mettere in valore, in Italia e all'Estero, i contributi italiani sia per assicurare la continuazione di una tradizione elevata, sia infine per provvedere tempestivamente a che non manchino in Italia cultori di indirizzi sorti o più rapidamente maturati all'Estero.

Prima di riferire partitamente sull'attività svolta a questi scopi è bene dire subito ch'essa avrebbe potuto dare più vasti risultati qualora la Giunta avesse potuto disporre di più larghi mezzi per esercitare la sua influenza: e non soltanto mezzi finanziari (ché la Giunta si rende perfettamente conto dello sforzo di ricostruzione economica al quale volenterosamente partecipa chiedendo il minimo necessario al suo finanziamento), ma mezzi di più efficace penetrazione e di controllo degli ambienti e degli strumenti della produzione matematica.

Così p. es. è da attribuirsi alla deficienza di mezzi finanziari la rinuncia alla idea suggerita dal Direttorio e tecnicamente preparata dalla Giunta di pubblicare una Bibliografia Internazionale di Matematica, di rapida informazione e con schede in più lingue; idea che, due anni dopo, è stata tradotta in atto, sia pure con minor completezza tecnica, in Germania<sup>(48)</sup>.

È invece da ascrivere a deficienza di mezzi di natura diversa, cioè ad insufficienza di attribuzioni o di definizioni di attribuzioni della Giunta, se questa non ha potuto esercitare un'attività in relazione a Società matematiche straniere o anche a quelle italiane, se non ha tuttora alcuna influenza sulle pubblicazioni periodiche italiane, sulle attribuzioni di premi, e in genere sulla vita accademica.

Ciò occorre rilevare affinché il Direttorio, al termine del primo periodo quadriennale di esistenza<sup>(49)</sup> del Consiglio Nazionale delle Ricerche, voglia esaminare la questione e porre la futura Giunta in grado di avere un'effettiva influenza nella vita matematica italiana e nei suoi rapporti con l'Estero.

Il paragrafo 2 della Relazione, dedicato all'Istituto di Calcolo, è interamente scritto da Picone come risulta dal confronto con un suo manoscritto, dallo stesso titolo, esistente presso l'Archivio storico dell'IAC:

Nel fascicolo del giugno scorso del Bollettino d'Informazioni del Consiglio nazionale delle Ricerche è stata pubblicata un'ampia relazione sull'attività dell'Istituto di Calcolo che già si può dire notevole, specialmente quando si pensi alla pochezza dei mezzi fin ad ora ad esso forniti.

Di questa relazione si allega una copia.

Detta attività ha interessato – com'era da prevedersi – gli uffici tecnici dei Ministeri della Guerra e della Marina, che hanno inviato le lettere di cui si è mandata copia il 23 Novembre 1931, chiedendo di essere informati dei risultati raggiunti nei calcoli di Balistica in corso, dei quali è fatto cenno ai numeri 13 e 14 della «Relazione».

È da notare in proposito la grande importanza di un rapido compimento di tali calcoli, sui quali, considerando specialmente quelli – *fin ad oggi mai tentati* – relativi all'effetto perturbatore del tiro dovuto alla rotazione terrestre, dovrebbero fondarsi i perfezionamenti della futura tecnica del tiro a grandi distanze.

<sup>(48)</sup> Il riferimento è alla ben nota Rivista di recensioni: *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*, fondata nel 1931 da Otto Neugebauer (1899-1990) e edita da Springer.

<sup>(49)</sup> Il *lapsus* è significativo della avvenuta cancellazione, anche da parte dei matematici, del CNR di Volterra (che l'aveva fondato nel 1923)!

a) *Lavori in corso.*

Oltre ai citati lavori di balistica son attualmente in corso i seguenti:

1. *Calcolo del potenziale di una lamina magnetica con orlo qualsivoglia*, secondo una richiesta del Prof. PUCCIANTI di Fisica nella R. Università di Pisa.

2. *Calcolo di velocità critiche*. – Applicazione del metodo in uso presso l'Istituto di Calcolo ad un caso studiato dall'Ing. KARAS di Brünn, nelle pp. 158-202 del II° fascicolo dell'anno 1930 dello *Ingenieur Archiv*.

3. *Calcolo delle tensioni tangenziali nella torsione di un cilindro cavo*, secondo una richiesta del Prof. L. RICCI della R. Scuola d'Ingegneria di Napoli.

4. *Calcolo della media aritmetica fra le distanze delle coppie di punti di particolari figure piane*, secondo una richiesta del Colonnello SACCO, capo dell'Officina elettrotecnica e radiotelegrafica del Genio militare.

5. *Calcolo della media geometrica fra le distanze delle coppie di punti di particolari figure piane*. Già tentato dal MAXWELL, ma solo compiuto per i casi più semplici.

6. *Calcolo delle costanti della funzione logistica per la popolazione del Regno d'Italia*, secondo una richiesta del Prof. TRAVAGLINI di Statistica nella R. Università di Camerino.

b) *Nuovi lavori compiuti.*

1. Sono state ultimate le tabelle di cui si è fatto cenno nel n° 12 della «Relazione» richieste dal Prof. B. FOCACCIA della R. Scuola d'Ingegneria di Napoli, per il *Comportamento in servizio di un trasformatore oscillante*.

2. È stato risolto un sistema di equazioni, presentato dall'Ing. Dondi di Milano, per il calcolo delle pressioni nelle tubature per la distribuzione del gas a Milano.

3. È stata risolta un'equazione proposta nel Bollettino dell'Unione matematica italiana. La soluzione è stata pubblicata nello stesso Bollettino, a pag. 319 dell'odierno fascicolo di Dicembre<sup>(50)</sup>.

c) *Contatti con altri istituti.*

Oltre quelli già sopra accennati, con gli Uffici tecnici dei Ministeri della Guerra e della Marina, sono avvenuti contatti con l'Istituto centrale di Statistica per addivenire ad una collaborazione che sarà certamente feconda di buoni risultati per il progresso delle scienze statistiche.

d) *Segnalazione di iniziative all'Estero analoghe a quelle dell'Istituto di Calcolo.*

La *British Association for the Advancement of Science* ha fondato un Comitato per la calcolazione di «Tavole matematiche» e sono già state compilate e pubblicate ben 16 tavole per le più importanti funzioni di uso frequente.

<sup>(50)</sup> Cfr. M. D'Ascia, Determinare con sufficiente approssimazione una radice dell'equazione  $\operatorname{ctg} x = \frac{3\pi}{2} - x$  nell'intervallo  $(0, \pi/2)$ , Boll. U.M.I., (1) X (1931), p. 319.

È da osservare però che gli scopi dell'Istituto di Calcolo, nella concezione del Comitato Matematico Italiano, ed in ciò che ha dato fin ad oggi, sono ben più vasti e più aderenti alle mutevoli ed impensabili esigenze delle ricerche nei campi della Scienza e della Tecnica. Esso infatti serve e deve servire da «Tavola vivente» per tutte le funzioni che possono presentarsi in qualsiasi ricerca, sia di indole puramente scientifica (nella matematica e nelle altre scienze) sia di indole tecnica e pratica, laddove le citate tavole della British Association for Advancement of Science, riferendosi solamente alle classiche funzioni dell'Analisi matematica, potranno essere utilizzate dal ricercatore solo quando egli sarà riuscito ad esprimere la particolare funzione che gli si è presentata mediante quelle classiche, e ciò, non soltanto potrà presentare gravi difficoltà, ma sarà, il più spesso addirittura impossibile.

Il precedente punto b.2 è interessante per la testimonianza dell'interesse suscitato negli ambienti tecnici dall'annuncio dell'imminente creazione dell'Istituto di Calcolo del CNR. Possediamo peraltro la lettera che il 18 luglio del 1931 l'ingegnere milanese, Francesco Carlo Dondi, scrive a Picone sottoponendogli la questione:

Il Sig. Prof. Dott. U. Cisotti<sup>(51)</sup> del Politecnico di Milano del quale sono stato Allievo non ultimo e che mi onora della sua amicizia, mi ha indicato che si è istituito in Italia l'ISTITUTO DI CALCOLO da Lei tanto autorevolmente diretto.

Permetta anzitutto che Le manifesti il mio compiacimento per la costituzione dell'Istituto che svolgerà indubbiamente sotto la di Lei direzione opera utilissima ai fini della Matematica pura e di quella applicata.

Poi che le dica come la indicazione della formazione di Cod. [desto] Istituto mi sia stata data giacché mi ero rivolto al Sig. Prof. Cisotti per sottoporgli questa questione:

Nella tecnica della distribuzione (mediante reti di tubazioni) di gas compressi (mi occupo di tecnologia chimica come professionista libero e sono Consulente Tecnico di diverse Società) occorre di dovere risolvere dei sistemi di equazioni di 2° grado ad n incognite con n molto grande (50-60 e talvolta anche più).

Le equazioni sono del tipo (incognite  $x_1 \dots x_n$ ):

$$\left\{ \begin{array}{l} a'_1 x_1^2 + a'_2 x_2^2 + a'_3 x_3^2 + \dots + b'_1 x_1 + b'_2 x_2 + \dots + b'_n x_n + k_1 = 0 \\ a''_1 x_1^2 + a''_2 x_2^2 + a''_3 x_3^2 + \dots + b''_1 x_1 + b''_2 x_2 + \dots + b''_n x_n + k_2 = 0 \\ \dots \\ a^{(n)}_1 x_1^2 + a^{(n)}_2 x_2^2 + a^{(n)}_3 x_3^2 + \dots + b^{(n)}_1 x_1 + b^{(n)}_2 x_2 + \dots + b^{(n)}_n x_n + k_n = 0 \end{array} \right.$$

i coefficienti  $a_n$  e  $b_n$  essendo numeri interi o frazionari positivi o negativi. I coefficienti  $a'_1 a''_1 a'''_1 \dots a^{(n)}_1$  non hanno alcuna relazione tra loro. L'indice ' o '' o  $^{(n)}$  serve solo per distinguerli.

(51) Umberto Cisotti (1882-1946).

Si vorrebbe avere indicazione di sistema pratico e semplice basato p. es. su principi mnemonicamente facili a ritenersi per risolvere questi sistemi senza dovere ricorrere ai consueti metodi che riescono molto laboriosi ed impossibili ad essere praticamente applicati.

Generalmente appunto per evitare il laboriosissimo svolgimento delle operazioni di risoluzione si fanno delle ipotesi approssimative che non conducono mai a risultati esatti.

Importante riescirebbe quindi la indicazione di un metodo pratico che permettesse di calcolare delle soluzioni esatte.

Mi permetto di sottoporre a Lei la questione e mi tengo a Sua disposizione per fornirle tutte quelle notizie delle quali Ella potesse avere ulteriormente bisogno.

Nel contempo, giacché sono un buon cultore di studi matematici, gradirei (se questo non le riesce discaro) di collaborare all'ISTITUTO per la risoluzione di questioni etc. che possono essere oggetto di studio. Si intende che la mia offerta di collaborazione è assolutamente disinteressata.

La risoluzione del problema fu presumibilmente dovuta a Gabriele Mammana che, già assistente di Picone all'Università di Catania, ne era divenuto collega all'Università di Napoli prima del definitivo trasferimento in Brasile<sup>(52)</sup>.

In questo scorcio del 1931 insieme ai nuovi assetti del CNR stanno maturando altre situazioni che, tristi per la matematica italiana in quanto vedranno l'allontanamento di Vito Volterra e il pericolo che lo stesso succeda anche a Levi-Civita, si risolveranno in una nuova occasione per Picone: il suo abbandono di Napoli, malgrado le ferree promesse iniziali, e il prestigioso trasferimento alla «Sapienza». Intendiamo riferirci alle vicende legate al giuramento imposto ai professori universitari, cui è dedicato il capitolo seguente.

<sup>(52)</sup> Cfr. G. Mammana, Sulla risoluzione numerica di un sistema di equazioni, *Rend. Accad. Lincei*, (6) 16 (1932), pp. 617-620 (ristampata anche sulla *Ricerca scientifica*, a. 4, n. 1 (1933)).



### 3. *Picone a Roma*

Nel suo necrologio di Picone, (Tricomi 1977) espone con molta nettezza il seguente giudizio:

Non credo particolarmente utile soffermarmi in questa sede sui personali contributi – del resto, abbondanti ma non eccelsi – del Nostro alla Matematica, che non potrebbero essere apprezzati che dagli specialisti, ma piuttosto cercare di chiarire come un professore non dotato di eccezionali qualità didattiche, abbia potuto divenire in breve il più illustre capo-scuola della Matematica italiana, dalla cui fucina sono direttamente o indirettamente usciti almeno i tre quarti dei professori di Analisi delle università italiane, e non – si badi bene – per manipolazioni sottobanco, bensì per autentici meriti, confermati dai giudizi dei «posteri contemporanei»: i colleghi stranieri.

La ragione, dice Tricomi, sta (principalmente) nella creazione dell'INAC:

Nella mente di Picone il suo Istituto doveva essere un ausilio inderogabile delle Forze armate (siamo negli anni trenta!) e un ausilio importante delle ricerche scientifiche e dell'industria. Non so fino a qual punto questi intenti furono raggiunti, ma fu certo raggiunto uno forse più importante: la creazione in Italia di un centro di raccolta dei più promettenti ingegni matematici, che trovavano in esso un, sia pur modesto, stipendio cumulabile con quello di assistente, e la vivificante vicinanza di un Maestro pieno di comunicativo entusiasmo che sapeva spingerli, eventualmente anche con durezza, sulle ardue vie della scienza, ma trovava per loro sempre appropriati temi di ricerca in campi importanti e si compiaceva dei loro successi anche più che se fossero suoi propri.

Questo spiega già in gran parte, a mio vedere, le ragioni dello straordinario successo di Picone come capo-scuola della Matematica italiana. Una ulteriore spiegazione può paradossalmente trovarsi nell'astrusa difficoltà dell'insegnamento cattedratico del Nostro che – mentre era indigesto agli studenti mediocri – spronava i migliori (come ha acutamente osservato W. Gröbner, che passò anche lui per quella trafila) a non accontentarsi delle «dispense» ma a procedere a studi personali in biblioteca, constatando talvolta che cose che Picone aveva saputo rendere complicate e difficili (o, come diceva lui, «elevate») in altri testi erano invece limpide e facili.

Se, come ritengo, le parole di Tricomi riflettono il giudizio medio che su Picone circolava all'interno della comunità matematica italiana, allora per spiegare il suo improvviso trasferimento a Roma occorre prendere una rincorsa un po' lunga.

Bisogna riandare al 1921, quando per sostituire Alberto Tonelli (1849-1921), Volterra avrebbe voluto un vero «analista», che egli individuava in un altro Tonelli,

Leonida (1885-1946). Prevalsero allora le ragioni di Tullio Levi-Civita (1873-1941) a favore della chiamata di Severi, con una soluzione di compromesso secondo la quale l'anno dopo arrivava a Roma, per trasferimento, il siciliano Giuseppe Bagnera (1865-1927). La questione fu riproposta dallo stesso Volterra dopo l'andata in pensione, nel 1927, di Giulio Pittarelli (1852-1934), e ancora un volta la sua proposta di chiamare Tonelli (ma Levi-Civita gli avrebbe preferito Fubini) fu sconfitta e venne chiamato Bompiani. A questo punto non c'erano più cattedre libere per i matematici a Roma. Ma da lì a poco il giuramento imposto dal regime avrebbe fatto il «miracolo» di lasciar vuota la cattedra di Volterra e sarà così che Picone potrà arrivare a Roma. Sebbene la vicenda del giuramento sia ormai abbastanza nota, conviene riassumerla ugualmente per ricordare che prende origine dall'iniziativa di un matematico, precisamente dalla lettera che Severi scrive a Gentile il 15 febbraio 1929 (scritta dalla Spagna)<sup>(53)</sup>. Il contenuto della lettera è interessante sotto tre aspetti:

- Severi ha già scelto di salire sul carro di quelli che sempre più chiaramente appaiono i vincitori. Egli si rende conto che col fascismo vittorioso, l'astro della vecchia generazione [Volterra] è in definitivo declino e che la *leadership* sarebbe passata nelle mani di chi avrebbe ottenuto il riconoscimento, anche solo formale, del regime;

- in tale veste assume il ruolo di 'consigliere del principe' e propone una linea politica che risulterà vincente: da un lato, **intransigenza**, per gli impenitenti alla Volterra; dall'altro, **sanatoria**, per azzerare le «colpe» degli ex-antifascisti, quale lui stesso era;

- sono alla stretta finale le manovre per il decollo dell'Accademia d'Italia, istituita tre anni prima, e Severi sa che è stato proposto Enriques (collaboratore, com'è noto, dell'Enciclopedia Italiana diretta da Gentile) e che se tale proposta si concretizzasse sarebbe per lui preclusa (o comunque resa più difficile) ogni possibilità di conquista della *leadership* della matematica italiana.

Tutto ciò lo spinge ad un acrobatico passaggio di campo, non sfuggito ai contemporanei. Così infatti lo ricorda Giorgio Levi della Vida (1886-1967) nei suoi *Fantasmî ritrovati*<sup>(54)</sup>, documentando altresì un altro acrobatico salto di Severi, favorito questa volta dall'avvenuta elezione alla Pontificia Accademia delle Scienze:

rettore era allora [nel '23] Francesco Severi, grandissimo matematico ed energico uomo d'azione, molto legato a Gentile benché avesse fama di antifascista. Mi sia concesso rammentare di passata che non molti anni più tardi il suo antifascismo non seppe resistere alla seduzione dell'Accademia d'Italia, e poiché un primo fallo se ne porta dietro facilmente un secondo e un terzo, si mutò in adesione entusiastica al Regime. Caduto il

<sup>(53)</sup> La lettera è pubblicata in A. Guerraggio, P. Nastasi, *Gentile e i matematici italiani. Lettere 1907-1943*, cit., pp. 211-213.

<sup>(54)</sup> Venezia, Neri Pozza, 1966 (la citazione è alle pagine 219-220).

quale, Severi, dopo aver corso pericolo di linciaggio nella nativa Arezzo, sentì irresistibile il richiamo della grazia (...) e da allora in poi scrisse articoli e fece conferenze per mostrare che la matematica e la fisica forniscono la prova incontrovertibile dell'esistenza di Dio.

Dunque, Severi non sa resistere alla «*seduzione*» dell'Accademia d'Italia. Questa era stata istituita nel 1926 nel tentativo del fascismo, appena uscito dalla bufera del delitto Matteotti, di coinvolgere nel regime gli intellettuali italiani. Il pericolo corso era ormai scomparso, ma non ancora sopiti erano il ricordo dell'accaduto e la sfida lanciata dagli intellettuali con il contro-manifesto Croce della primavera 1925. Mussolini intuì che era quello il tempo più opportuno per blandire gli intellettuali esitanti e procurarsene la lealtà. Così, con decreto del 7 gennaio 1926, veniva annunciata la costituzione della Reale Accademia d'Italia, cui era destinato il bellissimo palazzo rinascimentale della Farnesina, posto di fronte a Palazzo Corsini, sede dell'antica Accademia dei Lincei. Questa scelta provocatoria, cui seguì l'allontanamento di Volterra dalla presidenza dei Lincei e del CNR, insieme ad alcune difficoltà finanziarie, fece pensare che forse l'avvio di attività dell'Accademia d'Italia avrebbe comportato la fine dei Lincei (tale era almeno l'opinione di Roberto Marcolongo). Dopo un dibattito protrattosi per quasi tre anni, la relazione di Gentile all'Ufficio centrale del Senato chiarisce bene gli scopi della nuova istituzione, che egli definisce «atto di fede e di volontà», precisando che la nuova accademia <sup>(55)</sup>

è istituita come l'Accademia della nuova Italia; dell'Italia più grande che gli italiani hanno imparato a conoscere e a volere nelle trincee insanguinate, nell'attesa angosciata del rischio estremo e nell'ebbrezza della vittoria finale; di questa Italia, che la grandissima maggioranza degli italiani sente infatti esser nata dopo la guerra, non affatto diversa e staccata dall'Italia antica e storica, sì profondamente opposta a quella recentissima e a quanto della vecchia rese questa possibile e quasi vi precipitò nel languore dell'immediato dopoguerra. In tal senso il nuovo istituto si intitola Accademia d'Italia: dell'Italia, cioè, viva oggi nell'animo degli italiani, orgogliosa delle sue tradizioni magnifiche, ma non sì ciecamente adoratrice del suo passato da non sentire virilmente il bisogno impaziente ed energico di rinnovare questo passato col lavoro, con le armi, col pensiero.

Essa non si sostituisce a nessuna delle Accademie esistenti <sup>(56)</sup>, e non importerà ostacoli o limiti alla presente loro attività; anzi dovrà riuscir loro di ausilio in un'opera di collaborazione e di integrazione.

La nuova Accademia sarà di certo quello che la farà il Capo del Governo, con la scelta che il decreto gli affida dei membri che la costituiranno; soprattutto con quella dei primi

<sup>(55)</sup> Cit. in M. Ferrarotto, *L'Accademia d'Italia. Intellettuali e potere durante il fascismo*, Napoli, Liguori, 1977, pp. 23-24.

<sup>(56)</sup> Ma nel 1939 Mussolini non ebbe alcuna remora ad assorbire i Lincei nell'Accademia d'Italia.

trenta, che ne formeranno il nucleo originario, e che, avendo diritto a designare gli accademici che potranno esser nominati in seguito, resteranno il germe perenne dell'Accademia futura.

Nessun cenno, come si vede, al fatto che la nomina dei trenta era vitalizia e che gli accademici avrebbero goduto di un assegno annuo di L. 36.000 (circa il doppio dello stipendio annuo medio di un professore universitario), oltre ai gettoni di presenza e agli assegni e indennità per incarichi particolari.

Finalmente, dopo tre anni di laboriosa preparazione (impiegati anche per decidere fin nei minuti dettagli i fregi della divisa accademica), il 16 marzo 1929 appare sulla *Gazzetta Ufficiale* il testo del decreto che approva lo Statuto dell'Accademia e indica i nomi del Presidente, Tommaso Tittoni (1855-1931), già presidente del Senato, e quelli dei primi accademici, fra i quali Enrico Fermi e Francesco Severi. I motivi della scelta sono esplicitati dallo stesso Mussolini nelle sue più tarde conversazioni col giornalista Yvon de Begnac<sup>(57)</sup>. Il nome di Fermi, dice Mussolini, fu suggerito all'unanimità dalla scuola romana di fisica, mentre nemmeno un cenno viene fatto sui proponenti il nome di Severi. Non furono, certamente i matematici romani, in larga parte firmatari del «manifesto Croce». È probabile che Gentile abbia esercitato una decisiva influenza, ma è altrettanto probabile che Mussolini si sia ricordato di questo matematico famoso, forse massone ma con potenzialità «non moderate», che già nel 1927 e soprattutto nel gennaio '29, nello stesso periodo cioè in cui Severi elaborava la linea della «sanatoria» e della «intransigenza», gli si era segnalato con un suo memoriale contenente una lucida analisi del «problema degli intellettuali», così maldestramente affrontato dalle frange oltranziste del regime<sup>(58)</sup>.

Che la scelta sia stata operata personalmente di Mussolini è fuor di dubbio perché, nella lista che gli venne presentata e che fu consegnata anche al presidente Tittoni, fra i designati accademici dell'area matematica figurava il nome di Federigo Enriques<sup>(59)</sup>. Tutto ciò nel giro del mese intercorso fra il memoriale di Severi al Duce, la sua lettera a Gentile e la scelta dei primi accademici. L'affermazione maliziosa di Severi, nella chiusa della lettera a Gentile, sui «tentativi tittoniani» di Enriques va allora interpretata come una sua preoccupazione derivante dal sapere che

<sup>(57)</sup> Cfr. Y. De Begnac, *Taccuini Mussoliniani* (a cura di F. Perfetti), Bologna, il Mulino, 1990, pp. 310, 313, 317-18 e 359-60.

<sup>(58)</sup> Il memoriale, che Severi indirizza personalmente al Duce, e che attesta una personale conoscenza avvenuta due anni prima, è pubblicato in P. Nastasi, *Considerazioni tumultuarie su Federigo Enriques*, in L. M. Scarantino, *Intorno a Enriques. Cinque conferenze*, Sarzana, Agorà Edizioni, pp. 79-204.

<sup>(59)</sup> Cfr. J.R. Goodstein, *L'ascesa e la caduta del mondo di Vito Volterra*, in G. Battimelli, M. De Maria, A. Rossi (eds.), *La ristrutturazione delle scienze tra le due guerre mondiali*, 2 voll., Roma 1984, I, pp. 289-302; A. Capristo, *L'esclusione degli ebrei dall'Accademia d'Italia*, *La Rassegna mensile di Israel*, vol. LXVII (2002), n. 3, pp. 1-36.

Enriques e Tittoni sedevano entrambi nel Consiglio direttivo della *Enciclopedia Italiana*.

Ora, in una nota dattiloscritta contenuta nel fascicolo di Enriques quale aspirante accademico era specificato <sup>(60)</sup>:

È opportuno ricordare che l'Enriques, a differenza dei suoi colleghi matematici dell'Università di Roma, rifiutò di firmare il noto Manifesto degli Intellettuali e sempre si mostrò devoto al Regime.

Non attribuirei, allo stato attuale delle nostre conoscenze, eccessiva importanza alla costante devozione al Regime della frase finale, nel senso che potrebbe anche interpretarsi come assenza di atti ad esso ostili. È però significativo il passaggio secondo il quale Enriques «rifiutò», a differenza dei matematici romani, l'adesione al manifesto Croce. Se Tittoni pensava di usare il «rifiuto» per rafforzarne la candidatura, e se Severi ne fu informato, ciò basterebbe da solo a giustificare la lettera di Severi, della quale colpisce intanto la larghezza di informazione del mondo fascista che la caratterizza. Severi appare perfettamente a conoscenza della volontà di Gentile e del Duce di risolvere «la questione delicata e ormai urgente della fascistizzazione delle Università italiane» e della debolezza della proposta del Ministro del tempo, Giuseppe Belluzzo (1876-1952), per il quale la nuova formula di giuramento doveva prevedere l'impegno per i professori universitari a formare «cittadini operosi, probi e devoti alla Patria ed al Regime fascista». Ma questa formula appariva poco felice a Mussolini, secondo il quale il regime fascista vi era come inserito di straforo, come aggiuntivo, «invece di essere essenziale».

Gentile fa dunque propri i criteri ispiratori della lettera di Severi e, nel settembre del 1929, scrive <sup>(61)</sup>:

Ho sentito parlare di una nuova formula di giuramento, in cui gli insegnanti sarebbero invitati a giurare fedeltà anche al Regime. Se questo avverrà, sono certo che, tranne quattro o cinque, (...) giureranno in buona coscienza, lealmente, e proveranno che dal 1925 al 1929 anche l'Italia intellettuale ha fatto cammino, e l'antimanifesto va buttato, finalmente, in soffitta.

Successivamente, approfittando del fatto che alla Minerva si è installato il «suo» Balbino Giuliano (1879-1958), Gentile ispira la nuova linea per la fascistizzazione dell'alta cultura, che doveva incardinarsi su quei concetti chiave di «*intransigenza*» e di «*sanatoria*» anticipati da Severi nel 1929 e ripresi dall'on. Lando Ferretti nel corso del dibattito alla Camera sul bilancio dell'istruzione superiore per l'anno 1931-32 <sup>(62)</sup>:

<sup>(60)</sup> Cfr. A. Capristo, cit., p. 4, nota 10.

<sup>(61)</sup> Cfr. G. Gentile, Fascismo e Università, *Educazione Fascista*, VII (1929), p. 614.

<sup>(62)</sup> In *L'Università italiana*, vol. XXVII (1931), pp. 135-136 (p. 135).

Il problema politico del personale è ancora posto di fronte alla coscienza dell'Italia fascista. (...) Vi è chi vorrebbe allontanare dalle cattedre tutti coloro che non dettero nei momenti della lotta, adesione piena al Fascismo; e chi, con opposto criterio, sarebbe disposto a una sanatoria generale. La verità è che vi sono discipline – il diritto, la storia, la filosofia – nelle quali lo Stato sorto dalla Rivoluzione, non può conoscere indulgenze o esitazioni. Costituisce un vero pericolo per i nostri giovani l'ascoltare dalle cattedre voci che, nella migliore ipotesi, non riescono a illustrare le leggi, lo spirito, la funzione del nuovo Stato semplicemente perché nelle loro menti e nei loro cuori vive ancora un tipo di Stato e operano idee superate dalla Rivoluzione. In queste discipline il criterio politico deve prevalere su quello scientifico. Nell'attesa che giovani sorti nell'atmosfera arroventata della guerra e della Rivoluzione ... accumulino i titoli necessari per coprire cattedre statali, si provveda con incarichi. Ma si sfollino le Università dei pesi morti del vecchio regime. In tutte le altre facoltà e scuole, invece – a meno che i docenti non abbiano compiuti atti di aperta e grave ostilità al Fascismo – si possono usare maggiori indulgenze, augurando che anche qui l'onda dei giovani studiosi crei presto gli uomini capaci di salire sulle cattedre.

È dunque questo il retroscena del decreto n. 1227 del 28 agosto 1931 che disponeva che i professori di ruolo e quelli incaricati negli Istituti di istruzione superiore prestassero giuramento secondo la «nuova» formula seguente:

*Giuro di essere fedele al Re, ai suoi Reali successori e al Regime Fascista, di osservare lealmente lo Statuto e le altre leggi dello stato, di esercitare l'ufficio di insegnante e adempiere a tutti i doveri accademici col proposito di formare cittadini operosi, probi e devoti alla Patria ed al Regime Fascista. Giuro che non appartengo né apparterrò ad associazioni o partiti la cui attività non si concili con i doveri del mio ufficio.*

Una circolare del Ministero dell'Educazione Nazionale del 26 ottobre 1931, disponeva che il giuramento dovesse prestarsi «dinnanzi al Rettore, in presenza di due testimoni». Come gli altri professori dell'Università di Roma, Volterra riceve il 18 novembre l'invito a presentarsi dal rettore. Lo stesso giorno, in una lettera<sup>(63)</sup> al rettore De Francisci esprime, con poche e ferme parole, la sua opposizione al giuramento:

Sono note le mie idee politiche per quanto esse risultino esclusivamente dalla mia condotta nell'ambito parlamentare, la quale è tuttavia insindacabile in forza dell'Art. 51 dello Statuto fondamentale del Regno.

La S. V. Ill.ma comprenderà quindi come io non possa in coscienza aderire all'invito da Lei rivoltomi con lettera 18 corrente relativa al giuramento dei professori.

Con osservanza (...)

La risposta del regime non si fa attendere. Il 12 dicembre, «all'onorevole prof. Vito Volterra, senatore del regno, ordinario di fisica matematica nella R. Università

<sup>(63)</sup> La lettera in Archivio storico dell'Università di Roma.

di Roma», viene comunicato che il rifiuto a prestare giuramento l'ha posto «in condizioni di incompatibilità con le generali direttive politiche del Governo» rendendo inevitabile la sanzione della dispensa dal servizio; il 29 dicembre il provvedimento è reso operativo «su conforme deliberazione del Consiglio dei Ministri».

Quello di Volterra non fu il solo caso. Mentre la maggior parte dei docenti universitari giurò fedeltà al regime, una dozzina di docenti universitari non volle piegarsi a tale imposizione ed altri (fra cui il filosofo Alessandro Levi (1881-1953), il biologo torinese Giuseppe Levi (1872-1965) e Tullio Levi-Civita) – indotti, si disse, a non lasciare i loro posti ai «nuovi barbari» – escogitarono forme di patteggiamento che evidenziassero comunque la loro limpida fede democratica. Levi-Civita, invitato dal Rettore dell'Università di Roma a presentarsi per il giuramento, in una delle tormentate bozze di risposta scrisse che

pur rispettando sempre meticolosamente leggi e regolamenti, concepiti fin dalla prima giovinezza e seguiti a coltivare, anche dopo il 1922, idealità democratiche e socialiste, le quali, dal punto di vista politico (assai meno nei riguardi economici) discordano da quelle cui si ispirano le direttive del regime. Tali idealità ho potuto finora mantenere almeno di fronte alla mia coscienza e all'ambiente intellettuale. La nuova formula di giuramento, cui si riferiscono la Sua lettera del (...) e la sollecitatoria del (...), mi sembra precludere persino la semplice, leale affermazione di un dissenso spirituale. Se però Ella, Magnifico Rettore, mi potrà autorevolmente dar atto che ciò non è, mi presenterò senz'altro a giurare entro il termine fissato.

In caso diverso non potrò io violentare il mio sentimento e starò con evidente rammarico, ma con animo sereno in attesa delle sanzioni che l'Autorità Accademica intenderà promuovere a mio carico.

Né solo a questa forma privata di dissenso si limitò Levi-Civita, cui per tutta la vita restò difficile ingoiare il rospo di un passo fatto sì «per i vantaggi della scuola», ma pur sempre offensivo della sua dignità e che, se pure non metteva a tacere la parte migliore della coscienza, ne offuscava comunque la cristallina limpidezza. Nella seduta del 3 febbraio 1932, il Preside della Facoltà di Scienze di Roma, il chimico Nicola Parravano, dava lettura della dispensa dal servizio inflitta a Volterra. Ascoltata la comunicazione, Levi-Civita prende la parola per dichiarare quanto segue:

Io desidero esprimere, almeno per conto di qualche amico matematico e mio, vivo rammarico per l'allontanamento testé comunicatoci, del Sen. Volterra dalla nostra Facoltà, che si onorò della sua opera scientifica per oltre un trentennio. La Facoltà mostrò ripetutamente di apprezzare le benemerienze del Volterra; non solo, ma ne ebbe indirettamente vantaggio morale attraverso i riconoscimenti, veramente eccezionali per importanza e per numero, che il Volterra ebbe da Università, Accademie e istituzioni scientifiche di tutto il mondo. Ma non è fortunatamente il caso di fare una commemorazione, tanto più che una recente disposizione porge il modo, come i colleghi fanno, di mantenere aggregato alla Facoltà chi vi abbia appartenuto per un certo tempo come professore ufficiale. A questo proposito debbo far presente che c'è un altro dei

nostri antichi colleghi cui potrebbe essere applicata la disposizione in parola, e precisamente il prof. [Giulio] Pittarelli. Però l'argomento non è all'ordine del giorno, sicché io concludo pregando il nostro Preside di voler mettere all'ordine del giorno di una seduta prossima la proposta di nomina di professori emeriti.

La proposta non ebbe seguito e la dichiarazione di Levi-Civita non fu nemmeno inserita a verbale, per il rifiuto «aprioristico» del Preside come Levi-Civita scrive <sup>(64)</sup> a Volterra il 25 febbraio 1932:

Illustre e caro Senatore,  
 le sono molto grato per l'affettuosa sua del 23, pervenuta regolarmente stamane. Per quanto so, nulla c'è di nuovo nell'ambiente universitario, né mi è giunta eco di alcun commento a quella tale proposta, sul cui esito finale non mi ero mai fatto illusioni, mentre non mi aspettavo il rifiuto aprioristico del Preside: comunque esso caratterizza la situazione in modo espressivo.

Il Burgers (di Delft) mi scrisse recentemente: «Un de nos collègues m'avait racontés les difficultés qu'a éprouvés M. Volterra à cause des différences d'opinion entre lui et votre gouvernement. C'est une chose qui nous a affligée beaucoup, et quoique je n'ai pas l'honneur d'avoir rencontré personnellement M. Volterra, je voudrais exprimer l'espoir que ce qui s'est passé ne lui empêche pas de poursuivre ses travaux et ses études si importantes ...».

Io lo ho naturalmente tranquillato al riguardo, aggiungendo come notizia spiacevole che qui «officiellement, la consigne est de l'ignorer!».

Ma questi episodi a qualcosa tuttavia servirono. All'estero, dove Volterra e Levi-Civita erano noti anche per le conferenze e i corsi tenuti, la notizia del rifiuto al giuramento desta scalpore e la stampa torna a più riprese sull'episodio dei professori universitari italiani: assieme a Volterra, si citano i nomi del giurista Francesco Ruffini e del figlio Edoardo Ruffini-Avondo (storico del diritto), dello storico Gaetano De Sanctis, dell'antropologo Mario Carrara, di Lionello Venturi docente di storia dell'arte, di Ernesto Bonaiuti docente di storia delle religioni, dei chimici Giorgio Errera e Giorgio Levi, del patologo Bartolo Nigrisoli, dell'economista Antonio De Viti de Marco, del filosofo Pietro Martinetti, dell'orientalista Giorgio Levi Della Vida.

E va sottolineata l'amarezza di Giuseppe Levi <sup>(65)</sup> nel constatare che se il numero di coloro che non volevano piegarsi fosse stato un tantino più alto forse le cose

<sup>(64)</sup> Cfr. P. Nastasi, R. Tazzioli (eds.), *Aspetti scientifici e umani nella corrispondenza di Tullio Levi-Civita*, op. cit., p. 152.

<sup>(65)</sup> La corrispondenza triangolare fra il biologo Levi, il filosofo Alessandro Levi (cugino di Levi-Civita) e Levi-Civita è pubblicata in P. Nastasi, *La Comunità Matematica Italiana di fronte alle leggi razziali*, in M. Galuzzi (ed.), *Giornate di Storia della Matematica*, Cosenza, Editel, 1992, pp. 332-444.

avrebbero potuto prendere ben altra piega. Non minore l'amarezza che Levi-Civita confessa al suo allievo rumeno Gheorghe Vranceanu in una lettera del 5 gennaio 1932<sup>(66)</sup>:

Avrà forse visto nei giornali che i professori universitari italiani hanno dovuto prestare giuramento di fedeltà al regime fascista. Io ho potuto farlo con dichiarazioni interpretative abbastanza decorose. Il Volterra si rifiutò, trincerandosi dietro un articolo dello Statuto (formalmente tuttora in vigore) che dichiara liberi e insindacabili così il voto come *la condotta* dei deputati e dei *Senatori*. Malgrado ciò, egli è stato, proprio in questi giorni, esonerato dal servizio. Non può non fare impressione dolorosa che si chiuda in questo modo la carriera universitaria di un matematico di fama universale, come il Volterra.

Certo egli avrà altri riconoscimenti e soddisfazioni all'estero, ma l'Italia ci fa una vera meschina figura.

In conclusione, si può dire che maturata nel biennio 1929-31 e ritardata nel timore di un'insurrezione massiccia, l'operazione politica del giuramento tendente a isolare l'antifascismo esplicito, era riuscita in pieno. Lasciava però dietro di sé una catena di odio irreparabile, sia da parte di chi dovette, come prezzo della coerenza, rinunciare all'insegnamento, sia da parte di chi dovette trangugiare l'amaro boccone passando inevitabilmente di cedimento in cedimento (venne subito dopo la richiesta di iscrizione al partito fascista e ancora dopo un altro giuramento, per i membri delle Accademie ...), lungo una china esacerbante.

Un matematico, Severi, l'aveva riaperta e sui matematici, e Picone, ritorniamo per valutarne le ripercussioni. L'isolamento di Levi-Civita all'interno della Facoltà di Scienze di Roma può essere valutato nell'episodio della sostituzione di Volterra. Il 3 maggio 1932, alle ore 18, in una stanza dell'Istituto chimico si riunisce il Consiglio di Facoltà. Il verbale così recita<sup>(67)</sup>:

Aperta la seduta il Preside comunica che il prof. Severi ha fatto sapere di non poter intervenire (...) in conseguenza di un incidente di viaggio aereo occorsogli. Da informazioni che egli ha assunte risulta che le condizioni del prof. Severi non ispirano nessuna preoccupazione. Egli ha già formulato (...) gli auguri più vivi di un pronto e completo ristabilimento. Esprime ora il più vivo rincrescimento per il doloroso infortunio e rinnova gli auguri. (...)

Provvedimenti per la cattedra vacante.

Il Preside esprime il parere che debba essere coperta la cattedra rimasta vacante in seguito al collocamento in congedo del prof. Volterra.

A lui si sono rivolti i colleghi titolari di materie biologiche perché la cattedra fosse

<sup>(66)</sup> Cfr. P. Nastasi, R. Tazzioli, *Calendario della corrispondenza di Tullio Levi-Civita (1873-1941) con appendici di documenti inediti*, Palermo, 1998, p. 345.

<sup>(67)</sup> Archivio storico dell'Università, Verbali della Fac. di Scienze, vol. n. 11.

coperta con un biologo, i professori di discipline matematiche invece hanno espresso il parere che il posto di ruolo vacante debba essere assegnato ad una materia di matematica.

Egli ha fatto osservare ai biologi che la Facoltà non può accogliere il loro desiderio perché una materia biologica richiede la istituzione di un laboratorio, al quale in questi momenti non è possibile provvedere; e poiché questi colleghi hanno trovato giusta l'osservazione da lui fatta e rimandano ad altra occasione la realizzazione dei loro desideri, così a lui sembra che si possa assegnare la cattedra ad una delle scienze matematiche e precisamente all'analisi superiore.

Il prof. Levi-Civita esprime il parere che questa questione debba essere rinviata per l'esame ad un'altra seduta e chiede che la Facoltà si pronuncii sulla sua proposta di rinvio.

La votazione sulla proposta Levi-Civita dà i seguenti risultati: contrari al rinvio 17, astenuti 1, favorevoli 1.

Scartata così la proposta di rinvio, viene messo ai voti il seguente ordine del giorno:

«La Facoltà di Scienze della R. Università di Roma

udite le dichiarazioni del preside relative alla cattedra vacante, decide di destinare tale cattedra all'insegnamento delle «analisi superiori» e fa voti che a tale cattedra venga trasferito il professore Mauro Picone ordinario di analisi infinitesimale nella R. Università di Napoli, che ha già coperto la cattedra di Analisi superiore nella R. Università di Pisa, quale successore di U. Dini, e che occupa una posizione di particolare rilievo fra gli analisti italiani.

Il valore e l'energia animatrice del Picone assicureranno alla Università di Roma la continuazione della sua elevata tradizione matematica».

La votazione, con schede segrete, di questo ordine del giorno dà il seguente risultato:

Presenti 19 – Votanti 19 – Voti favorevoli al trasferimento del prof. Picone 19.

In base all'esito della votazione, la Facoltà di Scienze della R. Università di Roma si onora di proporre a S.E. il Ministro dell'Educazione Nazionale che il prof. Mauro Picone della R. Università di Napoli venga trasferito alla cattedra di «Analisi superiore» nella R. Università di Roma. (...)

Il verbale, come tutti quelli di questo periodo, è deplorabilmente reticente, ma per fortuna possediamo la lettera che Levi-Civita inviò a Volterra (allora in Spagna per un giro di conferenze) raccontandogli la discussione della Facoltà<sup>(68)</sup>:

Illustre e caro Senatore,

Le sono molto grato per la gentilissima, affettuosa Sua lettera del 1 corr. (...)

Lunedì scorso c'è stata seduta di Facoltà per provvedere all'Analisi superiore. La grande maggioranza dei colleghi era orientata verso il Picone, e il Preside ne propose senz'altro la chiamata. Io dissi che si potrebbe prima tentare di vincere le presumibili resistenze di due colleghi, che nel momento attuale hanno (per generale consenso e per

<sup>(68)</sup> La lettera, del 6 maggio 1932, in P. Nastasi, R. Tazzioli (eds.), *Aspetti scientifici e umani ...*, cit., pp. 155-156.

essere più anziani) una posizione scientifica superiore, alludendo naturalmente a Fubini e Tonelli. E proposi una sospensiva, appoggiata anche ad analogo desiderio di Severi che non potè intervenire alla seduta. La sospensiva, che volli votata formalmente, fu respinta, e allora votai anch'io per Picone, il quale così risulta chiamato all'unanimità (dei 19 presenti). Il Severi non era presente perché si è escoriato un piede (anzi entrambi i piedi) e deve stare qualche giorno ancora in riposo. È questa, fortunatamente, l'unica conseguenza di un incidente di volo, che poteva essere molto grave. Nell'andare (colla signora) a Tripoli in idroplano, furono costretti ad ammarare per guasto al motore e rimasero 5 ore sbattuti da onde violentissime, con pericolo di capottare, a una cinquantina di Km. da Tripoli. Venne una torpediniera al soccorso. Il trasbordo fu drammatico. La signora se la cavò con piccole contusioni, Severi si ferì ai piedi. (...)

Dunque, nel 1932 Picone è a Roma. Vi arriva con l'aiuto determinante di Paravano che ha saputo respingere l'assalto dei biologi alla cattedra di Volterra e impostò il nome di Picone, chiamato a Roma per dirigervi l'Istituto di Calcolo.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
IL PRESIDENTE

Roma, 4 febbraio 1932-X

Chiarissimo Professore

Il Direttorio ha preso conoscenza nella seduta di ieri della relazione sull'attività da Lei svolta per l'Istituto di calcolo e tiene ad esprimere alla S.V.Ch.ma il suo vivo compiacimento per la sua opera utile ed efficace a vantaggio del nostro Istituto.

Al compiacimento del Direttorio mi è gradito unire anche il mio personale.

Con deferenti saluti

S. Marconi

Ill.mo Sig. Prof. Mauro Picone

N a p o l i

FIG. 3. – Lettera di Marconi a Picone del 4 febbraio 1932.

Anche Gaetano Scorza, Preside della Facoltà di Scienze di Napoli, nell'accoppiarsi da Picone ignorerà l'impegno formale preso anni prima da Picone di scegliere Napoli quale sua sede «definitiva»:

La Facoltà di Scienze della R. Università di Napoli, ringrazia sentitamente il Prof. Picone della gradita lettera di commiato e mentre si rammarica di aver perduto un membro di così grande operosità didattica e scientifica, è lieta nel vedere riconosciuti i meriti del Prof. Picone, chiamato a carica e ad ufficio di così grande importanza, e fa voti che il Prof. Picone continui sempre con così grande consenso la sua brillante carriera.

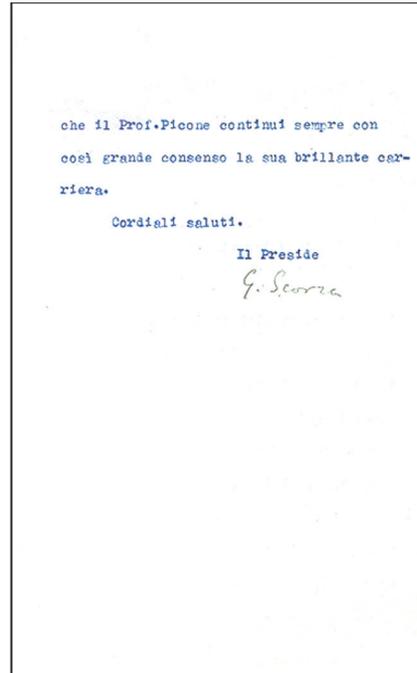


FIG. 4. – Lettera di Scorza a Picone.

#### 4. *L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo*

La legge 26 maggio 1932, n. 598, modifica il decreto istitutivo del CNR, attribuendogli la consulenza scientifico-tecnica al servizio dello Stato e la facoltà di eseguire controlli sui prodotti nazionali, e staccandolo completamente dal Consiglio internazionale delle ricerche di Bruxelles.

Con l'anno III (1932), il «*Bollettino d'Informazioni*» del CNR, nel frattempo divenuto «*La Ricerca Scientifica*», annuncia la riforma dell'ordinamento del Consiglio e la decisione del Direttorio (26 giugno 1932) di istituire a Roma «un Istituto centrale di calcoli tecnici». Il deliberato<sup>(69)</sup> così recita: «L'Istituto sarà diretto dal Prof. Mauro Picone e inizierà il suo regolare funzionamento nel prossimo autunno. Scopo dell'Istituto è di provvedere al controllo e alla verifica dei calcoli per costruzioni e problemi d'ogni genere, non solo ma anche di aiutare la soluzione di quei problemi, col sussidio delle matematiche superiori, che i tecnici sia di Enti pubblici o privati, trovino difficoltà ad affrontare. L'Istituto disporrà di specialisti per le diverse ricerche e sarà provvisto di un'adeguata attrezzatura di macchine e di strumenti per il calcolo. In tal guisa il Consiglio ha provvisto a soddisfare praticamente un voto tante volte formulato dai tecnici».

Il fatto significativo è che l'Istituto non afferisce più al Comitato Matematico, ma dipende direttamente dal Direttorio, che avrebbe provveduto anche al suo finanziamento.

La riforma dell'ordinamento del CNR<sup>(70)</sup> riduce da dodici a undici i Comitati, malgrado la presenza di un nuovo Comitato per le «Materie prime», mediante l'acorpamento in un unico Comitato dei Comitati per l'Astronomia, la Fisica e la Matematica. In linea con la tendenza a sempre più privilegiare le applicazioni a scapito delle scienze di base, il nuovo Comitato prenderà il nome di «Comitato per la Fisica, la Matematica applicata e l'Astronomia». Lo presiederà, per pochi mesi, il fisico fiorentino Antonio Garbasso (1871-1933), sostituito alla morte dal fisico tecnico napoletano Ugo Bordoni (1884-1952), assistito da tre vice-presidenti rappresentanti le tre anime del Comitato: Emilio Bianchi per l'Astronomia, il già citato Bordoni per la Fisica, e il probabilista Francesco Paolo Cantelli per la Matematica applicata. Segretario del Comitato resta Enrico Bompiani. Non deve meravigliare la scelta di Cantelli quale vice-presidente per la Matematica applicata. Cantelli è infatti, assieme a Guido Castelnuovo e al più giovane Bruno de Finetti (1906-1985), l'artefice del

<sup>(69)</sup> Cfr. *La Ricerca Scientifica*» a. III (1932), n. 6, p. 644.

<sup>(70)</sup> Anno III (1932), vol. II, n. 7-8, pp. 281-287.

sorprendente sviluppo nel nostro Paese del Calcolo delle Probabilità nel periodo tra le due guerre. Cantelli è l'artefice della creazione a Roma della Scuola di Statistica e della creazione nel 1928, a Milano, dell'*Istituto italiano degli Attuari* che si segnala fin dall'inizio come prestigiosa istituzione scientifica e culturale. Abbiamo già detto che Scorza e Bompiani si fanno portavoce, dentro il CNR, di tale slancio scientifico e organizzativo. Nella già citata relazione alla riunione plenaria del CNR del gennaio 1931, Scorza si sofferma a sottolineare proprio il «magnifico successo del Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari il quale, sostenuto con larghezza di mezzi dai principali Istituti di assicurazione del regno e sorto da appena pochi mesi [luglio 1930] con l'appoggio di personalità eminenti, fra le quali mi piace ricordare il nostro Senatore Garbasso ed il prof. Paolo Medolaghi <sup>(71)</sup>, ha raggiunto, sotto l'appassionata opera del Direttore, professor Cantelli, una importanza ed una diffusione, in Italia ed all'estero, estremamente ragguardevoli».

A quella data i membri matematici del CNR, distinti per rami d'interesse, sono i seguenti:

- Calcolo delle probabilità, Statistica e Matematica per l'Economia: Luigi Amoruso, Francesco Paolo Cantelli, Carlo Alberto Dell'Agnola, Paolo Medolaghi e Filippo Sibirani;
- Meccanica e Fisica-matematica: Pietro Burgatti, Umberto Cisotti, Giovanni Giorgi, Roberto Marcolongo e Antonio Signorini;
- Analisi matematica: Mauro Picone, Salvatore Pincherle, Giovanni Sansone e Leonida Tonelli;
- Geometria: Enrico Bompiani, Guido Castelnuovo, Michele de Franchis e Gaetano Scorza.

Per assicurare il collegamento fra l'Istituto centrale di calcolo e il sottocomitato per la matematica applicata si ritenne opportuno l'istituzione di un Consiglio dell'Istituto così composto: Presidente, Cantelli; Componenti: Bordoni, Luigi Cozza (Presidente del Comitato di Ingegneria), Gioacchino Russo (senatore e sottosegretario alla Marina). Picone, nella sua qualità di Direttore dell'Istituto, partecipava di diritto alle riunioni del Consiglio. Nel frattempo, come sappiamo da una lettera <sup>(72)</sup> di Bompiani a Picone del 3 giugno 1932, è il Comitato per l'Astronomia, la Matematica applicata e la Fisica che, con l'accordo di Garbasso e di Magrini, anticipa all'Istituto di Calcolo la somma di diecimila lire con l'impegno di restituirle appena l'Istituto «avrà ricevuto pari somma dal Consiglio».

Tricomi ha scritto <sup>(73)</sup> che il sottocomitato si volle chiamare di «matematica applicata» per evitare «che se ne impadronisse Severi che – divenuto inopinatamente

<sup>(71)</sup> Convertitosi agli studi attuariali dai giovanili interessi in Analisi, Paolo Medolaghi (1873-1950) fu Presidente dell'Istituto Italiano degli Attuari (dal 1929) e Senatore (dal 1936).

<sup>(72)</sup> La lettera nell'Archivio storico dell'IAC.

<sup>(73)</sup> Cfr. F.G. Tricomi, *La mia vita di matematico attraverso la cronistoria dei miei lavori*, Cedam, Padova, 1967, p. 55.

Accademico d'Italia nel 1929 e altrettanto esuberante fascista quanto prima era stato antifascista – voleva essere (e, in certa misura, fu) il «padrone» della matematica italiana nel periodo fascista». In realtà, come abbiamo cercato di evidenziare, il tema delle «applicazioni» aveva sempre attraversato il lavoro dei matematici del CNR e quella denominazione era la logica conseguenza di un percorso evolutivo che seguiva il sempre crescente interesse del regime per le applicazioni della scienza e l'autarchia (materiale e intellettuale). Era una linea di cui Bompiani avvertiva il pericolo e il bisogno di interpretarla «con una certa larghezza» come suggeriva a Picone in una lettera del 28 luglio 1932:

In gran fretta, prima di partire per la Cecoslovacchia, ti comunico quanto segue:

S.E. MARCONI ha approvato il criterio di dare al Comitato un carattere volto alle applicazioni. MAGRINI, come ti ho detto per telefono, mi ha dato la lista da modificare ed io gli ho risposto che desideravo che questo lavoro fosse fatto d'accordo con S.E. PARRAVANO e con te come futuro Presidente (io spero) del Comitato Matematico. Stamane ho portato la lista a PARRAVANO; egli ha fatto alcune cancellature e mi ha promesso che la manderà a te.

Ho esposto a S.E. il pericolo che confinando troppo la scelta nel campo applicativo noi perdiamo ogni possibilità di influenza nel campo rimanente; a noi invece occorre avere un certo numero di amici fedeli che possano aiutarci nel nostro compito di smantellare vecchie posizioni. Così ci conviene avere una certa influenza (per ora poca, ma appunto per accrescerla) sui periodici matematici, che sono gli strumenti con i quali si può favorire o danneggiare un giovane; e perciò bisogna che in questo campo abbiamo persone che stiano con noi. Quindi a mio avviso, criterio applicativo sì, ma inteso con una certa larghezza e in modo da non ridurci all'impotenza. Ti ho voluto comunicare questo perché tu possa regolarti.

Alcuni passi di questa lettera, l'accento in particolare a Picone quale futuro Presidente del Comitato, hanno bisogno di qualche precisazione perché non si pensi a oscure manovre di Bompiani a danno di Scorza. Questi, in una lettera del 4 maggio 1932, aveva comunicato a Bompiani la sua volontà di non accettare alcuna carica direttiva negli assetti diversi che si volevano dare al Comitato per la matematica. Ciò naturalmente riguardava l'evidente *diminutio* che i matematici venivano a subire con il profilarsi del loro accorpamento alla fisica<sup>(74)</sup>, ma anche, e forse soprattutto, la pesante ingerenza esercitata da Severi circa la rappresentanza ufficiale dell'Italia al Congresso internazionale che quell'anno doveva tenersi a Zurigo. Il CNR, in data 14 aprile, aveva designato la delegazione ufficiale, approvata anche «dal Ministero degli Affari Esteri», composta da Scorza, Bompiani e Picone. Questo fatto aveva scatenato una violenta polemica di cui si fece portatore Francesco Severi, il «matematico» uffi-

<sup>(74)</sup> Come risulta dai verbali delle sedute del Direttorio (seduta del 2 febbraio 1932), era stato Nicola Parravano a avanzare l'ipotesi «che il Comitato della Matematica potrebbe essere riunito con quello della Fisica e con quello dell'Astronomia formando un Comitato unico».

ziale del regime, in quanto unico a sedere all'Accademia d'Italia. La polemica trascende evidentemente la questione specifica, anche se questa ne è la causa scatenante. Ciò risulta evidente da una relazione ufficiale che Bompiani fa, in data 11 maggio 1932, sia al Vice Presidente del CNR (Amedeo Giannini) sia a Nicola Parravano, membro del Direttorio e delegato per gli affari dei Comitati chimico, fisico e matematico:

Pregiomi riferire un colloquio avuto il 10-V-1932 con S.E. SEVERI sui due seguenti argomenti:

1. Delegazione Italiana al Congresso Internazionale dei Matematici a Zurigo.
2. Unione Matematica Internazionale.

1°. Il Punto di vista di S.E. SEVERI in merito al primo argomento si riassume nei seguenti punti:

- 1) Se c'è una Delegazione Italiana al Congresso di Zurigo essa deve esser unica.
- 2) Se c'è una (unica) Delegazione Italiana essa deve esser presieduta da S.E. SEVERI, Accademico d'Italia.
- 3) Se così non fosse S.E. SEVERI non andrebbe a Zurigo a tenere la conferenza generale che è stato invitato a fare (unica conferenza generale affidata ad un italiano).
- 4) Se questo accadesse S.E. SEVERI porrebbe la questione della delegazione in altra sede per lasciare decidere a chi deve.

S.E. SEVERI sa che a capo della Delegazione era stato designato il Prof. SCORZA e sa anche (da una lettera dello SCORZA) che questi rinuncia ad andare a Zurigo.

Non so se Egli conosca i nomi degli altri delegati, che io in ogni modo non gli ho detti.

Egli si è vivacemente lagnato di esser tenuto in disparte, non per i riflessi interni ma per quelli che la sua esclusione, come unico matematico della più alta istituzione culturale del Regime, può avere all'Estero nei riguardi dell'Italia.

Io mi sono limitato ad osservargli che il Consiglio delle Ricerche, dovendo nominare una sua Delegazione ha scelto fra i Membri del Comitato.

Egli mi ha affermato di aver avuto promessa da S.E. Marconi di esser incluso nel nuovo Comitato, ed ha aggiunto di non aspirare (e di dichiararlo palesemente) al posto di Presidente o Vice-Presidente del nuovo Comitato. Sul riordinamento di questo non gli ho dato alcuna informazione. (...)

Severi ebbe partita vinta riguardo al congresso di Zurigo, riuscendo persino a farsi rimborsare dal CNR <sup>(75)</sup>. In conseguenza del suo passo, Scorza non si ricandidò agli organi direttivi del Comitato rinnovato (anche se tale auto-esclusione non ebbe ricadute sull'attività progettuale, già sostanzialmente delineata), e tuttavia l'aspirazione di Severi a far parte del Comitato fu vanificata fino alla ristrutturazione del CNR nel 1937. Ciò spiega la sua inutile protesta elevata nel 1933 di cui conosciamo

<sup>(75)</sup> Cfr. Verbale della riunione dle Direttorio del 23.1.1933: «Il Presidente comunica una richiesta del prof. Severi per avere un sussidio di L. 1500 per essersi recato a Zurigo a partecipare al Congresso dei matematici. Il Direttorio in via eccezionale approva.» La somma era quella prevista quale indennità per ciascun membro della delegazione ufficiale del CNR.

solo l'ellittica verbalizzazione del Direttorio nella seduta del 15 maggio 1933: «Il Presidente informa delle critiche fatte dal prof. Severi al Direttorio per aver abolito il Comitato per la matematica e della lettera da lui inviata al prof. Severi in risposta. Il Direttorio delibera di nominare il prof. Bordoni alla carica di Presidente del Comitato per la Fisica, la Matematica applicata e l'Astronomia».

Il 1933 è peraltro l'anno che vede ulteriori modifiche legislative del CNR: la legge 8 maggio n. 607, gli assegna in proprietà un'area per la costruzione e l'impianto della sua sede e dei suoi laboratori, mentre il R.D. del 24 agosto n. 1306 definisce il CNR «supremo Consiglio tecnico dello Stato» e traccia il suo nuovo ordinamento quale organo statale<sup>(76)</sup>. Nel quadro di questi ulteriori ritocchi, l'Istituto di Picone assume il nome definitivo di «Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo».

Inizialmente l'INAC ebbe sede in un appartamento di quattro vani in via Verona 22. Dopo un breve trasferimento in altra sede di corso Vittorio Emanuele, l'Istituto si stabilì definitivamente nel palazzo del CNR di Piazzale delle Scienze (oggi Piazzale Aldo Moro), inaugurato il 21 novembre 1936.



FIG. 5. – Il palazzo del CNR in Roma che ospitava l'INAC.

Possiamo seguirne i primi passi attraverso i verbali delle riunioni del Consiglio dell'Istituto tenute il 28 marzo, 19 aprile e 30 giugno 1933. Si discute sia delle commesse, e quindi dell'autofinanziamento dell'Istituto, sia del personale, che in parte proviene da Napoli e in parte è stato reclutato a partire dalla presa di servizio di Picone a Roma (novembre 1932).

<sup>(76)</sup> Cfr. Morelli 1938, p. 6.

Daremo più avanti l'elenco completo delle persone che gravitano attorno all'Istituto e le relative qualifiche, per ora conviene fissare l'attenzione sul problema della retribuzione di questo personale, cui è dedicata la parte iniziale della riunione del Consiglio dell'INAC del 9 aprile 1933:

Il Presidente comunica una lettera del Segretario Generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Prof. Magrini, relativa alla sistemazione amministrativa dell'Istituto per le applicazioni del calcolo. Il Consiglio (...) inizia una discussione sul modo più conveniente di avvalersi di quella parte del personale addetta ai calcoli, che non ha una retribuzione fissa. Il Prof. Picone prospetta l'opportunità che, in un avvenire più prossimo possibile, un certo numero di valenti calcolatori sia assicurato all'Istituto con una retribuzione che consenta ai medesimi la completa dedizione al loro compito non facile e di estrema importanza. Fa rilevare come la garanzia del segreto di ufficio da parte dell'Istituto, la riservatezza di taluni lavori che sono stati già affidati all'istituto da parte dell'Officina Radiotelegrafica del Genio Militare e la riservatezza di lavori che verranno dai Ministeri, rendono ben manifesta la necessità che un certo numero di assistenti e di calcolatori abbiano una sistemazione adeguata, in modo che si possa richiedere ad essi quanto è necessario per i delicatissimi compiti affidati alle loro mani. Il Prof. Picone fa ancora osservare che, attualmente, soltanto un assistente e un calcolatore, con stipendi modesti ma tollerabili, hanno una sistemazione, mentre il restante personale, che compie da sei mesi un paziente e serio lavoro, è retribuito dietro presentazione di fattura, con somme che procurano ad esso una media mensile di L. 300 per sette ore giornaliere di lavoro. Tale personale è fornito di titoli (laurea in matematica, laurea in ingegneria, laurea in fisica, diploma d'Istituto industriale) che possono ben loro fornire posizioni molto migliori e sicure, anche perché la quasi totalità del personale stesso è costituita da persone di riconosciuto valore.

Il Presidente si rende pienamente conto delle considerazioni del Direttore dell'Istituto. È certo che, se non ora, in un avvenire prossimo, quando l'Istituto di Calcolo si sarà rafforzato, bisognerà dare una sistemazione a qualche persona che, prestando lavoro indefesso e continuato a vantaggio dell'Istituto, giovi seriamente alla produzione di questo. Non crede però che sia opportuno pensare ad una stabile sistemazione di tutti i calcolatori di cui l'Istituto può avere bisogno. Egli ritiene che, stabilita in avvenire, quando si avrà la collaborazione dei Ministeri, una sistemazione a poche persone di riconosciuto valore, le altre di cui si possa avere eventualmente bisogno, dovrebbero essere assunte temporaneamente e, almeno in parte, ricompensate secondo la quantità di lavoro che fanno mensilmente.

S.E. Russo e il Prof. Bordoni (...) sono dell'ordine di idee di soprassedere sui provvedimenti da prendere e di attendere che cominci la desiderata collaborazione da parte dei Ministeri, in modo che l'Istituto possa aumentare le sue possibilità finanziarie. Sono anch'essi di avviso che il personale in pianta debba essere ridotto al minimo possibile compatibilmente con i bisogni dell'Istituto. Bisognerà studiare le modalità con le quali potrà essere assunto altro personale, per evitare fastidi all'Amministrazione dell'Istituto.

Malgrado l'evidente divergenza, Cantelli segnala ugualmente la posizione di Picone al Segretario generale del CNR (Magrini):

Le trasmetto, qui acclusa, copia del verbale della seduta del Consiglio tenuta il 19 corrente. Come vedrà, si sono toccati parecchi punti essenziali inerenti alla vita e allo sviluppo dell'Istituto. Si sono anche considerate le disposizioni comunicate dalla Sua lettera del 1 Aprile 1933 n° 1181, in relazione al fabbisogno di spesa presentato dall'Istituto ed abbiamo concepito fondate speranze che le entrate di esso possano largamente far fronte al conto corrente aperto con la Banca d'Italia.

Mi permetto di richiamare la Sua attenzione sull'importanza delle considerazioni svolte dal Prof. Picone circa la sistemazione di taluni ottimi elementi del personale dell'Istituto, i quali non potranno molto a lungo essere mantenuti nelle condizioni di precarietà in cui si trovano, sia come assunzione, sia come retribuzione. Si tratta di elementi di riconosciuto valore, la cui serietà ed onestà è assolutamente garantita, qualità, come queste, di cui bisogna tener conto per il personale dell'Istituto, al quale sono affidati anche lavori di grande riservatezza.

Non è possibile, certo, che l'Istituto possa assurgere alle funzioni che noi tutti ci aspettiamo, mantenendo in pianta stabile solamente un assistente [Carlo Rago] e un calcolatore [Maria D'Ascia] e lasciando al caso il reclutamento di altri calcolatori che possano occorrere. Ma è da sperare che le ragionevoli proposte presentate dal Prof. Picone possano essere soddisfatte in un prossimo avvenire.

Mi è sommamente grato parteciparLe che la Direzione Superiore degli studi e delle esperienze del Ministero dell'Aeronautica, con lettera del 25 Aprile n° 139 Riservatissimo, ha ufficialmente incaricato l'Istituto di uno studio di grande importanza e di grande riservatezza.

Il problema del finanziamento è dunque all'ordine del giorno e non è strano che Picone si rivolga in primo luogo ai Ministeri tecnici e a quelli militari, con i quali non ha mai perso i contatti. Chiede perciò all'ex suo comandante, Roberto Segre (1872-1936), di «segnalare» l'INAC al Ministro della guerra, Pietro Gazzera (1879-1953). Ecco la simpatica risposta del Segre (Milano 4 marzo 1933):

Sono lieto di accogliere la preghiera che mi fa di interessare al Suo Istituto S.E. il Ministro Gazzera: sia perché ritengo questo interessamento assai giovevole e sia anche per fare cosa gradita a Lei. Ritengo però che meglio di una lettera sia la parola; o, per lo meno, che alla lettera di presentazione per Lei debba precedere la mia presentazione di viva voce. Lei sa bene che la parola val più dello scritto. Se, dunque, non ha fretta, attenda una mia prossima visita a Roma – che spero dover fare in fin di mese o ai primi di aprile –; e allora parlerò della cosa al Ministro, e poi le farò aver udienza. Va bene? E, frattanto, cordiali saluti e grazie per la «memoria» balistica<sup>(77)</sup> (un po' alta) ...

Ma Picone ha fretta, così chiede ed ottiene (non sappiamo se tramite Segre o Gioacchino Russo, sottosegretario alla Marina e membro del Consiglio dell'INAC come già si è detto) un incontro col Ministro Gazzera che promette «un sussidio annuo». Un quadro dettagliato dei finanziamenti e delle «commesse» emerge dal

<sup>(77)</sup> M. Picone, Sul moto dei gravi nell'atmosfera, *Boll. UMI*, a. IX (1930), pp. 96-102 e 125-132.

verbale della riunione del Consiglio del 30 giugno 1933:

Il Presidente porta a conoscenza gli ulteriori contributi finanziari concessi all'Istituto da parte dei Ministeri. Ricorda il contributo già assegnato dal Ministero della Guerra di L. 5,000 per l'esercizio 1933-1934 ed a questo si aggiungono oggi i seguenti:

L. 2,500 del Ministero della Marina, per l'esercizio in corso 1932-1933; L. 5,000 del Ministero dell'Aeronautica; L. 10,000 del Ministero delle Comunicazioni. Quest'ultimo contributo è assegnato con l'intesa che le eventuali richieste di collaborazione e di consulenza da parte di quel Dicastero dovranno essere ammesse a titolo gratuito.

Il Presidente comunica altresì una lettera di S.E. il Ministro dei Lavori Pubblici, con la quale si dichiara disposto a valersi dell'opera dell'Istituto, dietro corrisposta di un assegno annuo di L. 20,000; con apposita convenzione <sup>(78)</sup> dovranno essere concordate le modalità della collaborazione.

Facendo dunque le somme, oggi ammonta a L. 42,500 il totale contributo finanziario dei Ministeri interessati all'attività dell'Istituto. Tale contributo, sommato a quello di L. 60,000 annue stanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, assicura indubbiamente la possibilità di vita e di un certo sviluppo dell'Istituto, di che il Presidente e tutti i presenti si compiacciono vivamente. (...)

Il Presidente dà la parola al Prof. Picone, perché dia notizia sugli ultimi lavori compiuti dall'Istituto. Questi comincia col mostrare l'importante lavoro, recentemente ultimato dall'Istituto, delle «Tavole numeriche relative agli integrali dell'equazione differenziale  $y = \frac{y^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}}$  verificanti la condizione iniziale  $y(0) = 1$ ». Tale lavoro risolve completamente un importante problema postosi nella fisica atomica moderna, al quale, da più di un lustro si sono dedicati da noi e all'estero i più rinomati Istituti di Fisica <sup>(79)</sup>. (...)

Altro lavoro importante compiuto dall'Istituto è stato richiesto dalle «Officine di Savigliano» <sup>(80)</sup> ed è relativo al calcolo di un grande serbatoio sferico che deve essere interrato alla profondità di 7 m. dal piano di campagna <sup>(81)</sup>. (...)

Compiti notevoli ha ricevuto l'Istituto dal Ministero dell'Aeronautica <sup>(82)</sup>: è stato

<sup>(78)</sup> Approvata nella stessa seduta.

<sup>(79)</sup> È l'equazione detta «di Fermi» che ha dato luogo al bel lavoro di C. Miranda, Teoremi e metodi per l'integrazione numerica della equazione differenziale di Fermi, *Memorie R. Accad. d'Italia*, 5 (1934), pp. 285-322. L'equazione aveva attirato l'attenzione degli analisti per il suo carattere non lineare e per la singolarità all'origine. Oltre allo stesso Fermi, scrive Miranda, «sono recenti le ricerche del Sommerfeld per stabilire lo sviluppo asintotico dell'integrale» dell'equazione.

<sup>(80)</sup> La dizione esatta è: «Società Nazionale delle Officine di Savigliano», la più importante azienda nazionale di carpenteria metallica (era stata fondata nel 1881).

<sup>(81)</sup> La commessa – dirà Picone 1934a – ha portato «allo studio di un curioso sistema di due equazioni differenziali lineari ordinarie del secondo ordine, in due funzioni incognite, i cui coefficienti presentano singolarità di una specie tale che, la sola condizione per le soluzioni di mantenersi regolari le determina perfettamente, ciò che ha consentito di renderci conto dell'assenza di altre condizioni meccaniche invano ricercate in un primo tempo e di conseguire la rigorosa soluzione analitica e numerica del problema proposto».

esaminato uno studio, proposto dallo Stato Maggiore Aeronautico, relativo al lancio delle bombe dagli aerei; sono state compilate le tabelle delle velocità critiche degli aeroplani forniti di ali a sbalzo, risultato, quest'ultimo, della più alta importanza. (...)

È stata altresì compiuta dall'Istituto una ricerca relativa ai risultati statistici della criminalità in Italia, ricerca proposta dal Prof. Diego De Castro [1907-2003] della R. Università di Torino.

Sono state anche risolte due questioni proposte dalla «Società Elettrica della Venezia Giulia, con pieno soddisfacimento di tale Società. (...)

È in corso l'analisi periodale della pioggia a Messina, proposta da quell'Istituto geofisico<sup>(82)</sup>. È in corso il calcolo, proposto da S.E. Fermi, delle «autosoluzioni dell'equazione di Schrödinger della fisica atomica». Il Prof. Picone annunzia anche le fondate speranze che l'Istituto possa presto riuscire a dare formule risolutive di assoluta attendibilità per il grave, difficile problema – finora risolto con approssimazione imprecisata – della determinazione delle pressioni critiche di fiaccamento degli involucri di forma sferica ellissoidica o cilindrica, e fa notare come tale problema – secondo le affermazioni del Colonnello D'Esposito del Genio Navale – affatichi da gran tempo le menti dei costruttori di sommergibili.

Finita tale esposizione del Prof. Picone, il Presidente esprime parole di alto compiacimento alle quali si uniscono i presenti, per la bella feconda attività dell'Istituto, che sempre più viene a confermare le importanti funzioni che l'Istituto esplica per il progresso della scienza e della tecnica, in conformità alle previsioni del Direttorio del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che ha creato questo nuovo organismo. (...)

È da notare la rarità e l'episodicità di problemi industriali o proposti da strutture industriali e scientifiche. Ciò spiega l'attività divulgativa messa in opera da Picone nel 1933-34: interviene alla XXII Riunione della SIPS tenutasi a Bari dal 12 al 18 ottobre 1933 (Picone 1934a), e soprattutto tiene un giro di conferenze (l'11 febbraio 1934 a Bologna, il 12 febbraio a Milano e il 13 febbraio a Firenze) presso tre sezioni della «Associazione Elettrotecnica Italiana» (Picone 1934b), col dichiarato obiettivo, sempre perseguito e mai raggiunto, di attirare l'attenzione del mondo industriale e delle industrie elettriche in particolare. Vedremo nel prossimo capitolo l'esito di un inatteso interesse verso il calcolo automatico del tour «elettrico» di Picone, per ora

<sup>(82)</sup> Il collegamento con questo Ministero fu tenuto dall'ufficiale Carlo Minelli (1898-1954), poi divenuto collaboratore dell'INAC e ordinario di Scienza delle costruzioni all'Istituto universitario di Architettura di Venezia.

<sup>(83)</sup> Con l'analisi periodale, dovuta al geofisico Francesco Vercelli (1883-1952), si cercava di legare in qualche modo la pioggia all'attività ciclica del Sole. In Picone 1934a, si osserva giustamente che l'INAC – nell'analisi periodale della pioggia a Messina dell'ultimo cinquantennio – si è occupato dei fondamenti matematici di tale analisi, «la quale, in generale, non ha nulla a che vedere con la ben nota analisi armonica. In questa il periodo del fenomeno è già noto, laddove in quella si tratta di ricercare se è possibile scomporre il fenomeno in fenomeni periodici (smorzati o amplificati), per ciascuno dei quali il periodo è un'incognita del problema. L'Istituto è pervenuto ad un suo metodo che, come quello del Runge, toglie al ricercatore ogni possibilità di arbitrio o necessità di divinazione».



FIG. 6. – Picone al Congresso SIPS di Bari nel 1933.

completiamo questa nostra prima presa di contatto con l'INAC dicendo che, a differenza dell'intervento puramente propagandistico di Bari, nelle conferenze per l'Associazione elettrotecnica Picone recupera la sostanza di una conferenza da lui tenuta al Seminario Matematico di Roma il 17 dicembre 1932 (Picone 1933c). Ecco cosa dice Picone agli elettrotecnici italiani:

Nell'elettrotecnica, più che in ogni altro ramo della tecnica, è dovizia di problemi per la risoluzione dei quali l'intervento dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo può essere molto utile, se non decisivo. Gli è che, purtroppo, gli elettrotecnici, mentre assistono al pauroso crescendo delle elaborazioni puramente speculative dei loro problemi, invano attendono, in generale e per i problemi più significativi, la sistemazione dei metodi per le sicure valutazioni numeriche che possano conferire pratico valore a quelle elaborazioni. Fervono, in proposito, ovunque, studi e ricerche, si escogitano le più diverse collaborazioni e si impiantano costose organizzazioni, ma mi pare di potere asserire che i contributi di praticità fin ad ora raggiunti siano tutt'altro che definitivi.

Le equazioni di Maxwell dell'Elettrodinamica rimangono là, sovrane di una delle più

belle teorie che spirito umano abbia creato, ma, nei casi più interessanti, si rifiutano ancora di dare al costruttore quella ricchissima messe di risultati pratici che possono fornire. E se un elettrotecnico, anche dotato di buona cultura matematica, si avventura a ricercare nelle voluminose trattazioni di Heaviside<sup>(84)</sup> e dei suoi imitatori e continuatori i metodi di calcolo da questi proposti per i problemi elettrodinamici ad una dimensione, è spesso arrestato dalla necessità di impadronirsi di quella delicatissima tecnica del calcolo simbolico con gli operatori.

Ed ecco un compito enorme che si è assunto l'Istituto per le applicazioni del Calcolo: Pervenire ad una chiara, semplice, robusta sistemazione dei metodi di calcolo numerico nei problemi di Elettrodinamica, che possano, in ogni caso, essere utilizzati in pratica. Qualche risultato, in tale indirizzo, l'Istituto ha già conseguito, e non soltanto per i problemi ad una dimensione, ma a due e a tre dimensioni, interessanti per es. la propagazione delle onde elettromagnetiche sopra una superficie sferica, cilindrica o torica. Essi sono, in parte, esposti nella mia Memoria dei Rendiconti del Seminario matematico di Roma (Anno accademico 1932-1933-XI): *Intorno al calcolo delle soluzioni di alcuni problemi di Fisica*, recentemente pubblicata. Si aspetta ora che l'Elettrotecnica pratica ponga all'Istituto problemi concreti per potere sperimentare numericamente i metodi studiati. Esperimenti numerici sono stati però compiuti, e con risultati soddisfacenti, in particolari problemi di propagazione del calore, i quali, appunto, sono retti da equazioni analoghe a quelle delle onde elettromagnetiche. Osserverò che i problemi di propagazione del calore devono anche molto interessare l'elettrotecnico dato che lo sfruttamento e il sovraccarico delle macchine elettriche sono esclusivamente limitati dal timore che l'isolante si bruci, ed è pertanto ben manifesto come la preventiva sicura conoscenza del massimo della temperatura che può raggiungersi nelle vicinanze dell'isolante abbia ad avere grande importanza economica.

Elenchiamo infine le ricerche di interesse elettrotecnico che Picone dice essere state condotte dall'INAC nel suo primo biennio di vita:

- Problemi di propagazione a coefficienti indipendenti dal tempo
- Problemi di propagazione ereditaria
- Problemi di propagazione periodica
- Problemi di propagazione a coefficienti dipendenti dal tempo e non dal posto.

<sup>(84)</sup> Oliver Heaviside (1850-1925), cui si deve una espressione del campo elettromagnetico in termini di interazioni tra forze elettriche e magnetiche e flusso di energia del campo. Nella sua *Electromagnetic Theory* (1893) aveva sviluppato una grande mole di algebra vettoriale.



## 5. *I primi interessi verso il calcolo automatico*

### 5.1. – *I sistemi lineari.*

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti, uno dei primi problemi proposti a Picone è stato (nel 1931) quello della risoluzione di un sistema di  $n$  equazioni quadratiche a  $n$  incognite (con  $n$  molto grande, da 50 a 60 o anche più) per il calcolo delle pressioni nelle tubature della distribuzione del gas a Milano. Il problema fu allora risolto da Mammana con metodo *ad hoc* che suscitò in Picone il seguente commento (Picone 1934a, p. 9):

Ma anche limitandosi al problema più elementare del calcolo delle radici di sistemi di equazioni non lineari, algebriche o trascendenti, problema che, nelle applicazioni si incontra, purtroppo, frequentemente, l'analisi matematica non ha ancora fornito un metodo generale pratico e sicuro di risoluzione. L'Istituto di Calcolo ha suscitato ricerche in proposito, che, per merito del prof. Gabriele Mammana, hanno condotto a risultati sui quali si può in molti casi certamente fondare un razionale e praticabile calcolo delle radici di un sistema.

Picone ha perfettamente ragione, mancando all'epoca l'algoritmo capace di risolvere il problema, che si avrà solo negli anni '50, grazie principalmente a Wolfgang Gröbner (1899-1980), un collaboratore dell'INAC, diventato poi uno specialista di Geometria algebrica secondo l'impostazione di Severi. Non mancavano invece gli algoritmi per la risoluzione numerica dei sistemi di equazioni lineari, a partire da un ben noto lavoro del 1929 di Richard von Mises (1883-1953) e di Hilda Geiringer Pollaczek (1893-1973).

Picone non parla dei sistemi lineari, ma anche questi – ai primi anni '30 – erano presenti nell'orizzonte dell'INAC come testimonianza quanto scrive lui stesso presentando il lavoro di Gianfranco Cimmino: «Calcolo approssimato per le soluzioni dei sistemi di equazioni lineari»<sup>(85)</sup>:

Il prof. Gianfranco Cimmino è da considerarsi, anche, uno dei fautori dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo al quale prestò una assidua e proficua opera di assistenza durante il periodo embrionale dell'Istituto stesso, trascorso a Napoli, nel Gabinetto annesso a quella Cattedra di Calcolo infinitesimale, dal 1928-VI al 1932-X. Verso la fine di tale periodo il prof. Cimmino escogitò un metodo numerico di approssimazione delle soluzioni dei sistemi di equazioni lineari che egli mi ha richiamato alla memoria in questi giorni in seguito alla pubblicazione del dott. Cesari, recentemente apparsa<sup>(86)</sup> (cfr. la

<sup>(85)</sup> *La Ricerca Scientifica*, (2) a. 9 (1938), vol. I, n. 7-8, pp. 326-333 (p. 326).

<sup>(86)</sup> L. Cesari, Sulla risoluzione dei sistemi di equazioni lineari per approssimazioni successive, *La Ricerca Scientifica*, (2) a. 8 (1937), pp. 512-522 (anche in *Rend. Accad. Lincei*, (6) 25 (1937), pp. 422-428).

«Ricerca Scientifica», Serie II, Vol. I, n. 11-12, e la «Rassegna delle Poste, dei Telegrafi e dei Telefoni», fasc. I, 1937) nella quale è data una sistemazione dei sopradetti metodi di calcolo che, però, non contempla quello sopradetto del Cimmino, metodo che, secondo il mio avviso, è degnissimo di essere tenuto presente nelle applicazioni e per la sua grande generalità e per la rapidità di calcolo numerico delle successive approssimazioni, ed, infine, per la sua assicurata convergenza che, in molti casi, può dare al metodo il necessario carattere di praticità.

Ritengo perciò utile pubblicare in questa Rivista la nota del prof. Cimmino relativa al suo sopradetto metodo, nota che egli ha accondisceso a redigere per mio insistente invito.

Non sappiamo se le parole di Picone alludano a qualche rivendicazione di priorità. Ciò che conta è che sul finire del periodo napoletano l'INAC stava lavorando sulle soluzioni numeriche dei sistemi di equazioni lineari. Il motivo lo spiega Tullio Viola (1904-1985) in un articolo divulgativo di poco posteriore<sup>(87)</sup>:

Abbiamo nominato la teoria delle equazioni differenziali come uno degli argomenti principali dell'Analisi ai nostri giorni. Si può dire che allo studio di questa teoria sono oggi direttamente, intimamente interessate tutte le scienze esatte. Le equazioni differenziali, specialmente quelle cosiddette «lineari», costituiscono il capitolo sempre aperto e sempre vivo del Calcolo Infinitesimale. Ciò che interessa principalmente, nello studio di tali equazioni, è naturalmente la loro risoluzione o, come anche si dice, la loro «integrazione». Orbene è cosa ormai provata (ed è forse questo uno dei maggiori titoli di benemerita dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, della cui opera parleremo) che l'effettiva integrazione di un sistema di equazioni differenziali (traducendo fenomeni della natura nelle condizioni più generali) conduce sempre alla risoluzione di un sistema di equazioni lineari algebriche, cioè di un sistema di certe  $n$  equazioni (...).

«Risolvere» il sistema significa trovare  $n$  valori per le incognite, tali che, sostituiti nelle  $n$  equazioni del sistema, queste risultano soddisfatte. In tutte le scuole medie italiane si studiano e s'imparano a risolvere tali sistemi lineari di equazioni, per i primi valori di  $n$ , cioè  $n = 1, 2, 3, \dots$ . Nei primi elementi di ogni corso universitario di analisi, si danno poi le formule risolutive valevoli genericamente per ogni  $n$ . Nel caso più tipico (e al quale sempre ci si può ricondurre) che il cosiddetto determinante dei coefficienti sia diverso da zero, si hanno le note formule del Cramer, le quali permettono di esprimere ciascuna incognita razionalmente mediante i coefficienti e i termini noti: cioè ogni incognita viene ottenuta dai coefficienti e dai termini noti, operando successivamente su questi con sole moltiplicazioni, somme (algebriche) e divisioni. Dal punto di vista teorico o puramente formale, la risoluzione di un sistema di equazioni algebriche lineari è dunque assai semplice. Ma, qualora si richieda l'effettiva risoluzione numerica di un sistema, sarebbe grave errore il ritenere che la regola del Cramer possa dispensare da ogni preoccupazione al riguardo. È anzi facile riconoscere che le formule del Cramer non sono che un diverso modo di scrivere le equazioni stesse da risolvere! Esse, escluso

<sup>(87)</sup> Cfr. T. Viola, L'importanza del calcolo numerico e l'opera dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, *Sapere*, n. 152 (30 Aprile 1941), pp. 235-236.

il caso di due equazioni in due incognite, non sono, in generale, adatte al calcolo numerico delle soluzioni. Infatti il numero delle operazioni (somme, prodotti e divisioni) che occorrerebbe eseguire per calcolare i valori delle incognite secondo le formole del Cramer, cresce molto rapidamente al crescere di  $n$ , onde il duplice inconveniente della perdita di tempo (con conseguente maggiore possibilità di errori) e del difetto d'approssimazione. Quest'ultimo è tanto più grave in quanto generalmente i coefficienti e i termini noti delle equazioni sono già essi stessi (come risultati di calcoli precedenti più o meno complessi) noti con approssimazione e dei più diversi ordini di grandezza per modo che, ciascuna operazione elementare apportando un suo proprio contributo nel difetto d'approssimazione, facilmente potrebbe accadere che i valori delle soluzioni ottenuti alla fine, fossero assolutamente errati.

Perciò si deve oggi ritenere, a malgrado dei continui e pur preziosi studi tendenti a scoprire sempre nuovi metodi rapidamente convergenti di calcolo delle soluzioni dei sistemi di equazioni algebriche lineari, che un tale calcolo non può essere effettivamente eseguito, nella maggioranza dei casi, se non con l'aiuto di calcolatori tecnicamente addestrati e dotati di apposite macchine calcolatrici. Si pensi che si può avere la necessità di risolvere sistemi di equazioni lineari il cui numero può ben superare il venti, e con ciò sarà facile comprendere come l'ingegnosità degl'inventori abbia voluto esercitarsi particolarmente in questo campo.

Si capisce dunque con quale attenzione Picone abbia ascoltato l'idea della possibilità della risoluzione automatica (al tempo necessariamente analogica) dei sistemi lineari espostagli da Ercole Bottani (1897-1978)<sup>(88)</sup> al termine della conferenza milanese del 12 febbraio 1934. Dal 1933 Bottani era ordinario di «Misure elettriche» al Politecnico di Milano ed è probabile che abbia sentito Picone accennare al problema e gli abbia poi esposto la sua idea. È questo il senso della lettera che gli scrive Picone appena rientrato a Roma (19 febbraio 1934)<sup>(89)</sup>:

Tornato a Roma da pochi giorni tengo a scriverLe per esprimerLe la soddisfazione da me provata nel far la Sua conoscenza e il mio vivo desiderio che Lei possa validamente collaborare col nostro Istituto, sia per quanto riguarda la consulenza scientifica, sia per l'opera di propaganda che lei si propone di svolgere negli ambienti elettrotecnici di Milano.

Intanto, accettando molto volentieri, la proposta da lei fattami di risolvere i sistemi lineari di equazioni per via elettrica, mi permetto di inviargliene uno di nove equazioni in nove incognite, che ci occorre appunto risolvere in questi giorni.

La risposta di Bottani non si fa attendere (è del 26 febbraio) e testimonia le difficoltà tecniche di realizzazione:

<sup>(88)</sup> Su Bottani si veda il sentito ricordo di Luigi Dadda in *Rendiconti Ist. Lombardo*, vol. 115 (1981), pp. 79-92.

<sup>(89)</sup> Tutta la corrispondenza inedita che verrà citata proviene dall'Archivio storico dell'IAC.

Chiarissimo Professore,

Ho tardato qualche giorno a rispondere alla Sua gentile e gradita lettera, nella speranza di poterLe comunicare che il procedimento elettrico per risolvere i sistemi di equazioni lineari di cui Le avevo fatto cenno durante la Sua visita a Milano, aveva dato buona prova. Viceversa mi sono incagliato su una difficoltà, che spero di aver superato e della quale Le parlerò più avanti.

Ma intanto non voglio lasciar passare altro tempo – ne è già trascorso troppo – senza inviarLe i miei più vivi ringraziamenti per le benevoli parole ch'Ella ha voluto rivolgermi nella Sua lettera nonché per le pubblicazioni ch'Ella ebbe la cortesia di inviarmi.

Non so se la mia modesta collaborazione all'Istituto da Lei così autorevolmente diretto, sarà proficua per l'Istituto stesso, quello che so è che mi propongo di fare del mio meglio per illustrare nell'operoso ambiente milanese gli utili scopi e le grandi possibilità del Suo Istituto.

Ritornando ora alla soluzione elettrica dei sistemi di equazioni lineari, la difficoltà che mi costringe a segnare il passo in questo primo tentativo di applicazione del procedimento intravisto la sera della Sua venuta a Milano, non è tanto di natura sperimentale quanto di adattamento del sistema di equazioni alle necessità sperimentali. Sperimentalmente parlando le *resistenze*, dirò così, negative, cioè tali da assorbire calore dall'ambiente in luogo di erogarne quando sono percorse da corrente, non sono certo di facile realizzazione.

Per tale ragione è necessario che fra i coefficienti di una equazione del sistema che si vuol risolvere (sottinteso già normalizzato), il coefficiente che si trova sulla *diagonale principale* sia numericamente maggiore di tutti gli altri, meglio ancora se esso è superiore alla somma dei valori assoluti di tutti gli altri coefficienti dell'equazione considerata. In questo secondo caso la rete elettrica equivalente al sistema dato, si lascia tracciare con facilità, assai meno facilmente, invece, nel primo caso.

Moltiplicando per lo stesso numero tutti i coefficienti di una colonna e di una orizzontale incrociandosi sullo stesso elemento della diagonale principale, è possibile esaltare a piacimento quest'ultimo numero rispetto agli altri, ma l'operazione va fatta tenendo d'occhio contemporaneamente tutte le righe e tutte le colonne dei coefficienti dati.

Così facendo sono riuscito a trasformare il sistema inviatomi in modo che tutti i termini della diagonale principale siano superiori (primo dei due casi sopra considerati) agli altri termini delle righe corrispondenti, ed ora sto cercando la regola per tracciare la rete elettrica equivalente, ma poiché ciò richiederà un po' di tempo sono a pregarLa di non far conto su di me per questa prima occasione. Naturalmente appena ottenuto qualche risultato mi affretterò a comunicarglielo.

Sul metodo sperimentale che sto saggiando ritornerò con la dovuta ampiezza non appena esso si sarà dimostrato utile allo scopo. (...)

Picone, con lo stile di lavoro che gli è caratteristico, non solo incoraggia Bottani a proseguire, ma gli invia la risoluzione fatta all'INAC del sistema che gli era stato proposto, nella speranza che la soluzione possa guidarlo nella ricerca della via più opportuna a risolvere le difficoltà tecniche (lettera del 2 marzo):

Chiarissimo Professore, (...)

Non si scoraggi se nelle prime incontrerà delle difficoltà perché la meta da raggiungere è della più alta importanza non solo per quanto riguarda l'attività di questo Istituto ma anche, in generale, per il progresso delle Scienze.

Nel frattempo abbiamo proceduto al calcolo numerico delle radici del sistema propostoLe, ed io Le invio, qui acclusi, i risultati ottenuti, nella speranza che possano esserLe di ausilio nelle Sue ricerche sperimentali.

Tengo inoltre ad assicurarLe che interesserò il Consiglio delle Ricerche perché venga ufficialmente sistemata e dato un posto onorevole alla Sua collaborazione con questo Istituto.

Non ricevendo risposta, e forse sperando di aiutarlo, Picone prega Miranda di scrivere a Bottani (il 28 marzo) per segnalargli un articolo di un assistente del Dipartimento di Ingegneria all'Università di Manchester relativo alla risoluzione elettrica dei sistemi lineari<sup>(90)</sup>. La lettera di Miranda si incrocia con una di Bottani (del 29 marzo) a Picone che dimostra i passi avanti fatti dal professore milanese:

Chiarissimo Professore, (...)

Purtroppo le molteplici occupazioni scolastiche, la cura del laboratorio presso il quale vivo ed i lavori professionali, non mi lasciano molto tempo libero; ma da quando Ella mi inviò il sistema numerico di equazioni, ogni istante disponibile lo dedicai al problema in questione.

Effettivamente anche prima di essere giunto in porto incominciai più volte a scriverLe per comunicarLe a che punto ero arrivato con la questione della soluzione elettrica dei sistemi di equazioni. Ma la speranza di poterLe finalmente dire che la cosa era risolta mi ha sempre fatto deporre la penna, confidando, per essere perdonato, sulla Sua benevolenza a mio riguardo.

Ed ora a pochi giorni, per non dire a poche ore, dal momento di chiudere la prima fase del lavoro, proprio mentre mi accingevo a scriverLe «Eureka», mi giunge, come un colpo di fulmine, la lettera del Prof. Miranda la quale mi segnala un articolo, che, temo assai, renderà nullo il frutto di circa due mesi di lavoro.

Non so ancora quale sia la soluzione del Sig. Mallock, ma per molte ragioni penso non debba essere molto lontana dalla mia. Domani stesso cercherò qui a Milano i Proceedings della Royal Society (non so ancora dove potrò trovarli) ma intanto ho voluto scriverLe subito sotto la prima impressione anche per consolarmi un po' della eventuale delusione.

Non è la prima volta che mi avviene di arrivare in ritardo, e quindi vi sono un po' abituato; ma ciò non ostante, questi incidenti quando capitano, lasciano sempre nell'animo, per un certo tempo almeno, un po' di amarezza.

Voglia, Illustre Professore, concedermi a mo' di consolazione, di esporLe le diverse vie battute e le conclusioni a cui sarei giunto.

<sup>(90)</sup> Cfr. R.R.M. Mallock, *An Electrical Calculating Machine, Proceedings Royal Society, Series A*, vol. 140, fasc. 841 (maggio 1933), pp. 457-483.

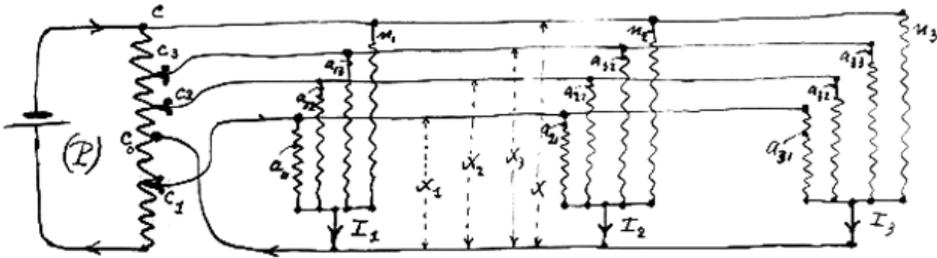
I<sup>a</sup> Soluzione – (che ritengo la più conveniente).

Per semplicità considero il caso di tre equazioni ma la cosa si estende in modo ovvio. Sia

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + n_1x = 0 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + n_2x = 0 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + n_3x = 0 \end{cases}$$

il sistema dato già normalizzato ( $a_{ij} = a_{ji}$ ) e nel quale le incognite sono i rapporti  $x_1/x$ ;  $x_2/x$ ;  $x_3/x$  ( $x$  coordinata arbitraria).

Interpretando i coefficienti  $a$  ed i termini noti  $n$ , come delle conduttanze elettriche e le  $x$  come differenze di potenziale elettrico, i termini  $a_{ij}x_j$  delle equazioni risultano rappresentati da correnti elettriche. Allora schematicamente l'apparecchio risulterebbe così costituito:



Per semplicità lo schema suppone tutti positivi i coefficienti. I contatti mobili  $c_1$ ;  $c_2$ ;  $c_3$  devono essere spostati lungo il potenziometro P fino a che le tre correnti  $I_1$ ;  $I_2$ ;  $I_3$  si riducano ad essere contemporaneamente nulle. Queste correnti rappresentano infatti il valore del primo membro delle equazioni calcolato con valori qualunque delle  $x$ .

Per ottenere l'azzeramento simultaneo delle correnti  $I$  basta procedere sistematicamente così:

Si pongono i contatti  $c$  in una posizione qualunque (le tre correnti non saranno certamente nulle). Si inserisce un galvanometro per leggere la corrente  $I_1$  e si muove il contatto  $c_1$  fino a che questa corrente risulta nulla: poi si inserisce il galvanometro sulla corrente  $I_2$  e si muove il contatto  $c_2$  finché sia nulla la  $I_2$  (naturalmente la  $I_1$  cesserà di esserlo). Indi si passa il galvanometro sulla  $I_3$  e si muove analogamente il contatto  $c_3$ . Si ricominciano da capo le operazioni, e così via di seguito finché le tre correnti risultino sensibilmente tutte nulle.

Leggendo allora le differenze di potenziale fra il punto  $c_0$  ed i punti  $c_1$ ;  $c_2$ ;  $c_3$ ;  $c$  si ottengono le radici.

L'astronomo Seidel<sup>(91)</sup> ha dimostrato molti decenni or sono, che, partendo da un sistema normalizzato, il precedente procedimento converge sicuramente verso la so-

<sup>(91)</sup> Philipp Ludwig von Seidel (1821-1896).

luzione. La cosa è del resto quasi ovvia e credo ben nota, per cui non mi fermo a giustificarla per non allungare oltre misura questa lettera.

Sorvolo sul semplice accorgimento necessario per realizzare l'iscrizione dei coefficienti negativi.

Non vi sono dubbi sui risultati ottenibili col procedimento qui descritto che se si vuole, è *duale* di quello proposto nel 1925 dal Prof. Revessi<sup>(92)</sup>. Ma mentre i circuiti e le apparecchiature occorrenti per la proposta Revessi risultano ingombranti e complicati, con lo schema che Le ho esposto si può costruire un tavolino di circa un metro per un metro capace di consentire la risoluzione di un sistema di 10 equazioni.

Per la costruzione di un tale tavolo ho già incominciato a parlare con un costruttore di apparecchi elettrici. Ma, naturalmente se la detta soluzione dovesse essere identica o quasi, o addirittura inferiore a quella del Sig. Mallock, sospenderei ogni cosa.

Il precedente procedimento ha l'inconveniente di richiedere la normalizzazione del sistema da risolvere.

Volendo, questa operazione può essere eliminata ricorrendo alla:

#### II<sup>a</sup> Soluzione.

Lo schema dei circuiti è identico al precedente salvo che nei collegamenti percorsi dalle correnti  $I_1$ ;  $I_2$ ;  $I_3$  vanno interposte delle coppie termoelettriche le quali forniscono delle forze elettromotrici proporzionali al quadrato delle correnti. Si legge allora la somma di dette forze elettromotrici e si regolano i contatti  $c$  fino a che tale somma risulti nulla, procedendo per successive approssimazioni pressoché come per la prima soluzione.

Questa seconda soluzione ha il pregio di non richiedere la normalizzazione del sistema da risolvere, ma ha l'inconveniente di richiedere delle coppie termoelettriche di fattura speciale (che però vengono costruite da una casa olandese) e comunque sempre piuttosto delicate.

È utile poi notare che per entrambe le soluzioni precedenti non occorre che le conduttanze rappresentanti i coefficienti  $a_{ij}$  siano realizzate con grande precisione, poiché se si ha cura di risolvere tre volte il sistema e cioè: con i termini noti uguali rispettivamente: una prima volta a 1; 0; 0, una seconda volta a 0; 1; 0, ed una terza volta a 0; 0; 1, si ottiene quanto occorre per perfezionare a volontà abbastanza rapidamente, ed in ogni caso con grande semplicità, le radici del sistema assegnato avente i termini noti di valore qualunque.

Ma sorvolo su tale fondamentale questione per non annoiarla oltre misura.

Però, accanto alle due precedenti soluzioni, entrambe realizzabili industrialmente con mezzi relativamente semplici, non ho ancora perso la speranza di trovare la via per realizzare l'idea che mi era balenata la sera della Sua conferenza alla A.E.I. di Milano. Idea che conduce a due altre soluzioni già accennate Le nella mia prima lettera, aventi in

<sup>(92)</sup> Dovrebbe trattarsi di Giuseppe Revessi (n. 1873), ordinario di «Impianti industriali elettrici» all'Università di Padova.

comune l'enorme vantaggio di eliminare ogni procedimento di approssimazione sperimentale, ma che, per contro, hanno il grande inconveniente di richiedere una manipolazione preliminare del sistema da risolvere; manipolazione intorno alla quale ho faticato assai senza aver per ora trovato una norma pratica e generale.

Accenno brevemente a queste due soluzioni che sono state le prime sulle quali mi sono fermato.

#### III<sup>a</sup> Soluzione.

Preparando il sistema dato con cambiamento di variabile od altro, in modo che normalizzandolo, risulti soddisfatta la condizione di avere  $a_{ii} > \sum_k |a_{ki}|$   $\{k > i \text{ escluso}\}$  si può realizzare facilmente una rete di *conduttanze* atta a fornire direttamente, senza alcun tentativo, delle differenze di potenziali proporzionali alle radici, quando si applichi corrente a due opportuni vertici della rete stessa.

L'inconveniente, grave ma non insormontabile, è che la preparazione preliminare del sistema si può bensì fare sempre, ma in generale risulta laboriosa e quindi assai noiosa.

Volendo evitare questa lunga preparazione si può seguire questa altra via: I<sup>o</sup> – normalizzare il sistema dato; II<sup>o</sup> – rendere, con un facile cambiamento di variabili, i coefficienti della diagonale principale maggiori in valore assoluto degli altri coefficienti che si trovano sulla stessa riga (o colonna); III<sup>o</sup> – esprimere tutti i coefficienti così ottenuti con determinate combinazioni lineari (coefficienti di proporzionalità  $\pm 1$  o zero) di  $3(q - 1)$  numeri, ove  $q$  è il numero delle equazioni date. Dopo di che si può adottare la

#### IV<sup>a</sup> Soluzione.

che consisterebbe nel costruire una rete con  $3(q - 1)$  *resistenze* atta a fornire, senza tentativi, delle correnti elettriche proporzionali alle radici, quando si applichi una forza elettromotrice fra punti determinati della rete stessa.

Disgraziatamente, anche il terzo punto della manipolazione preparatoria di quest'ultima soluzione non è sempre agevole e per ora mi sfugge la regola generale per eseguirlo con facilità.

Come vede, ciò che mi ha indotto ad allontanarmi dalla idea iniziale non sono state difficoltà sperimentali, che a priori sono da ritenersi nulle o quasi, ma bensì difficoltà di carattere matematico; molte delle quali potei superare grazie all'illuminato consiglio dell'Egregio e cortese Prof. Chisini<sup>(93)</sup> della nostra Università.

Nei prossimi giorni prenderò visione dell'articolo del Sig. Mallock e se, come dubito, egli ha già realizzato la prima o la seconda delle soluzioni che Le ho esposto, e che secondo me sono sufficientemente semplici e pratiche, non mi resterà che cercare di concretare le ultime due. (...)

Effettivamente, Bottani studia con molta accuratezza l'articolo di Mallock e, in un quadro sostanzialmente favorevole, descrive a Picone, con precisione, i pregi e i difetti del costruttore inglese, suggerendogli l'opportunità di orientarsi verso la soluzione Mallock (lettera del 24 aprile 1934):

<sup>(93)</sup> Oscar Chisini (1889-1967).

Chiarissimo Professore,

Avrei voluto esporLe subito le mie impressioni (in massima molto favorevoli) sulla macchina elettrica per la risoluzione dei sistemi lineari di equazioni, studiata dal Sig. Mallock; ma, come al solito, o per una ragione o per un'altra, sono in ritardo.

Subito dopo Pasqua avevo potuto dare una occhiata all'articolo del citato autore presso la biblioteca dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Il giorno successivo dovetti assentarmi per un lungo collaudo in Piemonte; ed al ritorno trovai il fascicolo dei Proceedings della Royal Society ch'Ella ebbe la cortesia di inviarmi, e mercè il quale potei con tutta calma rendermi conto dei pregi e degli inconvenienti dei dispositivi Mallock.

I pregi sono parecchi e di grandissima importanza. Innanzitutto sul sistema di equazioni da risolvere non occorre eseguire alcuna manipolazione preventiva, escluso il semplice cambiamento proporzionale di qualche variabile, cambiamento rivolto ad ottenere un sistema le cui radici siano tutte dello stesso ordine di grandezza. Operazione di poca fatica e che del resto conviene eseguire anche quando si proceda per via aritmetica.

In secondo luogo i valori delle radici si ottengono senza alcuna manipolazione sperimentale. Esse risultano rappresentate da tensioni elettriche che l'apparecchio fornisce, dirò così, automaticamente, per cui, tolte alcune attenzioni di carattere normale nell'uso di apparecchi elettrici, le operazioni materiali per ottenere le radici si riducono:

- 1° – alla iscrizione dei coefficienti del sistema sull'apparecchio;
- 2° – all'alimentazione di tutto il complesso con corrente alternata;
- 3° – alla lettura delle tensioni rappresentanti le radici.

Come tempo, il tutto non può richiedere che pochi minuti.

Fra gli inconvenienti va segnalato soprattutto l'alto costo dell'apparecchiatura. Da informazioni raccolte presso il rappresentante per l'Italia della ditta costruttrice (la Cambridge) il costo di una macchina per 10 equazioni si aggira sulle 3000 sterline, cioè intorno a 180.000 delle nostre lire.

In secondo luogo, di fronte alla grande semplicità del principio informatore, sta la notevole complicazione di circuiti voluta dall'inventore per ridurre automaticamente l'entità di alcuni errori sistematici del metodo, derivanti dall'uso di corrente alternata. Infine fra gli inconvenienti vi è l'assoluta necessità di alimentare l'apparecchiatura con tensione rigorosamente costante, sotto pena di rendere molto incerto il rilievo delle radici.

Ma queste osservazioni non intaccano la bontà del principio, che ha indiscutibili vantaggi rispetto a tutte le diverse soluzioni che Le prospettai nella mia lettera del 29 marzo. Abbandonando, come ha fatto Mallock, l'idea di valersi della corrente continua, sostituendovi l'uso della corrente alternata, si realizza sì un metodo teoricamente approssimato, ma in compenso con essa si sormontano come per incanto molte difficoltà.

Durante l'esame sistematico da me fatto delle possibili vie da battere, avevo erroneamente escluso a priori l'uso della corrente alternata appunto per le approssimazioni ch'essa comportava, senza pensare che le dette approssimazioni se c'erano in teoria, in pratica potevano invece essere contenute in limiti tollerabili, specialmente oggigiorno in cui la tecnica costruttiva degli elementi fondamentali (piccoli trasformatori) del procedimento di Mallock, ha raggiunto un alto grado di perfezione.

Concludendo, l'idea Mallock è brillante e fa passare in seconda linea tutte le soluzioni precedenti dello stesso problema. Tuttavia penso che il costo della apparecchiatura, così come viene attualmente costruita, sia troppo elevato perché essa possa

diffondersi come meriterebbe. Ricordando però che in pratica basterebbe trovare rapidamente dei valori anche grossolanamente approssimati delle radici, si potrebbe sfrondate l'apparecchiatura di tutte le parti accessorie accennate più sopra, e credo che così facendo il costo dell'insieme dovrebbe ridursi considerevolmente.

Osservo poi incidentalmente che si potrebbe ridurre l'entità degli errori sistematici, utilizzando lo stesso principio di Mallock ma in modo diverso. Ho pregato il rappresentante della Cambridge di procurarmi una descrizione costruttiva dell'apparecchiatura in discorso, coll'intento di esaminare quali siano gli accessori che la rendono così costosa.

In questi giorni sono venuti a termine i preparativi sperimentali per risolvere il sistema di equazioni da Lei a suo tempo propostomi, col procedimento I° della mia lettera precedente, il quale aveva dato buoni risultati in prove precedenti relative a sistemi di tre equazioni. Continuo in queste prove più che altro per rendermi conto delle reali possibilità del metodo, nonostante ch'io sia oggi pressoché convinto della opportunità di dare la preferenza alla soluzione Mallock od analoghe.

La grande onestà intellettuale del Bottani stimola Picone ad approfondire la conoscenza del sistema messo in opera da Mallock. Ha appena «arruolato» all'INAC Mario Salvadori (1907-1997), un giovane ingegnere romano che si era laureato (1933) anche in matematica e che, nella primavera del 1934, si trova a Londra per perfezionarsi in Scienza delle costruzioni. Quale primo incarico di collaborazione con l'INAC, il 3 maggio 1934 Picone gli affida il compito di sottoporre a un «coscenzioso esame» e successiva sperimentazione la macchina Mallock (costruita dalla *Cambridge Instrument Company* di Londra), atteso il suo alto costo che in caso di acquisto avrebbe gravato sui contribuenti italiani.

La prego dunque – proseguiva Picone – di recarsi presso detta Compagnia, la quale è già avvertita della Sua visita, e di esaminare tutto il comportamento della macchina e di rendersi conto il più possibile della praticità delle operazioni occorrenti per il suo sicuro funzionamento. Per quanto riguarda la sperimentazione della macchina, il modo migliore è quello di farle risolvere dei sistemi di equazioni già da noi risolti, qui acclusi. Le invio due di tali sistemi, i quali, per altro, hanno la particolarità di appartenere al tipo, che si presenta continuamente nei nostri calcoli; sono inoltre a determinante simmetrico, che è il discriminante di una forma quadratica definita positiva. Risolti i due sistemi ci mandi le soluzioni che confronteremo con le nostre. Mi raccomando la massima cura.

Ecco la pronta risposta di Salvadori (del 7 maggio):

Gentilissimo Professore,

Nel mentre la ringrazio della fiducia da Lei dimostratami, mi affretto a riferirLe il risultato della mia visita alla Cambridge Instrument Company.

Ho avuto stamane la Sua lettera e ò parlato dell'argomento al prof. E.G. Coker, direttore del laboratorio in cui lavoro, il quale mi à presentato al direttore del reparto

statistico del nostro College, il prof. Pearson<sup>(94)</sup>. Il prof. Pearson non conosce la macchina Mallock, ma mi à fatto una lettera di presentazione per il sig. Whipple, uno dei direttori generali della Cambridge Instrument. Mi sono recato dalla detta ditta e, in assenza del sig. Whipple, ò parlato con un suo incaricato.

La macchina Mallock è frutto della collaborazione del prof. Mallock di Cambridge e del sig. Mason, direttore generale della Cambridge Instrument; ne esiste *un solo* esemplare, in possesso del sig. Mallock, a Cambridge; non è una macchina di facile smercio, tanto che quella per l'Istituto di Calcolo sarebbe eventualmente *la seconda* costruita. Non posso quindi avere, come speravo, informazioni precise da enti in possesso della macchina da lungo tempo. Ho fatto spedire oggi stesso a Cambridge i due sistemi di equazioni da Lei inviati; il sig. Mason li risolverà al più presto e, probabilmente nella settimana ventura, mi recherà personalmente a Cambridge, dove potrò avere una accurata spiegazione del funzionamento della macchina dal sig. Mason o dal sig. Mallock. Intendo inoltre risolvere personalmente almeno uno dei due sistemi onde avere un'idea della rapidità e maggiore o minore semplicità delle operazioni. Le farò avere appena pronti i valori ottenuti.

Il prezzo della macchina è di 1725 sterline (pari a 103.500 lire it.), consegna in un qualunque porto inglese; le spese di imballaggio, porto e dogana sono a spese dell'acquirente. Il detto prezzo, a detta della Cambridge Instrument, copre a mala pena le spese di fabbricazione.

Attendo Sue eventuali istruzioni prima di recarmi a Cambridge. (...)

Purtroppo, alcune festività e altri impedimenti fanno sì che la progettata visita a Cambridge si protragga e solo il 28 maggio Salvadori può relazionare a Picone:

Gentile Professore,

Mi sono recato a Cambridge sabato scorso e sono stato tutto il giorno alla macchina Mallock con i signori Mallock e Mason.

Le accludo: 1) Una relazione sulla macchina, in cui spero aver temperato la chiarezza e la brevità; 2) La traduzione della relazione Mallock sulla risoluzione del sistema di 9 equazioni da Lei inviato; 3) Due fotografie dell'apparecchio.

Ella non è naturalmente tenuta a dare una risposta alla Cambridge Instrument Co. prima del mio arrivo a Roma in luglio, quando avrò agio di meglio riferirLe sull'argomento. I signori Mallock e Mason sono pronti a darle risposta a ogni questione. Ella vorrà porre in seguito alla lettura delle due suddette relazioni.

Spero aver fatto quanto era in me per assolvere il compito affidatomi e resto a Sua completa disposizione per le eventuali trattative riguardanti la macchina. (...)

P.S. La prego di voler leggere *prima* la mia relazione e poi quella del Mallock, che Le risulterà così assai più chiara.

Non è il caso di riprodurre le due relazioni cui accenna Salvadori<sup>(95)</sup> perché si tratta di questioni già poste da Bottani, come per esempio il problema del «condi-

<sup>(94)</sup> Egon Sharpe Pearson (1895-1980), figlio del più noto Karl (1857-1936).

<sup>(95)</sup> Cfr. M. Salvadori, La calcolatrice elettrica Mallock, *Rassegna Poste, Telegrafi, Telefoni*, 1934,

zionamento» delle equazioni del sistema. Basterà citare la lettera di Picone a Salvadori del 23 giugno 1934 che, nel dare addio alla proposta di acquisto, ribadisce l'importanza che all'INAC si attribuiva al problema:

Caro Salvadori

La ringrazio molto dell'interessamento da Lei spiegato nel farci conoscere le prerogative del sistema Mallock per la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari.

Le soluzioni comunicateci, lungi dal fornire un'approssimazione di esse, sono completamente errate. Tale constatazione mi addolora, perché, effettivamente, il sistema ideato dal Mallock è veramente geniale e avrebbe meritato maggiore successo. D'altra parte è assai desiderabile che si pervenga ad una meccanizzazione della risoluzione dei sistemi lineari, senza la quale il calcolo numerico, per la risoluzione di una folla di problemi importanti non potrà conseguire grandi progressi.

Per fortuna, assai recentemente, un Professore dell'Università di Torino<sup>(96)</sup> ha trovato il modo di ricondurre la risoluzione di un sistema di quante si vogliono equazioni lineari in altrettante incognite alla successiva risoluzione di sistemi di un numero più basso di equazioni. Dopo ciò, considerando i problemi che si sono presentati a questo Istituto, io penso che ci si potrebbe limitare a meccanicizzare la risoluzione di sistemi di dieci equazioni in dieci incognite, consentendo però ai coefficienti poter essere del più disparato ordine di grandezza e rendendosi indipendenti da preventive manipolazioni.

Pertanto Lei potrebbe comunicare al Mallock, che gli ulteriori perfezionamenti da apportare alla sua macchina, più che tendere alla possibilità di risolvere sistemi di un numero grande di equazioni, dovrebbero invece tendere, limitando tal numero a dieci, di risolvere facilmente con buona approssimazione i sistemi con coefficienti del più disparato ordine di grandezza.

Esprima al Sig. Mallock il mio plauso per il tentativo già fatto, che, non ne dubito, potrà presto perfezionarsi per conseguire gli scopi pratici propostisi.

È proprio l'insoddisfazione per la «macchina Mallock» e l'algoritmo di Terracini che autorizzano Picone a fare un ulteriore passo verso Bottani (lettera de 21 luglio 1934):

Chiarissimo Professore,

Ho ricevuto la sua lettera del Luglio e subito dopo il fascicolo di cui mi parla in essa.

Ho potuto mettermi in diretto contatto con il Signor Mallock e, per mezzo di un mio allievo, Ing. Salvadori, che si trovava a Londra, fruendovi di una borsa di studio, abbiamo anche potuto sperimentare il metodo Mallock. Ebbene, i risultati degli esperimenti non potevano essere più disastrosi per il metodo stesso e pertanto io considero ancora aperta la questione.

C'è però un risultato nuovo, secondo il quale ci si può limitare a pensare alla costruzione di una macchina che consentisse la risoluzione di sistemi al più di 10 equazioni

<sup>(96)</sup> Il riferimento dovrebbe essere a Alessandro Terracini (1889-1968). L'omissione del nome è probabilmente dovuta al fatto che Picone ne avrà avuto la notizia in privato, dal momento che il lavoro uscirà l'anno dopo: A. Terracini, Un procedimento per la risoluzione numerica dei sistemi di equazioni lineari, *Ricerche di Ingegneria*, n. 2 (1935), pp. 40-48.

in altrettante incognite, con una matrice dei coefficienti simmetrica, consentendo però a questi coefficienti di potere essere del più disparato ordine di grandezza.

Io torno a propugnare presso di lei lo studio di tale questione, offrendole quel sostegno finanziario, da parte di questo Istituto che si rivelasse necessario, anche in linea preventiva.

So bene, ormai che la questione è difficile, ma io credo che sia degna del più attivo studio anche da parte di ricercatori del suo valore, mi piacerebbe molto che in Italia si potesse conseguire un risultato definitivo in proposito.

Chiusa la via milanese, qualche anno dopo il problema della risoluzione automatica dei sistemi lineari viene riproposto da un docente dell'Università di Pisa. Se ne fa portavoce Enrico Pistolesi, uno dei primi collaboratori dell'INAC, che l'11 gennaio del 1937 così scrive a Picone:

Caro Picone,

il mio carissimo amico e collaboratore Prof. Lorenzo Poggi, incaricato di Fisica Tecnica in questa Facoltà d'Ingegneria, ha ideato due tipi di macchine per la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari e delle equazioni algebriche. Una di queste – quella per le equazioni algebriche – è in costruzione presso l'Istituto di Fisica Tecnica di questa Facoltà; per l'altra sono in corso trattative per la costruzione presso le officine Galileo di Firenze, che intende eventualmente metterla in commercio. Il Direttore della Società avrebbe anzi consigliato il Poggi di rivolgersi al C.N.R. per ottenere un sussidio per tale costruzione, che, naturalmente, per un primo esemplare, riuscirà piuttosto costosa. Io penso che nessuno più di te sia idoneo a svolgere la pratica relativa presso il C.N.R. Si potrebbe intanto procedere alla pubblicazione su *Ricerca Scientifica* delle due note descrittive che ti mando, con annesse illustrazioni<sup>(97)</sup>.

Ti prego pertanto:

1°) a volerti interessare per la pubblicazione delle due note;

2°) a voler svolgere o appoggiare le pratiche necessarie per ottenere il desiderato concorso del C.N.R., facendomi sapere se è opportuno che il Poggi faccia in proposito una domanda ed in quale forma. (...)

Picone fa stampare subito la descrizione del congegno di Poggi<sup>(98)</sup>, e seguirà con il consueto entusiasmo lo sviluppo delle idee del tecnico pisano, fino a suggerire a Lam-

<sup>(97)</sup> Una annotazione a matita recita: «I due allegati sono stati inviati al Prof. Provenzal per la stampa».

<sup>(98)</sup> Cfr. L. Poggi, Su una macchinetta per calcoli algebrici, *Ricerca Scientifica*, (2) 8 (1937), pp. 300-303; id., Una macchinetta per la risoluzione di sistemi di equazioni lineari e calcoli analoghi, *ibidem*, pp. 418-422. Lorenzo Poggi (1905-1978) era nato a Lanciano (Chieti) e si era laureato a Pisa, in Ingegneria, nel 1928. Subito dopo, grazie a due borse di studio, era andato a perfezionarsi presso la Scuola di Ingegneria aeronautica di Torino, diretta da Modesto Panetti (1875-1957), e presso il Politecnico di Aachen, sotto la guida di Theodore von Kármán (1881-1963), un vero gigante degli studi aeronautici. Rientrato a Pisa, il Poggi vi svolse tutta la sua carriera accademica: assistente (dal 1929), libero docente (dal 1931), professore ordinario (dal

berto Cesari (1910-1990), uno dei migliori allievi di Tonelli a Pisa e consulente dell'INAC, di affiancare il Poggi nella verifica del congegno ideato (lettera dell'1 novembre 1939):

Ho scritto di già al Prof. Poggi di Pisa, comunicandogli che Vi ho incaricato di condurre accurate esperienze intese ad assicurare l'utilità del suo apparecchio per la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari algebriche, e Vi prego, pertanto di volerVi presentare a detto Professore per prendere gli accordi del caso. Ovvvviamente, se l'apparecchio si rivelasse utile soltanto per la risoluzione di sistemi di equazioni in numero non superiore a 4, e senza che vi sia modo di utilizzarlo, per eventuali difetti di approssimazione, nell'applicazione dei metodi di Terracini o dei Vostri, l'apparecchio stesso non avrebbe, a mio modo di vedere, quei requisiti atti a giustificare la spesa di una sua realizzazione metallica.

In un'altra lettera del 21 novembre, Picone raccomanda a Cesari «la missione» che gli aveva affidata «presso il Prof. Poggi». Solo il 29 febbraio del '40 Cesari invia a Picone la relazione dello studio eseguito sul progetto Poggi:

Chiarissimo professore  
a seguito della proposta da Voi fattami nel colloquio del 26 Ottobre 1939 e ripetutami nella Vostra lettera di 1° Novembre, ho eseguito accurati studi sulla macchina del prof. Lorenzo Poggi per la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari algebriche. Con la presente ho l'onore di trasmettere i risultati di essi raccolti nella allegata relazione.

Gli elementi a disposizione per lo studio della macchina erano i seguenti:

- a) la nota pubblicata dal prof. Poggi nella «Ricerca Scientifica» del 1937.
- b) Il modello in legno della macchina che si trova nell'Istituto di Fisica Tecnica della R. Scuola di Ingegneria di Pisa.
- c) Il progetto costruttivo che il prof. Poggi ha preparato e del quale egli mi ha fornito tutti i dati che mi interessavano.

Il prof. Poggi, insieme al quale ho lavorato più volte, mi è stato poi larghissimo di tutti gli chiarimenti necessari.

Poiché il modello in legno nulla poteva dire sulla precisione che la macchina può fornire se costruita a regola d'arte mi sono proposto nella sua generalità il problema di valutare a priori l'ordine di grandezza degli errori della macchina, cosa possibile una volta ben stabilito il progetto costruttivo e la «tolleranza» con cui detto progetto deve essere realizzato. La tolleranza che l'A. propone per la costruzione della macchina è di 1/100 di millimetro, ed essa è ottenibile data la tecnica moderna. In tale ricerca ho naturalmente fatto uso della teoria degli errori di Gauss.

Sui metodi impiegati nello studio suddetto, che rientra nel capitolo dello «studio degli errori strumentali» ho chiesto e ottenuto l'approvazione del prof. Giovanni Boa-

1947) di Fisica tecnica, del cui Istituto era già Direttore dal 1935. A Poggi è intestato il Dipartimento di Energetica dell'Università di Pisa. Per maggiori informazioni su Poggi si veda: L. Lazzarino, *L'opera didattica e scientifica del Prof. Lorenzo Poggi*, Pisa, Istituto di Meccanica applicata e Costruzione di macchine, 1978 (parzialmente riprodotto in *Annuario dell'Università di Pisa per l'a.a. 1977-78*); E.M. Latrofa, *Ricordo di Lorenzo Poggi*, un geniale maestro inconsueto, *Il rintocco del Campano*, a. 35, n. 1 (2005), pp. 12-20.

ga<sup>(99)</sup>, al quale ho esposto diffusamente il contenuto della presente relazione in un colloquio che ho avuto con lui.

La relazione stessa è stata poi da me concretata in piena armonia col prof. Poggi stesso. (...)

Nella relazione è considerata la macchina in questione sotto i seguenti punti di vista: maneggiabilità, precisione conseguibile, approssimazioni successive, utilizzazione per la risoluzione dei sistemi di ordine superiore.

In base alle considerazioni che espongo ritengo che la macchina del Poggi possa dare nelle scienze applicate ottimi risultati e precisamente in tutti quei casi in cui, come accade nei problemi che si presentano ordinariamente all'ingegnere e al topografo, il sistema da risolvere non ha determinante troppo piccolo.

Io do perciò giudizio favorevole alla costruzione metallica della macchina in questione.

Proprio nel corso della sua pregevole analisi del «congegno Poggi», Cesari ritorna su una sua «invenzione» per la risoluzione automatica dei sistemi di equazioni lineari risalente al 1936. Ecco il testo della sua comunicazione a Picone (lettera del 6 marzo 1940):

Chiarissimo Professore  
con una delle mie precedenti (...) Vi ho trasmesso la relazione sulla macchina Poggi e, come Vi ho già scritto, io ritengo opportuna la costruzione di essa da parte del C.N.R., essendo essa sufficiente per l'uso corrente.

Ho anche rilevato che detta macchina dovrebbe presentare tuttavia qualche inconveniente quando il determinante del sistema è piuttosto piccolo. Io mi sono domandato perciò se era possibile costruire una macchina priva di tali inconvenienti.

Come voi ricorderete nei primi mesi del 1936 io andavo pensando ad una macchina calcolatrice atta alla risoluzione dei sistemi di equazioni lineari della quale però non mi occupai più in seguito anche perché l'idea del Poggi, di cui venni a conoscenza, mi parve molto più semplice.

Studiando ora per Vostro incarico la macchina del Poggi sono stato condotto a ritornare sulle mie idee di allora ed a analizzare fino in fondo il problema nonché le soluzioni che di esso il Mallock e il Poggi ne hanno dato. Mi è venuta così l'idea di un nuovo schema di una macchina per la risoluzione dei sistemi che, anche quando il determinante è molto piccolo, non dovrebbe presentare inconvenienti. Le sue caratteristiche sono queste: maneggiabilità pari a quella delle macchine elettriche, *scarto relativo* piccolissimo e *indipendente dal sistema*, precisione, entro certi limiti, aumentabile a volontà. Ne segue che il procedimento delle approssimazioni successive converge sempre rapidamente anche se il determinante è piccolo. La costruzione della macchina non dovrebbe presentare difficoltà e per essa dovrebbe occorrere la sola tolleranza che si ha nelle usuali macchine calcolatrici. Di più quando ci si accontenti di quei requisiti di precisione che bastano per l'uso corrente dovrebbe essere possibile un tipo di costruzione leggera ed economica tanto da farmi pensare che la macchina possa diventare strumento comune. In questo ultimo caso la sua co-

<sup>(99)</sup> G. Boaga (1902-1961) era ordinario di Geodesia a Pisa.

struzione mi sembra che dovrebbe essere più vicina a quella dei giocattoli che a quella delle macchine calcolatrici.

Senza dubbio io non sarei giunto a questo risultato se non avessi ora preso così stretto contatto con la macchina del Poggi insieme con lo studio analitico che ho fatto degli errori che si possono avere in questa macchina. È certo però che la mia macchina si discosta nei suoi principi, nel suo funzionamento e nelle sue proprietà di precisione e maneggevolezza dalle macchine precedenti.

Mi permetto dunque di allegare alla presente una «Comunicazione» all'Istituto nella quale espongo lo schema della nuova macchina insieme con uno studio critico degli errori di essa e della tolleranza che si può permettere<sup>(100)</sup>.

Mi rimetto completamente a Voi per ogni giudizio sulla macchina e per ogni seguito che Voi vorrete darvi.

E ancora, in data 8 marzo 1940, ecco quanto scrive Cesari:

Vi ho inviato a parte con relativa lettera di accompagnamento lo schema che ho ideato di una nuova macchina calcolatrice per la risoluzione dei sistemi. Io mi auguro che Voi prenderete in buona considerazione questa mia macchina di cui ho grandissima fiducia.

Il prof. Poggi mi ha detto di aver ideato una macchina per l'analisi armonica. Essa è di tipo grafico-meccanico. Seguendo con un stilo l'andamento di una curva  $y = f(x)$ ,  $0 \leq x \leq T$ , la macchina è in grado di dare direttamente uno dopo l'altro il valore dei coefficienti della serie di Fourier della funzione, Vi segnalo questo risultato del Poggi aggiungendo che da quanto il Poggi mi ha detto della macchina mi sembra si tratti di cosa interessante. Io penso che la risoluzione meccanica del problema possa grandemente interessare l'Istituto e sarebbe bene perciò che il Poggi Vi mandasse uno scritto in proposito. Volete che io dica al Poggi di mandarVi senz'altro la memoria?

La risposta di Picone, del 14 marzo, avviene con un leggero ritardo rispetto al solito perché il suo imbarazzo è reale, ma come sempre è piena di entusiasmo per tutto quello che poteva aumentare la potenza di calcolo dell'INAC:

Carissimo Cesari,

(...) La comunicazione (...) concernente una macchina calcolatrice da Voi inventata per la risoluzione dei sistemi lineari, mi ha molto interessato, ma mi ha anche messo in serio imbarazzo per le decisioni che dovrei adottare nei riguardi della macchina Poggi. Io mi domando e Vi domando: ma la macchina Cesari non ammazza forse la macchina Poggi?

La Vostra macchina è di costruzione più semplice, più economica, consente maggiore approssimazione, è anche più potente ed allora, non è il caso di limitarci a realizzare la macchina Cesari? Perché, caro Cesari, occorre far presto e fare soltanto l'essenziale, specialmente nei momenti critici che stiamo attraversando.

Il Vostro dispositivo mi convince perfettamente e sono stupito che non sia stato già immaginato e realizzato.

Io Vi consiglierei e potrei aiutarVi decisamente in ciò, di chiedere il brevetto per codesta macchina, mettendovi così nella condizione di potere trarre notevoli profitti

<sup>(100)</sup> La «comunicazione» nell'Archivio dell'IAC. Sarebbe interessante tentare di costruire un prototipo dell'invenzione di Cesari, così come del «congegno Poggi».

finanziari in un avvenire immediato, potremmo chiedere tale brevetto per il tramite della Commissione Centrale per l'esame delle invenzioni del C.N.R.

In attesa di una Vostra risposta al riguardo, non riterrei opportuno, per ora, pubblicare la Vostra comunicazione. (...)

M'interessa molto anche la macchina Poggi per l'Analisi armonica e sarei grato al Prof. Poggi se volesse inviarmi la memoria relativa. Voi ben sapete che gli attuali analizzatori armonici sono di rendimento assai scarso. (...)

Nel presentare la pubblicazione che riassume l'attività dell'INAC nel primo quadriennio della sua attività, uno degli elementi centrali su cui Picone punta orgogliosamente il dito è proprio quello della risoluzione automatica dei sistemi lineari (Picone 1938, p. 9):

Parallelamente a questi metodi di integrazione, che richiedono, come operazione elementare di calcolo la risoluzione di *sistemi di equazioni lineari algebriche*, il cui numero va crescendo rapidamente con l'ordine dell'approssimazione che si vuol conseguire, sono state felicemente proseguite ricerche per il calcolo numerico delle soluzioni di detti sistemi di equazioni e va segnalata, in proposito, l'opera del Dott. CESARI in virtù della quale si può ormai avere fiducia nella effettiva praticità dei sopraddetti metodi di integrazione.

Si è spesso avuto occasione di affermare che la costruzione di meccanismi che consentissero la risoluzione, con un sufficiente grado di approssimazione, di ogni sistema di equazioni lineari algebriche in numero molto rilevante, per esempio anche superiore a 100, costituirebbe un apporto importante al progresso civile. Tale affermazione si vuole qui ripetere, nella speranza che i tecnici vogliano interessarsi a questo problema di calcolo numerico che è, in ogni modo, sempre allo studio presso l'Istituto.

## 5.2. – *Tra consensi e diffidenze.*

Purtroppo la guerra imminente farà dare la precedenza al lavoro bellico, sul quale riferiremo in un prossimo paragrafo. Per il momento conviene sottolineare l'assoluta novità dell'intreccio che abbiamo descritto fra interessi teorici e attenzione all'automazione del calcolo. Meraviglia certamente come analisti del valore di Mammana, Cimmino e Cesari, o geometri come Terracini, non abbiano affatto timore di «sporcarsi le mani» con le applicazioni. Questa osservazione consente di accennare ad un tipo di critiche a Picone provenienti non tanto dai settori «puristi» della Matematica, ma addirittura da Guido Fubini (1879-1943), collega di Terracini a Torino, la cui sensibilità per le applicazioni è fuori discussione. Come fuori discussione è l'attenzione che all'INAC riserva, fin dall'inizio della sua attività, l'altro analista di Torino, Francesco Giacomo Tricomi (1897-1978), che così scrive a Picone il 3 aprile 1932:

Caro Collega,  
avendo di recente ripresi gli studi di cui ebbi qui a parlarti nello scorso autunno, passo a formularti in modo preciso il problema che, secondo ti dissi, desidero proporre al tuo

istituto di calcolo numerico: L'equazione differenziale

$$\frac{dz^2}{dy} + ay + \beta + \sin y = 0$$

con  $a > 0$ ,  $0 < \beta < 1$ , è tale che a ogni  $\beta$  corrisponde uno e un solo valore  $a_0$  di  $a$  in corrispondenza al quale esiste *una* curva integrale passante simultaneamente per i due punti (singolari per l'equazione):

$$(y = \theta - \pi, \quad z = 0), \quad (y = \theta + \pi, \quad z = 0)$$

dove  $\theta$  denota l'arco compreso fra 0 e  $\pi/2$  il cui seno è  $\beta$ .

Determinare numericamente (con almeno tre decimali esatti) i valori di  $a$  in funzione di  $\theta$ .

Un calcolo numerico di prima approssimazione, da me eseguito col regolo, mi ha fornito i valori che appresso ti comunico, ma *con riserva*, non essendo stati ancora controllati.

Ti unisco gli estratti di alcuni miei recenti lavori, fra cui la nota dei C. R. contenente i risultati della ricerca cui si riferisce la questione precedente<sup>(101)</sup>.

Ugualmente interessante quest'altra lettera di Tricomi (senza data, ma registrata in ingresso all'INAC il 18 febbraio 1935):

Caro Picone,

ti accludo copia del manoscritto del mio ultimo lavoro sulla trasformazione di Laplace (in corso di stampa ai Lincei<sup>(102)</sup>), lusingandomi che possa interessarti, e avendo ivi avuta occasione d'accennare a tue ricerche sull'argomento. Un interessante compito del tuo Istituto di Calcolo potrebbe essere la calcolazione numerica dei coefficienti dei polinomi  $L_n^a$  in funzione di  $a$ !

Ti pregherei restituirmi il ms. quanto più presto ti è possibile perché, fra l'altro, serve ad un mio laureato che fa la tesi sulla Laplace. Gli ho promesso che entro una settimana glielo avrei fatto avere di nuovo.

Proprio al 1935 risale la seguente «lamentela» di Picone (lettera a Fubini del 13 giugno):

Caro Fubini,

a cognizione di alcune critiche da te mosse ai metodi che si seguono e si perseguono in questo Istituto per il soddisfacimento d'importanti richieste da parte del Ministero dei Lavori Pubblici e relative alle condizioni d'equilibrio delle solette oblique, è mio preciso

<sup>(101)</sup> Cfr. F.G. Tricomi, Sur une équation différentielle de l'électrotechnique, *Comptes Rendus Acad. Paris*, 193 (1931), pp. 635-636. I risultati furono poi raccolti in F.G. Tricomi, Integrazione di un'equazione differenziale presentatasi in elettrotecnica, *Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa*, (2) 2 (1933), pp. 1-20.

<sup>(102)</sup> Dovrebbe trattarsi di F.G. Tricomi, Trasformazione di Laplace e polinomi di Laguerre, *Rend. Accad. Lincei*, (6), 21 (1935), pp. 232-239, 332-335, 420-426.

dovere pregarti di volere venire qui a Roma per un approfondito esame delle questioni analitiche che si riconnettono alle dette richieste, e dei metodi a cui siamo pervenuti dopo alterne vicende sperimentali per la risoluzione delle questioni stesse ed infine per potere avere da te quei lumi che potranno certo arrecare semplicità e potenza maggiori a quei metodi a vantaggio della missione affidata a questo Istituto alla quale lo Stato italiano dedica energie fisiche ed intellettuali e considerevole sforzo finanziario.

Ti sarò profondamente grato se vorrai fissare la data della tua venuta qui entro il 10 Luglio p.v. ed è ben sott'inteso che ti saranno corrisposti il rimborso delle spese di viaggio e le indennità del tuo grado.

Nella sua replica del 19 giugno Fubini ignora il tono irritato di Picone e molto garbatamente accenna alla sua posizione sull'INAC, che conferma le difficoltà a cogliere le novità rappresentate da uno sviluppo autonomo dell'Analisi numerica:

Caro Picone,

tu mi parli di mie critiche. Io ho rinvangato nella mia memoria, e vi trovo solo alcune mie osservazioni generali, che del resto ti ho già detto a viva voce, e una sola critica diretta. Sulle prime io ti ripeterò, valga quello che valga, il mio pensiero nettissimo. Un istituto di calcolo numerico può certo essere utile, utile come il disegnatore o il costruttore di un progetto, di una macchina già studiati e controllati in casi particolari; esso può essere utile come il meccanico di un laboratorio è utile, talvolta indispensabile, allo sperimentatore.

Ma le cose importanti al progresso tecnico sono:

*a)* le schematizzazioni opportune del fenomeno fisico

*β)* i buoni algoritmi analitici, buoni, dico, per chi deve arrivare al numero. La loro risposta non è, non può essere l'opera di un istituto di calcolo, è l'opera di uno o più scienziati che nel proprio campo sanno inventare, sanno intuire, sanno guidare i giovani. E molte volte il rigore matematico è un inciampo: l'intuizione fisica è la guida migliore. Classiche le schematizzazioni della trave di Saint Venant, delle piastre per i problemi *più semplici* della scienza delle costruzioni, notissima la schematizzazione di una trave curva (che logicamente un non senso, sperimentalmente nei *casi comuni* va tanto bene); classici gli algoritmi del Ritz. L'*unico* appunto che una volta vi mossi è che, *se erano esatte* le voci pervenutemi circa i vostri metodi di calcolo di una piastra, a me pareva che voi trascuraste alcuni dei metodi già trovati dagli ingegneri, veramente mirabili per la rapida approssimazione, e di cui ancora oggi mi sfugge l'intima ragione, a me pareva che voi trascuraste risultati già acquisiti.

E del resto da terzi, qualche anno fa, mi pare di aver sentito osservazioni analoghe sul vostro calcolo di un angolo solido; ma di ciò ho un ricordo troppo vago per poter precisare.

Io ho tre problemi relativi alle bobine, alle travi, alle piastre: non mi rivolgerei mai per aiuto al Direttore di un istituto di calcolo numerico, ma ne parlerei molto volentieri con l'analista Prof. Picone per chiedere il suo consiglio.

Rispondo ora alla tua domanda, o meglio al tuo invito così gentile e così lusinghiero per me, di cui ti sono proprio grato. Da un anno non mi occupo più di piastre (perché ho incontrato in alcune questioni difficoltà per me insormontabili). Per rimettermi al corrente in quel numero enorme di pubblicazioni *teoriche*, numeriche, grafiche ci vorrebbe molto tempo. Non ho *mai* pensato alle suolette oblique. E sono occupatissimo per esami, tesi di laurea, manoscritti varii (commemorazione di La-

grange, conferenze a Madrid, memoria sulla trave, e infine il libro con Albenga che è in enorme ritardo<sup>(103)</sup>).

È impossibile pertanto che io mi muova per ora da Torino. E d'altra parte non vi vorrei dare una spesa (il denaro dello Stato è sacro) senza essere certo di potervi dare un aiuto efficace; quindi, anche se non avessi tanti impegni, non verrei prima di aver di nuovo studiato la bibliografia e di avere approfondito con tutta coscienza il problema. E ci vorrebbe parecchio tempo, come è evidente senz'altro.

Dunque mille grazie cordiali; non mancherà una prossima occasione per incontrarci. Io sarò sempre lieto di pensare ai problemi che tu vorrai propormi, e anche, se ti interessasse, di dirti quelli di cui mi sto occupando.

Nella sua replica del 4 luglio, Picone non si lascia sfuggire l'occasione di ripetere la sua concezione che, al di fuori di qualsiasi bisogno propagandistico, è priva di quegli orpelli retorici che spesso corredano le sue «prediche». Qui, egli mira solo a convincere Fubini, non uomo di potere ma personaggio influente della comunità matematica per il valore scientifico e umano. Non a caso a Princeton, dove giunge dopo le leggi razziali fasciste del 1938, grazie all'aiuto determinante di Tullio Levi-Civita, sarà familiarmente chiamato «the little giant»:

Caro Fubini,

Ricevei a suo tempo la tua del [19] Giugno u.s. alla quale non ho risposto subito per mancanza assoluta di tempo. Oggi posso finalmente trovare il modo di dedicare un po' di tempo a quella risposta che, purtroppo ripeterà cose che ho già dette tante volte e che mi illudevo fossero ormai accettate da tutti, tenendo soprattutto conto dell'esperienza fatta durante i tre anni di vita di questo Istituto e dei risultati ottenuti che, come posso ampiamente documentare con sicura efficacia persuasiva anche per il più feroce denigratore, sono ottimi sotto parecchi punti di vista e certo al disopra delle più rosee aspettative.

La tua lettera consta di due parti. In una rispondi alla mia domanda relativa alle tue critiche dei metodi che noi seguiamo per lo studio delle condizioni di equilibrio delle piastre oblique. Nell'altra mi comunichi alcune tue riflessioni sull'opera che può svolgere questo Istituto.

Con la prima parte mi pare completamente esaurita la questione nel senso che le sopradette critiche non hanno potuto avere alcun fondamento, poiché tu dichiari nella tua lettera di non conoscere affatto le difficoltà del problema, con la seguente frase che testualmente riporto: «Non ho *mai* pensato alle solette oblique». La sottolineatura del *mai* è tua.

Solo ti prego di volermi inviare al riguardo una risposta non personale, alla mia ufficiale, per modo che io possa allegarla agli atti.

Quanto alle tue riflessioni sull'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, che altamente mi onoro di dirigere, ti confesso che esse mi hanno profondamente stupito. Tu at-

<sup>(103)</sup> Uscirà infatti dopo la morte di Fubini: G. Fubini, G. Albenga, *La matematica dell'ingegnere e le sue applicazioni*, Bologna, Zanichelli, 2 voll., 1949-1954.

tribuisce ad un simile Istituto, diretto da un tuo collega, assistito da giovani valorosi come Miranda, Sobrero, Conforto, Einaudi, Cesari, Salvadori, la identica utilità che può avere «il disegnatore e il costruttore di un progetto, di una macchina già studiata e controllata in casi particolari, oppure il meccanico di un laboratorio». L'articolo 2 dello Statuto dell'Istituto, compilato da fior di tecnici e di scienziati, dice testualmente così:

«L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo è un organo scientifico atto a sussidiare le scienze sperimentali e la tecnica, nell'analisi matematica quantitativa dei loro problemi. Compie ricerche proprie rivolte al perfezionamento od alla creazione di metodi di analisi matematica rispondenti all'adempimento del sopradetto compito. Fornisce, su richiesta, opera di studio, di collaborazione e di consulenza, per le indagini matematiche nelle varie applicazioni anche industriali».

Gli egregi fondatori dell'Istituto hanno creduto che ciò si possa conseguire assegnando alla direzione di esso un professore di Analisi, assistito da valorosi giovani, brillantemente avviati alla ricerca scientifica nell'Analisi, nella Meccanica, nella Fisica e nelle varie branche dell'Ingegneria, dotando l'Istituto stesso di tutti gli occorrenti mezzi finanziari per fornirsi di libri, di Riviste, di strumenti di Calcolo, i più perfezionati e potenti, assegnando infine, ad esso, un idoneo personale specializzato all'uso rapido e sicuro di tali strumenti.

Tu neghi ad una tale istituzione la possibilità di scoprire buoni algoritmi analitici, buoni per chi deve arrivare al numero. Ora ciò non può non stupirmi, poiché la tua denegazione è in astratto. Se così non fosse, essa potrebbe non provocare il mio stupore potendo anche spiegarsi come una patente di asinità agli attuali uomini assegnati all'Istituto.

L'affermare che dei matematici di un certo valore, forti dei mezzi di cui sopra ho fatto cenno, non possano rendere preziosi servizi al *progresso scientifico* della tecnica mi pare un assurdo.

Tutta l'opera già compiuta dall'Istituto, alla quale guardo col più vivo compiacimento, contraddice codesta tua affermazione che rigetto nel modo più assoluto. Diamo del resto la parola ai fatti: È di qualche settimana fa l'invio a te di una mia memoria dal titolo «*Recenti contributi dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo all'Analisi quantitativa dei problemi di propagazione*»<sup>(104)</sup>. Hai guardato i metodi in essa esposti ed i risultati conseguiti?

Ebbene essi sono dovuti soprattutto all'esistenza di questo Istituto di Calcolo numerico. Senza l'esperienza della *effettiva* esecuzione di un calcolo, *fino al numero*, si ha un bell'escogitare algoritmi analitici, dichiararli eleganti, dichiararli classici, essi al contrario, potranno essere completamente sterili per le applicazioni per cui furono ideati.

È quello che avviene per i metodi del Ritz della cui classicità tu mi parli.

Li hai sperimentati fino al numero, in una molteplicità di questioni, come quelle che si presentano a questo Istituto? In una mia memoria del [1928] nei Rendiconti del Circolo matematico di Palermo<sup>(105)</sup>, ho fatto un approfondito studio dell'ordine di ap-

<sup>(104)</sup> Cfr. Picone 1935.

<sup>(105)</sup> Cfr. M. Picone, Sul metodo delle minime potenze ponderate e sul metodo di Ritz per il calcolo approssimato nei problemi della Fisica-matematica, *Rend. Circ. Mat. Palermo*, (1) 52 (1928), pp. 225-253.

prossimazione dei metodi del Ritz e le conclusioni a cui pervenni ne sconsigliano l'applicazione in tutti quei problemi, e sono la maggioranza, nei quali non solo occorre approssimare la soluzione, ma anche un certo numero di sue derivate e queste anche in punti della frontiera del dominio di esistenza della soluzione stessa.

Le esperienze numeriche fatte in questo Istituto confermano in pieno tutto ciò. Nella memoria sopradetta sui problemi di propagazione è trattata una questione fino al numero. Il metodo si presenta quanto mai elegante e parrebbe che i signori dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo potessero oramai considerarsi paghi del metodo conquistato. Ebbene, no. Sottoposti alcuni problemi di propagazione per i quali le vibrazioni non si smorzano al detto metodo di calcolo, esso si è rivelato impotente.

Ecco un risultato che non può dare che un Istituto di Calcolo numerico, in cui sono conscienciosi calcolatori di assicurata perizia. La necessità di vincere quelle nuove difficoltà porta il matematico che vive per l'Istituto, all'indagine per la scoperta degli altri algoritmi analitici che saranno sperimentati alla loro volta, per perfezionarli fino a che non si arrivi dove si deve arrivare. Con ciò non dico che debbano bastare le teste pensanti dell'istituto. Sarà, anzi, il più spesso necessario uscirne fuori, ed appunto, un altissimo compito scientifico affidato ad un Istituto di Calcolo numerico diretto da matematici, è quello di segnalare al pubblico matematico nuovi problemi concreti per determinate necessità applicative, interessandolo altresì al perfezionamento eventuale dei metodi già escogitati.

Ed è quello che abbiamo fatto e che facciamo io e i miei assistenti in conferenze, in congressi, in pubblicazioni. Ti segnalo ad esempio due riuscitissime conferenze del Miranda a Parigi al Seminario Matematico di Hadamard e al Seminario fisico di L. de Broglie, nelle quali egli espone la memoria da lui dedicata ai metodi di integrazione, sperimentati in questo Istituto, dell'equazione differenziale di Fermi.

Si capisce che non c'è peggior sordo di chi non vuole sentire, ma la colpa non è certo nostra.

Tu mi parli di intuizione fisica che dovrebbe essere adoperata nel calcolo. Nulla di tutto ciò. Il fisico e l'ingegnere portano all'Istituto le loro equazioni traducenti il fenomeno secondo un loro certo schema, e non altro; noi dobbiamo trovare le soluzioni con quell'approssimazione che ci è prescritta e deve poi trarne le conseguenze il fisico o l'ingegnere stesso.

Quanto mai si è rivelato utile questo modo di collaborare! Ricordo, per esempio, fra i tanti casi, quello di un funzionale la cui funzione minimizzante doveva dare certe condizioni di equilibrio; ebbene, noi dimostrammo che quel funzionale non era dotato di minimo e ciò corresse un'errata intuizione fisica del costruttore, anzi un nostro suggerimento sull'ulteriore condizione che doveva essere aggiunta perché il minimo esistesse, portò il costruttore a scoprire una condizione meccanica che egli aveva trascurata.

Sì, lo so anch'io che sarebbe comodo avere quella taumaturgica divinazione fisica che potesse valere ad evitare e a semplificare ogni calcolo, ma non è questa una dote che dev'essere posseduta dal calcolatore, e quando codesta intuizione fisica porta a conclusioni, di cui, come ti è capitato, non ci si può rendere analiticamente ragione, è consigliabile di non credere ciecamente ai risultati dell'esperienza riferiti, il più spesso, dall'inventore della formuletta risolutiva. All'esperienza si può sempre far dire quello

che vuole lo sperimentatore: è questa un'affermazione di un famoso sperimentatore, il Felici<sup>(106)</sup>.

Le equazioni alla derivate parziali dell'elasticità che reggono le deformazioni di un corpo elastico (dico corpo) sono là a far bella mostra di sé per essere poi applicate in pratica storpiandole nel modo più incredibile sulla base di codeste intuizioni fisiche con l'aggiunta delle più fantastiche ipotesi. Le cose poi vanno bene in alcuni casi ed in alcuni altri vanno male, e l'analista dovrebbe rendersi ragione dell'una circostanza e dell'altra. A me pare che sia tutto tempo perso.

D'altra parte il capomastro se ne infischia e moltiplica per dieci le dimensioni che gli vengono suggerite dal manipolatore delle formulette e naturalmente tutto va bene, come andava bene quando i Romani costruivano il Colosseo, le cui mura formidabili ho spesso il piacere di ammirare. Ma prendiamo le equazioni alle derivate parziali dell'elasticità, traducendo, per esempio, le condizioni di equilibrio, di un corpo di forma determinata e cerchiamo, senza affastellare ipotesi semplificatrici, suggerite dalla cosiddetta intuizione fisica, di approssimare numericamente la soluzione. Costi quel che costi, si impieghino anche parecchi anni, si provino e si riprovino i più svariati metodi algoritmici, ma pervenuti ad un risultato sicuro, si sarà effettivamente conseguita una conquista, ed allora si potranno valutare le formulette per la pratica già esistenti ed escogitarne delle altre, sulla base di quei risultati che dovrebbero essere presi come campione.

Ora quest'opera ciclopica non può essere che di un Istituto di Calcolo numerico, sorretto, ben s'intende, non soltanto dalle teste pensanti di esso, ma anche da chiunque possa interessarsi a quelle ricerche.

È anche a quest'opera ciclopica che io intendo dedicare l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo e al compimento di essa io ti invito a collaborare. Se le forze non mi mancheranno io conto di potere, tra qualche tempo, comunicare qualche notevole conquista in proposito.

Mi sono accorto di avere scritto eccessivamente. Sono stato in forse se conveniva tagliare quà e là questa lettera, ma ciò avrebbe mandato a vuoto il tempo che vi ho dedicato il quale non sarà affatto perduto se con questa mia riuscirò ad ottenere che anche Guido Fubini sia tra i fautori dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, come organo scientifico.

Ancora una volta, Picone risulta convincente. Subito dopo, tra la fine del 1935 e i primi mesi del 1936, inizia un vivace scambio epistolare, stimolato anche dall'interesse di Fubini verso le iniziali ricerche del figlio Gino (ingegnere), avente per oggetto la letteratura e i metodi sui calcoli relativi alle volte sottili e le tettoie incastrate. Il 6 maggio 1936 ecco quanto scrive Fubini:

Caro Picone,  
pensavo in treno alla tua notevole trasformazione dei sistemi di equazioni differenziali, e alle sue applicazioni. E mi convinco che il problema, di cui ti ho parlato sia proprio tra i più adatti a saggiarne la portata.

<sup>(106)</sup> Il riferimento è al fisico Riccardo Felici (1819-1902).

Perciò te lo enuncio con precisione: al Levi Civita il problema parve interessante tanto che mi pregò di dirlo anche al Prof. Volterra (junior)<sup>(107)</sup>, il quale, mi pare, vuole forse studiarlo non ho capito bene per quale via.

Io credo però che il tuo metodo sia, tra quelli a me noti, l'unico efficace per un problema così spaventosamente difficile. In coordinate cilindriche studiamo la trave ad *asse circolare* ed a sezione rettangolare:

$$a \leq r \leq b \quad 0 \leq \varphi \leq \lambda \quad (\lambda = \cos t. \quad \lambda < 2\pi)$$

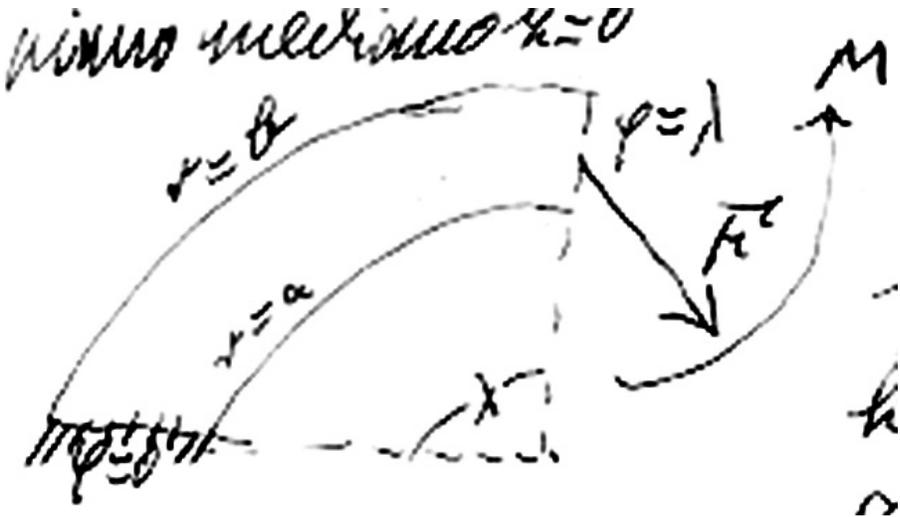
$$-h \leq z \leq h$$

La sezione normale della trave sarà il rettangolo  $a \leq r \leq b$ ,  $-h \leq z \leq h$ .

Sulla base  $\varphi = 0$  sia *incastrata*.

Sul contorno laterale  $r = a$ ,  $r = b$ ,  $z = h$ ,  $z = -h$ , non agiscono forze.

La base  $\varphi = \lambda$  sia sottomessa a forze parallele al piano  $z = \text{cost.}$ , di cui si può scegliere ad arbitrio la legge di distribuzione (che non ha importanza), purché ne sia data nel piano  $z = 0$  la risultante (che potremo decomporre in una forza  $F$  applicata in un punto della  $\varphi = \lambda$  e in un momento  $M$ ).



Problema fondamentale è p. es. quello di trovare in una *sezione normale*  $\varphi = \text{cost.}$ , la intensità e la distribuzione degli sforzi *normali* a tale sezione: sarebbe naturalmente interessante anche conoscere gli sforzi *tangenziali*.

<sup>(107)</sup> Enrico Volterra (1909-1973), allievo di Levi-Civita fino alle leggi razziali, quando è costretto a rifugiarsi a Londra e poi in Sud America, ancora grazie all'interessamento determinante di Levi-Civita.

Se la trave ad asse circolare avesse una sezione che, invece di essere un rettangolo, fosse p. es. un cerchio od una corona circolare [od altro] che cosa avviene?

Se trovi risultati, ti sarò grato se me li vorrai comunicare.

Ti farò trasmettere quel problema sulle funz. di Bessel da S.E. Vallauri<sup>(108)</sup>. E grazie.

Ed ecco la risposta di Picone (del 12 giugno 1936):

Caro Fubini,  
per impegnare l'Istituto all'interessante problema di stabilità per la trave curva, da te proposto, rispondo ufficialmente alla tua graditissima del 6 corr., per dirti che ho dato il suo turno a quel problema, e che spero poterti comunicare i primi risultati entro il prossimo Luglio.

Ti comunicherò anche i risultati che stiamo ottenendo per le piastre grosse incastrate a base rettangolare o parallelogrammica.

Non offre difficoltà la considerazione della trave curva la cui sezione sia un cerchio od una corona circolare.

Sono lieto dell'interesse che ha destato in te il metodo di calcolo da me esposto al quale, però, io annetto anche importanza teorica per la possibilità che esso presenta di indagine dei problemi anche dal lato esistenziale. Mi riservo di ritornare su tale affermazione con un mio prossimo lavoro.

Sono in attesa del calcolo che vorrà proporci S. Eccellenza Vallauri. Ti prego in proposito di volermi fare inviare oltre che la formulazione di esso a mezzo dell'equazione besseliana, anche l'enunciato del primitivo problema di autovalori che traduce l'equazione stessa.

Con un biglietto del maggio 1938 Fubini gira a Picone un lusinghiero giudizio sull'Istituto:

Caro Picone,

Una persona competentissima e che io stimo di primissimo ordine (per quanto io non sia autorizzato a farne il nome) mi ha fatto i massimi elogi del tuo Istituto di Calcolo, e mi ha detto che si tratta di una organizzazione mirabile che è tutta dovuta a te e che certo non morrà più, perché adempie nel modo più efficace al suo scopo. E me lo ha dimostrato con esempi.

Te ne invio le mie congratulazioni più cordiali.

Il rapporto tra i due matematici si conclude con la lettera che Fubini invia a Picone dall'America il 31 gennaio 1940, che testimonia la cordialità di un rapporto ritrovato e l'isolamento scientifico, e anche umano, dei matematici italiani in conseguenza del loro comportamento in occasione delle leggi razziali del fascismo:

<sup>(108)</sup> Giancarlo Vallauri (1882-1957), ordinario di Elettrotecnica al Politecnico di Torino, accademico d'Italia, fondatore dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale «Galileo Ferraris» di Torino e membro influente del CNR.

Caro Picone,

Grazie dei tanti lavori inviati.

Io sto qui molto bene; ho un bel villino tra parchi e viali a prezzo modicissimo. L'Università è un parco cosparso di ville: la biblioteca .... qualcosa di straordinario. Si trova *tutto, tutto*, roba vecchia e nuova. Il congresso di N.Y. è tramontato (io credo). Altrimenti avrei scritto a te di astenerti dal venir qua, perché avreste probabilmente trovato un'accoglienza che vi avrebbe messo negli impicci. I miei figli lavorano e stanno bene. Eugenio<sup>(109)</sup> (come primo stipendio) ha circa \$ 3500 annui, circa 70 m. Lire al cambio legale. È vero che paga £ 7 mila annue per una camera, Ma, come vedi, gliene rimangono abbastanza: il vitto costa qui all'incirca come in Italia (in carne un 10% di più). I fitti invece sono il triplo. Io ho lavorato: ho lavori in corso di stampa negli *Annals* ed altrove. I colleghi qui sono così buoni, così cari, così affettuosi. Sarebbe impossibile trovar di meglio (Alexander, Lefschetz, Veblen, Weil, Einstein, Wedderburn, v. Neumann). Qui è un mondo nuovo: topologia (Alexander, Lefschetz con risultati di primissimo ordine), v. Neumann con le sue fondamentali scoperte sugli operatori lineari, Wedderburn in algebra ecc. Mi sono accorto (troppo tardi alla mia età) di essere un ignorante. Ma meglio tardi che mai.

<sup>(109)</sup> Eugenio è l'altro figlio (il fisico della scuola di Fermi) di Fubini.

## 6. *L'INAC nel quadriennio 1933-1937*

### 6.1. – *Verso l'autarchia e la guerra.*

Le date che limitano il titolo del capitolo segnano l'inizio dell'attività dell'INAC e un ulteriore «ritocco» alla struttura e ai compiti del CNR. Infatti, il 25 giugno 1937 viene emanato il «Nuovo ordinamento del Consiglio nazionale delle ricerche», cioè il testo unico sul CNR che crea le premesse per una stabilizzazione della sua attività. Poi, nel luglio muore Marconi (1874-1937), subito sostituito dal «Maresciallo d'Italia», Pietro Badoglio (1871-1956), reduce dalle vicende africane.

Come ha sottolineato (Maiocchi 2001), superato il tentativo del Ministro dell'Educazione nazionale (Bottai) di limitare l'autonomia e l'indipendenza del Consiglio, con quest'altro ritocco il CNR assume compiti ben definiti e buone possibilità di sviluppo, sia in termini finanziari sia come numero di personale proprio, con una dimensione superiore a qualsiasi altra struttura italiana di ricerca.

Il generale clima politico aveva determinato la svolta: il primo marzo dello stesso 1937, in piena campagna «autarchica», il Gran Consiglio del fascismo aveva dichiarato la necessità di subordinare ogni scelta alle esigenze della preparazione bellica e aveva chiamato la scienza e la tecnica a collaborare. Così, i rinnovati comitati disciplinari del CNR, riuniti per la prima volta tra la fine del 1937 e l'inizio del 1938, si dichiararono entusiasticamente disponibili, perché diffusa era l'impressione che si fosse giunti a una svolta nella vita del CNR, implicando il progetto autarchico un più deciso orientamento della ricerca verso le applicazioni.

[Picone 1938], scritto proprio per illustrare l'attività espletata dall'INAC dalla fondazione fino alla «svolta», appare del tutto interno a questo clima, sia nella Prefazione del nuovo Presidente dell'Istituto (Puppini, p. VI) sia, e soprattutto, nelle parole di presentazione dello stesso Picone il quale, nel lamentare la scarsa attrazione che l'INAC aveva fino ad allora esercitato sull'industria italiana, punta la legittimazione dell'Istituto proprio sullo spirito autarchico e sulla preparazione allo sforzo bellico (pp. 8-9):

L'altissimo compito autarchico assegnato dal DUCE al Consiglio Nazionale delle Ricerche può essere affrontato, se, da parte delle industrie, si richiede anche allo strumento matematico di pervenire a ridurre al minimo il materiale impiegato nelle costruzioni, senza comprometterne la stabilità e la potenza, conseguendo altresì tutta la possibile economia di tempo.

D'altra parte non è da richiedere al tecnico il possesso di quelle elevate cognizioni matematiche che sono di fondamento ai calcoli che impone il compito ora accennato, onde la creazione di questo Istituto nel quale il tecnico potrà trovare tutta l'assistenza scientifica possibile e la piena comprensione delle sue necessità e delle sue mètte.

Con ciò non si vogliono affatto negare ai tecnici dell'Industria italiana le grandi benemerenzze che essi hanno conquistato nell'economia generale del Paese, ben meritando della Patria. Non si vuole neppure distruggere nel costruttore quel geniale intuito che spesso lo ha felicemente condotto a quelle ardite costruzioni che onorano l'ingegneria italiana, anche al cospetto di quella straniera. Si vuole soltanto che, nel paese di GALILEO GALILEI, non si dimentichi che il ricorrere talvolta ad un'analisi matematica dei problemi della tecnica, che non sia inceppata da deficienze teoriche e della calcolazione numerica, può portare a conferme fortunate, ma anche a scoperte insospettate e porterà sempre a conquiste definitive.

Gli uffici tecnici delle industrie non possono temere la collaborazione indicata come tendente a sminuirne l'importanza e l'autonomia necessaria, anzi, una volta stabilito il metodo di calcolo adatto per le particolari ricerche nell'indirizzo sopraddetto, tale metodo, con la più assoluta riservatezza da parte dell'Istituto, sarà di loro completa proprietà e potrà essere liberamente applicato e modificato a puro ed unico vantaggio del successo della missione ad essi affidata nell'industria alla quale appartengono. (...)

Molta parte delle ricerche compiute dall'Istituto provengono dai Ministeri della difesa nazionale: la stabilità delle costruzioni aeronautiche, il tiro di bombardamento da aereo, gli apparecchi di stabilizzazione del siluro subaqueo, il tiro delle artiglierie a grandi distanze, le radio-comunicazioni militari, ecc., hanno fornito materia di lunghe e laboriose ricerche, felicemente condotte a termine, con l'ausilio dei mezzi matematici e di calcolo numerico in possesso dell'Istituto.

E l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, oggi agli ordini di S. E. il Maresciallo d'Italia PIETRO BADOGLIO, si propone di mantenere integra ed in aumento la propria efficienza anche per poter sempre rispondere a qualsiasi appello per la potenza delle armi italiane.

Non sono parole di circostanza. Nel 1923, illustrando ai soci del «Circolo Matematico» di Catania il ruolo degli scienziati durante la «grande guerra», Picone aveva concluso con una previsione lungimirante sull'importanza della scienza e della tecnologia nelle guerre future (Picone 1923, p. 43):

Bisogna pensare all'avvenire! Io mi auguro che la mia voce d'allarme, anche emessa così dal basso, possa arrivare in alto: In una futura guerra vinceranno gli eserciti che saranno *tecnicamente* più preparati; le future guerre saranno guerre fra scienziati.

Proprio per far sentire in alto la sua voce, aveva inviato una copia della conferenza al «duca della Vittoria», Armando Diaz (1861-1928), Ministro della Guerra del primo Governo Mussolini<sup>(110)</sup>. Nel 1934 Picone ristampa la sua conferenza con l'obiettivo di sensibilizzare gli ambienti militari verso l'INAC:

Le vicende della grande guerra già crearono collaborazioni fra Scienza ed Esercito che rivelarono le magnifiche energie dell'Italia di Vittorio Veneto. Il Duce, con la fon-

<sup>(110)</sup> La lettera di risposta di Diaz, del 23 aprile 1923, è riprodotta da Picone nella ristampa della sua conferenza (1934).

dazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con l'introduzione nella Scuola dei corsi di materie militari, ha oggi ottenuto che detta collaborazione possa divenire un sistema e fruttare feconde organizzazioni di lavoro e di ricerche. L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ristampando oggi la conferenza del suo Direttore, tenuta a Catania il 28 gennaio I, nella quale si rievoca ciò che l'Esercito italiano deve, nella guerra mondiale, agli artiglieri che seppero sfruttare il potente ausilio del Calcolo, si propone di ottenere, nelle direttive tracciate dal Duce, che sempre più intima e più intensa e meglio regolata, possa divenire la collaborazione, con l'Istituto, degli Organi statali a cui è affidata la potenza bellica della Nazione.

È chiaro che non basta la ristampa di un opuscolo né qualche articolo di giornale. E allora Picone decide di chiedere un incontro direttamente al Duce <sup>(111)</sup>:

Duce!

l'acclusa mia conferenza «*L'Artiglieria italiana nella guerra mondiale*» tenuta a Catania il 28 gennaio I, riferisce su quanto io feci in guerra, per l'Artiglieria, alla fronte di combattimento, successivamente presso la 44ma Divisione, presso il V° Corpo d'Armata e presso la VI Armata, sotto gli ordini, successivamente, dei generali Federico Baistrocchi, Giuseppe Ferrario e Roberto Segre. L'acclusa lettera di Armando Diaz rievoca lodevolmente il mio operato. (...)

Duce!

assegnato ora alla direzione di questo Istituto, a conoscenza di talune inderogabili necessità di ricerche scientifiche in importanti problemi che interessano la difesa armata della Nazione, ho il dovere – anzitutto come fascista – di osare di chiedere udienza all'Eccellenza Vostra, per sottoporre all'Eccellenza Vostra, coi documenti dell'occasionale lavoro già compiuto da questo Istituto per alcuni uffici tecnici dei Ministeri della Guerra, della marina e dell'Aeronautica, talune proposte intese a regolamentare una continua collaborazione di questo Istituto con gli Organi statali a cui è affidata la potenza bellica della Nazione. Con fascistica dedizione ...

Allora Mussolini non ritenne di ricevere Picone, ma lo indirizzò al Sottosegretario di Stato per la Guerra, Baistrocchi <sup>(112)</sup>, col quale non fu difficile organizzare la regolamentazione dei rapporti tra l'INAC e gli ambienti militari. Il Decreto di riordino del 1937, che definisce e precisa la natura e gli scopi degli Istituti del CNR, ne costituisce l'occasione. Ecco l'agile ma preciso resoconto, scritto da Ugo Frascherelli, già Direttore Generale del Ministero dell'Istruzione e ora sostituto di Giovanni Magrini, improvvisamente morto nel 1935, nella funzione di segretario generale del CNR [in Picone 1938, pp. 13-16]:

<sup>(111)</sup> Lettera a Osvaldo Sebastiani, segretario particolare del capo del governo, del 3 gennaio 1935.

<sup>(112)</sup> Picone sarà ricevuto dal Duce nel 1939 (il 23 gennaio), in occasione dell'uscita di (Picone 1938), e tutta la stampa, su richiesta di Picone a Sebastiani, diede ampio risalto al ruolo dell'INAC.

L'INAC ha il fine di sussidiare le Scienze sperimentali e la Tecnica nell'Analisi matematica quantitativa dei loro problemi; compie ricerche rivolte al perfezionamento ed alla creazione di metodi di Analisi matematica, rispondenti all'adempimento del sopraddetto compito e fornisce, su richiesta di Enti e di privati, opera di studio, di collaborazione e di consulenza per le indagini matematiche nelle varie applicazioni, anche industriali.

All'Istituto è assegnato un Consiglio direttivo ed un Direttore.

Il Consiglio direttivo è composto di:

1 Presidente; 2 rappresentanti del Consiglio Nazionale delle Ricerche designati dal Direttorio; 1 rappresentante per ciascuno dei Ministeri dell'Aeronautica, Comunicazioni, Corporazioni, Educazione Nazionale, Guerra, Lavori Pubblici e Marina, designati dalle rispettive Amministrazioni; dal Direttore dell'Istituto e da 1 Rappresentante per ciascun Ente o privato che s'impegni di corrispondere all'Istituto un determinato contributo finanziario.

Il Consiglio direttivo traccia le norme generali per il funzionamento dell'Istituto, ne coordina l'attività con quella degli altri organi scientifici, tecnici ed industriali della Nazione, e delibera, in linea di massima, sull'accettazione delle ricerche di lavoro da eseguirsi per conto di Enti o di privati. Ha per principale missione quella della permeazione dell'attività dell'Istituto negli ambienti industriali del Paese, organizzando quell'assistenza agli uffici tecnici delle varie industrie che l'Istituto può dare nelle indagini matematiche dei gravi problemi che si presentano per un più razionale o più completo sfruttamento delle risorse nazionali.

La composizione stessa del Consiglio direttivo rivela tale carattere della missione ad esso affidata; i Rappresentanti dei Ministeri delle Forze Armate ne coordineranno l'attività con il progresso della potenza bellica della Nazione, mentre i rappresentanti dei Ministeri delle Comunicazioni, delle Corporazioni e dei Lavori Pubblici ne coordineranno l'attività con il progresso economico.

Diamo qui di seguito la composizione del nuovo Consiglio Direttivo:

Presidente: Umberto Puppini (ordinario di Idraulica nell'Università di Bologna);

Rappresentanti del CNR:

- Prof. Ugo Bordoni (ordinario di Fisica tecnica nell'Università di Roma);
- Prof. Francesco Paolo Cantelli (ordinario di Matematica finanziaria nella Università di Roma)

Rappresentanti dei Ministeri:

- Ing. Carlo Minelli (Capitano del Genio Aeronautico, Libero Docente e Assistente di Costruzioni aeronautiche nell'Università di Roma), per il Min. dell'Aeronautica;
- Ing. Roberto Mariani (Capo Servizio delle Ferrovie dello Stato), per il Min. delle Comunicazioni;
- Prof. Michele Arnaldi (Ispettore Superiore Centrale), per il Min. delle Corporazioni;

- Prof. Lucio Silla (ordinario di Aerodinamica nell'Università di Roma), per il Min. dell'Educazione nazionale;
- Generale Enrico Maltese, per il Min. della Guerra;
- Ing. Ubaldo Lenzi, Ispettore Superiore del Genico Civile, per il Min. dei Lavori Pubblici;
- Generale Giorgio Rabbeno, per il Min. della Marina.

Ugualmente dettagliati i compiti, funzionali e scientifici, del Direttore dell'INAC – naturalmente Picone – sulla cui personalità scientifica e manageriale sembrano ritagliate le parole di Frasherelli (p. 14):

Il Direttore dell'Istituto presiede all'attività scientifica dell'Istituto stesso. Ne dirige le ricerche per le applicazioni tecniche, delle quali, con l'andamento di tutti i servizi dell'Istituto, risponde verso il Consiglio direttivo. Data l'alta missione affidata al Direttore, il Consiglio Nazionale delle Ricerche si varrà, per tale ufficio, di un cultore di scienza di riconosciuta competenza nelle applicazioni dell'Analisi matematica ai vari problemi scientifici e tecnici.

Previa autorizzazione del Ministero dell'Educazione Nazionale la direzione può essere affidata, per incarico, ad un professore universitario. Il Direttore è coadiuvato da un Vice-Direttore e da quattro Coadiutori, anch'essi scelti fra i più distinti cultori di scienza pura od applicata che abbiano conseguito una notevole posizione universitaria, ed in particolare la libera docenza in una materia fondamentale per l'attività dell'Istituto. Al posto di Vice-Direttore o di Coadiutore può essere chiamato un professore universitario.

La direzione può, inoltre, anche valersi dell'assistenza o consulenza di persone di riconosciuta competenza nelle varie questioni che si presentano all'Istituto.

Ci pare di dover sottolineare l'importanza dell'ultimo comma della disposizione riguardante la Direzione dell'INAC, perché in un regime che pretende di controllare fino ai minuti dettagli la vita del Paese, la concessione che Picone ha chiesto e ottenuto di avere «mani libere» nella scelta dei suoi consulenti scientifici non è cosa di poco conto.

Passiamo adesso ai «calcolatori» dell'Istituto, cioè a coloro che, una volta che un determinato problema fosse stato affrontato dai ricercatori e avviato alla sua soluzione, dovevano preoccuparsi dell'effettiva calcolazione della soluzione stessa.

Ancora conviene giovarci delle parole di Frasherelli (p. 14) che evidentemente scrive su ispirazione di Picone, troppo coincidendo le sue parole con la concezione piconiana di un moderno istituto di Analisi numerica:

Vengono così ora menzionati «i calcolatori» dell'Istituto ai quali è dovuta, senza dubbio, la possibilità di tutte le realizzazioni dell'Istituto stesso. Il calcolatore dell'Istituto non è menomamente da confondersi col consueto calcolatore dei comuni uffici tecnici. Si richiede per il primo la laurea in matematica, in fisica o in ingegneria e deve, questi inoltre, essere versato nella rapida trattazione numerica delle equazioni dell'algebra e del calcolo differenziale e integrale, nonché nel sapiente maneggio di tutte le tavole numeriche esistenti per le varie funzioni dell'Analisi matematica e dei vari strumenti meccanici e grafici per il calcolo numerico.

Qualunque genialità, che potesse essere impiegata nella concezione della soluzione di un problema, sarebbe frustrata se un fedele personale addetto alla calcolazione numerica non si dedicasse con spirito di abnegazione al difficile compito di conseguire la conoscenza quantitativa della soluzione stessa con l'assegnato ordine di approssimazione. Si vede come il calcolatore dell'Istituto presti opera essenzialissima al suo funzionamento, ed ecco perché il Consiglio nazionale delle Ricerche ha provveduto ad assicurare ai calcolatori una carriera economica pienamente soddisfacente.

I calcolatori sono alla loro volta assistiti da personale che abbia conseguito un diploma di scuola media di secondo grado, per l'esecuzione di quei calcoli che hanno carattere di operazioni ripetute, ed inoltre, per la riproduzione grafica delle funzioni che interessano. Anche questa figura minore di calcolatore è molto apprezzata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche ed una buona posizione economica rende tale personale affezionato alla propria missione.

La Tabella I seguente elenca il personale dell'INAC nel quadriennio «28 ottobre XII – 27 ottobre XV»:

TABELLA I. – L'INAC nel quadriennio 1933-1937

Direttore	Mauro Picone	Ordinario Analisi superiore Fac. Sci. Univ. Roma
Vice-Diret.	Carlo Miranda	Lib. Doc. Analisi – Assist. Anal. Sup. Fac. Sci. Univ. Roma
Coadiutore	Lamberto Cesari	Assist. Anal. Sup. Fac. Sci. Univ. Roma
Coadiutore	Tullio Viola	Assist. Anal. Sup. Fac. Sci. Univ. Roma
Coadiutore	Carlo Tolotti	Dr. in Matematica
Coadiutore	Wolfgang Gröbner	Dr. in Matematica
Consulente ordinario	Fabio Conforto	Lib. Doc. Geometria – Assist. Geometria anal. Fac. Sci. Univ. Roma
Consulente ordinario	Renato Einaudi	Dr. in Fisica – Lib. Doc. Meccanica razionale
Consulente ordinario	Mario Salvadori	Lib. Doc. Scienza Costruz. – Assist. Scienza Costruz. Univ. Roma
Consulente ordinario	Luigi Sobrero	Lib. Doc. Meccanica razionale – Assist. Geometria anal. Fac. Sci. Univ. Roma e prof. inc. Fisica mat.
Calcolatore	Maria D'Ascia	Dr. in Matematica
Calcolatore	Maria Sofia Roma	Dr. in Matematica
Calcolatore	Elba Pacciotti Viola	Dr. in Matematica
Calcolatore	Bianca Barile	Dr. in Matematica
Calcolatore	Filomena Aurigemma	Dr. in Matematica
Calcolatore	Filiberto Compagnucci	Dr. in Matematica
Calcolatore	Valeria Stefani	Dr. in Matematica
Calcolatore	Clelia Marzolla-Mengotti	Dr. in Matematica
Assist. Calcol. Dis.	Carlo Rago	Perito industriale elettrotecnico
Assist. Calcol. Dis.	Giuseppe Gullotta	Capitano di Lungo Corso
Assist. Calcol. Dis.	Paolo Bellino	Laureando in Ingegneria civile

Per completare il quadro, un cenno va fatto degli strumenti di calcolo e della Biblioteca. Scrive Frasccherelli (p. 15):

Ricchissima è la dotazione dell'Istituto in fatto di strumenti grafici e meccanici di calcolo. Le più perfezionate e le più potenti macchine calcolatrici sono in possesso dell'Istituto, che non cessa, al riguardo, dal seguire i progressi della tecnica nazionale ed estera.

Nella biblioteca dell'Istituto, che è da considerarsi una propaggine della grande Biblioteca del Consiglio Nazionale delle Ricerche, inserita nell'organo che deve essere alimentato, sono a disposizione del personale i trattati ed i periodici scientifici che possono interessare l'attività dell'Istituto.

È giustificata l'enfasi di Frasccherelli, o si tratta di propaganda? Crediamo che quanto da lui detto corrisponda al vero, con qualche attenuazione di certi visibili vuoti della presenza italiana nel settore della costruzione di calcolatrici. La seguente Tabella II riepiloga un quadro delle macchine in uso all'INAC. Dal momento che fino al dopoguerra non ci saranno variazioni di rilievo, abbiamo preferito non limitarci al quadriennio oggetto di questo paragrafo, ma presentare l'intero periodo fino alla guerra:

Tabella II – Calcolatrici elettromeccaniche in servizio all'INAC nel periodo 1929-1942

Data	Marca e Modello	Note
1929	Brunsviga «Nova Dupla»	
1930-31	Brunsviga «MD2R» sostituita con «Brunsviga 20»	
1931	«Nova Brunsviga» IVa	
1932	«Nova Brunsviga» IV	
1935	acquisto n. 3 Madas elettriche, «XX D-Z N. 33009»	
1935	Walther, potenzialità 10x18x16 e divisione automatica	
1937	acquisto n. 2 Marchant «10B»	
1938	Monroe «L.A.6-2000	Di proprietà dell'Ist. di Anal. Sup. Univ. Roma
	Nova Brunsviga «IVa»	Di proprietà dell'Ist. di Anal. Sup. Univ. Roma
	Nova Brunsviga «IV»	Di proprietà dell'Ist. di Analisi Sup. Univ. Roma
1939	acquisto n. 7 Marchant «10/D»	
	acquisto n. 2 Brunsviga	
1940	acquisto n. 2 Brunsviga	
1941	acquisto n. 3 Brunsviga	
1942	«Mercedes-Euklid» n° 22260	Esiste la fattura per la riparazione
	acquisto n. 2 Brunsviga «13z»	

## 6.2. – *Un primo bilancio.*

È giunto il momento di vedere l'effettivo lavoro svolto dall'INAC nel quadriennio 1933-37. Non crediamo di esagerare dicendo che il bilancio può considerarsi tutto sommato positivo: consistente il numero delle «commesse» ricevute da parte dei Ministeri militari e dei Lavori pubblici, mentre si mantiene ancora esiguo quello da parte dell'apparato industriale italiano (con le rare eccezioni dei pochi casi censiti nel

capitolo 7 riguardanti settori in collegamento con le Forze Armate). E ciò malgrado i pressanti inviti che vengono indirizzati a destra e manca. Ecco per esempio una circolare del 12 maggio 1937, del Generale Amedeo Fiore (1866-1963), Direttore generale delle Costruzioni e degli Approvvigionamenti del Ministero dell'Aeronautica [in Picone 1938, p. 19]:

Invito l'industria Aeronautica Italiana a prendere conoscenza dell'organizzazione e degli scopi dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo ... [a cui] si sono rivolti, in misura sempre crescente, gli Enti tecnici dei vari Ministeri, e specialmente di quelli Militari; Istituti scientifici, Ditte ed Enti vari. Nell'ambito del Ministero dell'Aeronautica, molto se ne è giovata questa Direzione Generale ..., affidandogli ampia e svariaticissima mole di lavoro, che non avrebbe potuto essere altrimenti svolto. (...) Mi risulta ... che l'Istituto in parola è l'unica istituzione del genere in tutto il mondo, perché, se esistono uffici che di propria iniziativa pubblicano tabelle di funzioni, di integrali, ecc., non ne esiste altro che affronti invece correntemente lavori affidatigli volta per volta in stretta dipendenza dalle esigenze della tecnica.

Considerando poi il lato dell'utilità pratica, non può sfuggire l'enorme aiuto che può dare l'Istituto a una Ditta o a un costruttore liberandolo di tanti calcoli, specialmente numerici (come il calcolo di un sistema a grande numero di equazioni lineari) che non si possono eseguire senza una poderosa attrezzatura di personale orientato e specializzato, e di costose macchine calcolatrici.

E si veda anche il seguente passo con cui gli *Annali dei Lavori Pubblici* chiudono la recensione di (Picone 1938)<sup>(113)</sup>:

Questa Rivista è lieta di segnalare come il Servizio tecnico del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici abbia spesse volte ricorso alla cooperazione dell'Istituto nella risoluzione di importanti problemi di Scienza delle Costruzioni, pubblicandone i risultati in circolari Ministeriali oggi a tutti note. Tenendo presente come lo scopo dell'Istituto sia lontano da quello del lucro e come la specializzazione abbia dato ottimi frutti nella moderna scienza, è da augurarsi che gli uffici tecnici industriali vorranno valersi sempre più per l'avvenire della cooperazione di questo Istituto, seguendo l'esempio di quanto già fanno i più importanti enti pubblici governativi.

L'Appendice 1 dà comunque il riepilogo per il quadriennio in esame.

Era giustamente orgoglioso di questi dati, Picone, quando ormai più che ottantenne, nel donare alla Biblioteca dell'Accademia dei Lincei alcune delle prime pubblicazioni dell'INAC (Picone 1968, p. 595), segnalava proprio l'opuscolo del 1938 e la mole del lavoro compiuto nel quadriennio 1933-1937. Credo che una tale nota di orgoglio fosse legittima, se si riflette sulle importanti novità introdotte dall'INAC nel panorama matematico italiano. Ma le insidie erano dietro l'angolo e Picone l'avrebbe

<sup>(113)</sup> Anno LXXV (1937), fasc. V [in Picone 1938, p. 23].

ben persto scoperto. Per introdurle, conviene riprendere la conclusione della già citata Nota di Frasherelli<sup>(114)</sup>:

È indispensabile anche che il personale dell'Istituto possa prendere quotidianamente visione dei progressi che si conseguono nei metodi della matematica pura i quali costituiscono poi, in definitiva, i mezzi di investigazione delle questioni presentate. Adunque gli studi di pura matematica interessano in sommo grado l'Istituto, ed il personale direttivo di esso è tenuto a cotribuirvi nel miglior modo possibile, cercando anche di conseguire un riconosciuto primato sia per mezzo di pubblicazioni personali nelle varie riviste scientifiche, sia a mezzo di buona opera didattica prestata all'Università, sia infine, nei pubblici concorsi a cattedre universitarie o a premi accademici.

Nel concetto del Direttore dell'Istituto vi è che l'Istituto stesso debba presto affermarsi come uno dei più efficaci propulsori della ricerca scientifica non soltanto nel campo delle applicazioni della matematica alle varie scienze sperimentali ed alla tecnica, ma anche in quello della matematica pura.

Frascherelli ha esattamente riportato il pensiero di Picone: «Nel concetto del Direttore» dell'INAC, scrive. E la sua parafrasi spiega abbastanza bene la concezione di un Istituto veramente moderno di Analisi numerica in cui è chiara e netta la distinzione fra i due piani che caratterizzano il lavoro nel campo della cosiddetta «matematica applicata»: quello dell'applicazione e quello della ricerca. Nel primo, si tratta di adattare proposizioni matematiche già dimostrate (o immediatamente dimostrabili da «un qualsiasi tecnico rispettabile») a fenomeni relativi ad altre scienze. Nel secondo, invece, si tratta in genere di stabilire una concatenazione più o meno complessa di ragionamenti matematici originali, del tutto simili a quelli che caratterizzano la ricerca creativa nel campo della matematica «pura», con l'unica differenza che qui le ipotesi e le relazioni matematiche di partenza sono sempre considerate come rappresentazioni approssimate e astratte di fenomeni appartenenti ad altre scienze e le conclusioni vanno tradotte nel linguaggio di tali scienze e stabilite quantitativamente per rendere possibili i confronti con i dati sperimentali.

Malgrado Picone avesse scelto, parlando alla annuale riunione della SIPS del 1933, un esordio conciliante, che sottolineava il carattere complementare, ma non per questo inessenziale, della sua iniziativa rispetto alle scelte strategiche dei matematici italiani<sup>(115)</sup>, e malgrado le motivazioni «tattiche» ammantate da tanti orpelli retorici di mistica fascista, la scelta «strategica» di Picone non poteva sfuggire ai suoi oppositori: stava costruendo un settore autonomo e istituzionalizzato di matematica

<sup>(114)</sup> In [Picone 1938, p. 16].

<sup>(115)</sup> Cfr. [Picone 1934a].

«applicata»<sup>(116)</sup>. Tanto più che il processo di consolidamento dell'INAC avveniva in un contesto che vedeva i matematici del CNR impegnati nell'organizzazione di convegni tematici, che costituivano un ulteriore elemento di innovazione e di stimolo dialettico per i matematici italiani, che mai si erano riuniti a Congresso, limitandosi a incontrarsi nelle sedute di classe delle annuali riunioni della SIPS. La decisione fu presa intorno al 1935 e prima di attuarla si saggiarono le reazioni attraverso Bompiani, che teneva i collegamenti con il Consiglio Direttivo dell'UMI. Così, all'assemblea dell'UMI del 12 maggio 1935, Bompiani, prendendo spunto da un articolo dello Statuto, «ricorda l'azione del CNR ed in particolare quella dell'Istituto di Calcolo che a Roma è diretto dal prof. PICONE. Espone i fini di quell'Istituto, i mezzi che in esso si adoperano, i risultati che si sono ottenuti, quelli che da esso si aspettano; dice che si è riconosciuta la opportunità di indire convegni, nei quali si esaminano le questioni che maggiormente interessano le applicazioni pratiche, anche dal lato puramente speculativo»<sup>(117)</sup>. Le reazioni sono molto fredde: sebbene qualcuno (Sansone in particolare) convenga sull'importanza e convenienza della proposta, tuttavia l'UMI potrebbe al più «farsi promotrice di convegni di carattere strettamente matematico e speculativo». Così, il Presidente, Luigi Berzolari, è costretto a liquidare la proposta invitando Bompiani a scrivere un articolo per il *Bollettino* dell'UMI e sulla sua base inserire la proposta all'ordine del giorno di una prossima seduta.

Naturalmente niente di tutto ciò avviene e i matematici del CNR bruciano i tempi promuovendo il «I° convegno di Matematica applicata» (Roma, Istituto di Matematica, 3-4 giugno 1936) con relazioni di Picone, Krall, Sobrero, Supino, Ferrari e Mattioli. Gli Atti del Convegno usciranno nel 1939 nella collana Zanichelli delle Monografie matematiche del CNR, quasi contemporaneamente al «II° Convegno di Matematica applicata» (Roma, Istituto di Matematica, 23-25 febbraio), organizzato in collaborazione dei fisici, in cui il contributo dell'INAC («Sui metodi di calcolo in alcuni problemi tecnici») verrà affidato a Aldo Ghizzetti (1908-1992) e a Wolfgang Gröbner.

Ma vi è di più: l'INAC è il fiore all'occhiello di Badoglio, nuovo Presidente del CNR. Ciò spiega l'enfasi da lui messa sul suo ruolo e sulla sua importanza in un moderno paese industriale in una conversazione all'EIAR tenuta la sera di domenica 27 febbraio 1938<sup>(118)</sup>:

<sup>(116)</sup> Come notò la Redazione di *Vita Universitaria* (a. I (1937), n. 6), la rivista degli universitari fascisti della Capitale, che ristampò l'articolo di Frasccherelli, l'INAC si accompagnava, a livello didattico, all'istituzione di un corso di «Calcolo numerico e grafico» destinato all'insegnamento dei principi e dei metodi che presiedono alle applicazioni. «Il corso – scrisse la rivista – a carattere superiore, potrebbe essere utilmente frequentato dagli studenti di matematica, di fisica, di chimica, di ingegneria e di scienze statistiche, sia al fine di acquistare cognizioni utili all'esercizio professionale e alla ricerca scientifica, sia per aspirare alla carriera che può essere percorsa presso l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo».

<sup>(117)</sup> Cfr. *Boll. U.M.I.*, a. XIV (1935), n. 3, p. 196.

<sup>(118)</sup> Il radiomessaggio fu trascritto e pubblicato, con il titolo «I progressi della produzione e la ricerca scientifica», sul *Radiocorriere* di sabato 5 marzo 1938 (pp. 5-6).

Il recente invito che ho rivolto agli industriali italiani a nome del Consiglio nazionale delle ricerche, mi ha valso da parte di vari giornali e riviste la preghiera di fornire ulteriori chiarimenti, e concedere questa o quella intervista, rispondendo a quesiti preordinati. Avrei ben volentieri aderito, ma le richieste erano troppo numerose per poterle accogliere una per una: così, per non fare torto a nessuno, ho preferito di rispondere a tutti in una volta, e rispondere addirittura... a voce! (Possibilità questa, meravigliosa, di cui voi ed io possiamo godere, grazie al genio di quel Grande [G. Marconi] che mi ha preceduto in questa medesima carica di Presidente del Consiglio delle ricerche).

Dirò, dunque, due parole alla buona e con tutta semplicità. Il Consiglio delle ricerche non vuole essere un compartimento stagno, isolato dalla vita industriale della Nazione; non vuole essere la famosa torre d'avorio riservata a un manipolo ristretto di scienziati, che attendano ad astruse speculazioni scientifiche; ma vuol essere piuttosto un collaboratore volenteroso e disinteressato della industria, per aiutarla a risolvere un gran numero di problemi che la pratica quotidianamente suggerisce ed impone, e solo la ricerca scientifica può affrontare e risolvere.

Nella vita aspra dell'industria, voi lo sapete meglio di me, c'è sempre fretta: si è assillati da mille preoccupazioni, non solo di carattere tecnico, ma anche di carattere organizzativo e commerciale. Perciò, la soluzione di molti problemi, anche importantissimi, anche vitali, si differisce di giorno in giorno per mancanza di tempo. E non di tempo soltanto: molto spesso sono le attrezzature che mancano; è il personale competente e specializzato di cui non si dispone.

In verità sarebbe ingenuo supporre che ogni piccola azienda possa provvedere a costituire un proprio laboratorio di ricerca. Questo può farsi – ed è stato fatto in alcuni casi con bellissimi risultati – ad opera delle ditte maggiori, le quali hanno presso di sé studiosi espertissimi, che contribuiscono efficacemente al progresso della tecnica. Ma per le piccole e medie aziende la cosa è tutta diversa: in questo caso occorre necessariamente pensare a raggruppamenti interaziendali, od anche a laboratori di categoria, nazionali o regionali, che possono dare utili frutti.

Accanto a ciò, vi è un'altra possibilità che ho già ricordato: vale a dire, di rivolgersi in misura sempre più larga al Consiglio delle ricerche, sottoponendo ad esso quesiti e problemi precisi, ch'esso può porre allo studio, ed avviare in molti casi ad una soddisfacente soluzione.

Come ho accennato nei giorni scorsi, il Consiglio è oggi l'organismo meglio indicato, per individuare per ciascun problema che gli venga segnalato, il Centro di ricerca attrezzato a risolverlo.

Il Consiglio ha infatti un proprio Comitato nazionale di consulenza per ciascuna delle principali discipline, dalla Agricoltura alla Biologia, dalla Chimica alla Fisica applicata, dalla Radiotecnica alla Ingegneria. Il Comitato per l'Ingegneria si divide a sua volta in sei reparti, che presiedono rispettivamente alle ricerche nel campo delle costruzioni aeronautiche, civili, elettriche, idrauliche, meccaniche e navali.

Attraverso i suoi organi il Consiglio coordina le iniziative di studiosi eminenti che si svolgono in gran numero di laboratori, mentre ha alle proprie dirette dipendenze vari istituti e centri di ricerca ch'esso ha creato, e mantiene. Fra questi, ha una speciale fisionomia l'«Istituto per le applicazioni del Calcolo», che provvede alla impostazione

matematica dei problemi che gli vengono sottoposti dalla Amministrazioni pubbliche e dalla Industria, e ne effettua la soluzione con calcolazioni spesso difficili e laboriose.

Ma mentre la collaborazione dell'Istituto per le applicazioni del Calcolo con i Ministeri della Difesa nazionale, dei Lavori pubblici, delle Comunicazioni, va sviluppandosi in modo grandioso, con risultati importanti, mentre la collaborazione dell'Istituto con valorosi studiosi di problemi tecnici è anch'essa attivissima e in incremento, quella con le Industrie è tutt'ora assai limitata. Eppure, le possibilità di progresso, anche per l'Industria, fornite dalla collaborazione con l'Istituto per le applicazioni del Calcolo, sono dimostrate dai notevoli risultati ottenuti da quella coi Ministeri tecnici e si deve dunque ritenere che la scarsa permeazione dell'opera dell'Istituto nelle industrie sia dovuta alla non sufficiente conoscenza dei mezzi e delle finalità dell'Istituto stesso.

Il Consiglio nazionale delle ricerche non può disinteressarsi della instaurazione in pieno di detta collaborazione, e richiama perciò vivamente l'attenzione degli industriali sull'argomento. (...)

### 6.3. – *Severi vs Picone.*

Badoglio era allora al culmine della popolarità. Le sue parole, soprattutto nella parte in cui evidenziava il non velato disprezzo per le torri di avorio dove si coltivano «le astruse speculazioni scientifiche», sembrarono avere tutta la valenza di una svolta strategica della politica del regime a Francesco Severi che vedeva nel martellare del fascismo verso le applicazioni pratiche della scienza il prolungamento a livello politico della svalutazione della scienza operata dagli idealisti all'inizio del secolo. Nel difendere a oltranza il «nocciolo duro» della disciplina, rappresentato dalla ricerca disinteressata, Severi difendeva un valore professionale preciso – la legittimazione per valore culturale – e volutamente trascurava, per non offrire possibilità di cedimenti, la legittimazione della disciplina **anche** per il suo valore di utilità. La strategia di Severi era beninteso quella di un geometra, che non aveva alcuna intenzione di prestarsi, sul piano accademico, a privilegiare i settori analitici della matematica. Proprio a ridosso del primo Congresso nazionale dell'U.M.I. (1937), Picone – anticipando quanto poi riportato da Frasherelli – aveva scritto <sup>(119)</sup> sul *Bollettino* dell'UMI che

gli studi di pura matematica interessano in sommo grado l'Istituto [INAC], ed il personale direttivo di esso è tenuto a contribuirvi nel miglior modo possibile, cercando anche di conseguire un riconosciuto primato sia a mezzo di pubblicazioni personali nelle varie Riviste scientifiche, sia a mezzo di buona opera didattica prestata all'Università, sia, infine, nei pubblici concorsi a cattedre di Università o a premi accademici. Nel concetto del Direttore dell'Istituto vi è che l'Istituto stesso debba presto affermarsi anche come uno dei più efficaci propulsori della ricerca scientifica, non soltanto nel campo delle applicazioni della matematica alle varie scienze sperimentali ed alla tecnica,

<sup>(119)</sup> Cfr. [Picone 1936, p. 234].

ma anche in quello della matematica pura. La visione applicativa degli studi scientifici non può che essere feconda di progresso anche per la scienza pura. Questa massima, che nel clima fascista si è finalmente imposta agli scienziati italiani, è a base di tutta l'organizzazione dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo.

Queste parole dovevano apparire fortemente sospette a Severi, il quale, inaugurando qualche mese dopo i lavori del primo Congresso dell'UMI, proprio sulle «applicazioni» della matematica centrava il suo discorso, attaccando e le posizioni di Picone e l'esistenza all'interno del CNR di un Comitato che si era voluto chiamare di «Matematica applicata». Conviene leggere direttamente alcuni brani di questo discorso per sottolineare il modo in cui Severi affronta il problema delle «gerarchie» [Severi 1938, p. 14]:

Il camerata e caro amico che, dopo aver ideato, ottimamente dirige l'Istituto per le Applicazioni del calcolo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha scritto or ora che «la visione applicativa degli studi scientifici non può che esser feconda di progresso anche per la scienza pura». (...) Bisogna concluderne che la visione applicativa ha da governare e coordinare gli studi scientifici come condizione sine qua non affinché la scienza pura non diventi infeconda? (...) Ancora: il criterio dell'utilitarismo per discriminare e dirigere la ricerca scientifica, va considerato in senso tecnico e strettamente materiale, oppure va inteso anche in senso spiritualmente più elevato, ammettendo che la scienza, specialmente in talune delle sue manifestazioni più astratte, possa adempiere a funzioni sociali?

Con un apparato esteso di metafore e di citazioni, Severi esplicita poi il concetto secondo cui non esistono scienze «applicate», ma solo applicazioni della Scienza e della Matematica in particolare, magari nella accezione più ampia di possibili inquadramenti di differenti gruppi di fenomeni in un'unica teoria matematica, elaborata però per se stessa, come libera creazione del pensiero umano alla stregua di una creazione artistica. Dopo di che Severi ritorna al vero problema della sua esposizione per sottolineare che l'unica gerarchia possibile è quella che vede al vertice della piramide la matematica «pura». E del resto, secondo Severi, se una interpretazione della politica fascista verso la scienza può darsi, essa non può che sottolineare la sua sostanziale unitarietà, con una evidente preferenza (almeno temporale) per le attività disinteressate [Severi 1938, p. 23]:

Il DUCE, con l'intuito proprio dei grandi uomini di Stato, i quali hanno sempre legato l'alta cultura alla grandezza nazionale (...) ha voluto, con la creazione dell'Accademia d'Italia, affermare il posto di primo piano che il Regime assegna all'arte e alla scienza, come pure attività dello spirito; e, con la istituzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, disciplinare e collegare meglio le ricerche scientifiche alle pratiche applicazioni ed al progresso tecnico ed economico della Nazione. Da un lato vi è il pieno riconoscimento delle funzioni puramente spirituali della cultura e della scienza; dall'altro quello del loro immenso valore pel benessere materiale del paese.

Questa duplicità di scopi è legata da un'unità ideale, egregiamente espressa dal fatto che la Presidenza dei due Istituti è concentrata nelle mani di Guglielmo MARCONI; è l'unità del progresso, il quale ascende con quest'alternanza: i problemi della natura e

della pratica suggeriscono problemi scientifici, che si sviluppano indipendentemente da ogni considerazione utilitaria estranea alla scienza pura; e, così evoluti e potenziati, ritornano a fecondare i campi applicativi, per ricever da questi nuovi impulsi; e in tal guisa indefinitamente.

Al più, tenendo anche conto del fatto che l'INAC è ormai una realtà, si può invocare una pari dignità per le scienze «pure» e quelle «applicate»:

E debbo altresì riconoscere che il fervore con cui si lavora nell'*Istituto per le applicazioni del calcolo* del Consiglio Nazionale delle Ricerche dimostra che i matematici purissimi, che ne costituiscono il personale di concetto, a farsi dal Direttore, rigorista da pel nell'uovo, sanno bene adattare le forze loro, nate e temprate in un'atmosfera di purismo scientifico, anche al clima applicativo del nuovo ambiente. Problemi di fisica atomica, di elasticità, di dinamica delle costruzioni, di elettrotecnica, di velocità critica degli alberi motori, passano ininterrottamente dall'Istituto e s'innestano ivi con problemi di pura analisi.

Accanto a questo sommario elenco delle attività dell'Istituto, si dovrebbe porre un elenco più vasto dell'attività generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che opera nei campi dell'agricoltura, della biologia e della medicina, della radiotecnica, della chimica, della geodesia, della geofisica e geografia e dell'ingegneria, promuovendo e sovvenzionando ricerche su argomenti determinati, da compiersi prevalentemente presso i laboratori universitari.

Come si sa, vi era anche nel Consiglio un sottocomitato di matematica applicata, cioè di una scienza inesistente, secondo PASTEUR. La grande stima e l'amicizia che ho per l'illustre prof. CANTELLI, che lo ha finora presieduto, non possono impedirmi di dichiarare (e parmi che questo sia un corollario inevitabile di tutto quanto precede) che trovo ingiustificato l'ostracismo alla matematica senza aggettivi.

È vero che, nel fatto, anche per quel sottocomitato la matematica ha finito per imporsi per quello che è, pur sotto la poco felice etichetta, Ne sono una prova le belle monografie finora saviamente pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche: quella di VITALI e SANSONE sulle funzioni di variabile reale e quella di FANO sulla geometria non euclidea<sup>(120)</sup>.

Ma io vorrei che l'indirizzo segnato dal capo alle nostre attività, non subisse mai deviazione alcuna. Scienza pura e applicazioni procedano autonome ed a stretto contatto, a seconda delle circostanze e dei bisogni; però senza che si stabilisca fra loro una gerarchia, della quale vedremmo presto i danni, non riparabili con la facilità con cui si produrrebbero.

Tolti un po' di sassolini dalla scarpa, la pari dignità invocata da Severi è dettata dalle circostanze: l'autarchia e lo sforzo bellico. Essa è dunque un fatto puramente

<sup>(120)</sup> Cfr. G. Vitali, G. Sansone, *Moderna teoria delle funzioni di variabile reale*, Bologna. Zanichelli, 1935; G. Fano, *Geometria non euclidea. Introduzione geometrica alla teoria della relatività*, Bologna. Zanichelli, 1935,

tattico, di strategia difensiva: per Severi non ci possono essere gerarchie diverse da quelle dettate dalla matematica pura, non essendo neppure concepibile una matematica applicata, «una scienza inesistente». Resta dunque la matematica e le sue «applicazioni». E tuttavia, il pericolo di un sovvertimento della gerarchia «naturale» costituirà da questo momento per Severi una motivazione importante per cominciare a lavorare in direzione della creazione dell'Istituto di Alta Matematica.

Picone era forse meno attento agli aspetti strategici complessivi, ma nel portare avanti il suo progetto di creazione di un settore autonomo di «matematica applicata», seppe afferrare al volo tutte le occasioni che gli si offrirono, convinto di concorrere anch'egli all'ottenimento di sostanziosi vantaggi per la Matematica italiana. Lo riconosceva magistralmente Renato Caccioppoli quando, in occasione delle «Onoranze» a Picone per il suo settantesimo compleanno, nel consegnargli un volume di scritti in suo onore, così concludeva [AA.VV. 1956, pp. 42-43]:

ho accennato alla fondazione dell'Istituto per la Applicazioni del Calcolo; si tratta di un ricordo personale, perché ero giovane assistente di Picone quando l'Istituto sorse a Napoli quasi trent'anni fa. Altri ha già autorevolmente parlato di questa geniale iniziativa, un tempo tanto discussa, che tanto scetticismo incontrò sul nascere (anche da parte mia, debbo confessarlo) e che ha assicurato all'Italia un invidiabile primato. Le vedute di Picone si sono ormai imposte a tutto il mondo scientifico, ed è stato variamente ripreso altrove il Suo programma organizzativo delle applicazioni dell'Analisi alle Scienze esatte e particolarmente tecniche, soprattutto ai fini dei calcoli numerici. Grazie a Lui, il nostro Paese è alla testa del progresso scientifico in questa direzione.

Picone ha una concezione profondamente realistica dei compiti del matematico, e nella relazione dialettica fra Analisi pura e applicazioni vede la ricerca teorica nascere all'occasione del problema applicativo, e questo abbisognare per la sua risoluzione effettiva – cioè numerica – delle risorse più svariate e spesso riposte della teoria. È questa concezione ispiratrice della Sua attività di ricercatore e di organizzatore che conferisce una impronta inconfondibile a tanta parte della Sua opera e di quella della Sua Scuola.

Possono sembrare parole di circostanza, ma in realtà riflettono bene un bilancio largamente positivo, bilancio che a livello scientifico trova conferma nell'ampia memoria, dal titolo «Risultati concernenti la risoluzione di equazioni funzionali lineari dovuti all'INAC», che Gaetano Fichera presenta nel 1950 all'Accademia dei Lincei. In essa è riassunta l'attività dell'INAC in circa 25 anni di attività e nell'introduzione è scritto:

Dal 1927 ad oggi l'Istituto ha instancabilmente lavorato (...). Trascorso quasi un quarto di secolo di ininterrotta operosità dell'Istituto, parmi ormai opportuno gettare uno sguardo sopra i risultati da esso acquisiti alla Scienza nei diversi campi in cui ha lavorato.

La presente Memoria è appunto dedicata a riferire in rapida sintesi sulla grande messe di contributi, apportata all'analisi quantitativa ed esistenziale nel campo delle equazioni funzionali lineari dall'attività di coloro, che hanno lavorato nell'ambito dell'Istituto.

A me pare che tali contributi possano nel loro insieme costituire una solida base per quei progressi nell'Analisi matematica pura e applicata a cui è lecito oggi sperare, specie dopo l'invenzione di macchine calcolatrici di elevatissima potenza.

Per completare il quadro va pure detto che Picone non mancherà di difendersi con tutti gli strumenti a sua disposizione dagli attacchi di Severi. Quando Antonio Morelli, membro autorevole del Consiglio di Presidenza del CNR, pubblica un lavoro comparativo sull'organizzazione della ricerca in Italia e all'estero e non cita l'INAC<sup>(121)</sup>, la reazione di Picone è molto decisa perché vede in ciò una manovra pericolosa che si somma ai primi sentori della creazione di un Istituto di Alta Matematica. È questo in realtà, con Severi mai nominato, il vero obiettivo della lettera (del 5 gennaio 1939) che indirizza a Morelli:

Caro Morelli,

ho letto con vivo interesse la tua memoria pubblicata nella «Rivista Internazionale di Scienze Sociali» concernente il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'organizzazione della ricerca all'estero.

Con la presente richiamo la tua attenzione sul seguente periodo (pag. II dell'estratto): «Gli Istituti scientifici formano l'attrezzatura del Consiglio per l'attuazione della ricerca. Dal punto di vista scientifico tre Istituti sono fondamentali per l'attuazione della ricerca: l'Istituto di Fisica, l'Istituto di Chimica e l'Istituto di Biologia».

L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo non è dunque tra gl'Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche fondamentale per l'attuazione della ricerca scientifica. Non posso senz'altro protestare per tale tua opinione inquantochè potrebbe ben darsi che tu pensi che questo istituto non sia soltanto fondamentale per l'attuazione della ricerca, ma sia «FONDAMENTALISSIMO», ma sia «VITALE»!

Se così è sono perfettamente d'accordo con te, ma se così non fosse me ne dorrei sinceramente e guarderei all'opera che ho dato all'Istituto da ben dieci anni con vero senso di dolorosa perplessità. La direzione di un Istituto che non abbia scopi altamente scientifici non può essere tenuta da un professore universitario che ha, fra i suoi primi doveri, quello di un'attività puramente scientifica per se e per i suoi discepoli. E se i Consiglieri del Consiglio Nazionale delle Ricerche avessero proprio l'opinione che questo Istituto non ha funzioni altamente scientifiche, io dovrei senz'altro, con mio preciso dovere di scienziato e a salvaguardia della mia dignità di professore universitario, abbandonare l'Istituto stesso.

Caro Morelli, qui bisogna stabilire ben chiaramente che io non intendo affatto che l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo che è per me, secondo quanto ho sempre pensato, un onore dirigere, venga posto scientificamente in seconda linea di fronte a qualunque altro Istituto non solo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ma anche delle Università.

Eppure non ho mancato di presentarti, in doveroso omaggio, il volume: «L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo nel quadriennio 28 Ottobre 1933-XII – 27 Ottobre

<sup>(121)</sup> Cfr. A. Morelli, *Il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'organizzazione della ricerca all'estero*, Milano, Società Editrice 'Vita e Pensiero', 1938.

1937-XV», e non riesco a capacitarvi come, con l'acume che io ti conosco, con la conoscenza che tu hai di ciò che significa ricerca scientifica, tu non abbia ravvisato nell'opera svolta da questo Istituto, ed in quella mia e dei miei collaboratori, la più alta espressione della ricerca scientifica sia di pura matematica sia di necessario, indispensabile, vitale ausilio al progresso delle altre Scienze, fra le quali appunto la Fisica, la Chimica, la Biologia!

Domanda al Prof. Visco cosa pensi dell'aiuto che noi stiamo dando alle ricerche sul metabolismo attualmente in corso presso l'Istituto di Biologia.

Domanda a Fermi cosa pensi dell'aiuto che noi abbiamo dato alle ricerche di Fisica atomica compiute nell'Istituto di Fisica.

Insomma non vi è ricerca dello scibile umano nella quale occorra addivenire ad esperienze in cui questo Istituto non trovi funzioni decisive di definitiva conquista.

Ti prego di dare un'occhiata al qui accluso fascicoletto del 1929, nel quale illustravo la necessità della creazione di questo Istituto, e vedrai che la mia concezione sopraddetta, completamente divisa dal Comitato Italiano di Matematica ha il più granitico fondamento.

È di ieri una mia comunicazione all'Accademia dei Lincei nella quale mostravo una scoperta di matematica pura dovuta alle ricerche che si compiono in questo Istituto <sup>(122)</sup>.

È ben vero che un accademico d'Italia, stà fondando un Istituto cosiddetto di alta matematica in seno all'Accademia stessa, ma io affermo che la più alta matematica si farà sempre qui in questo Istituto, il quale costretto anche a considerare i problemi che non si pone il matematico puro ma che gli vengono posti da tutte le possibili Scienze e da tutte le applicazioni di queste, si troverà spesso di fronte a difficoltà di purissima matematica che il matematico puro che vive lontano dalle dette scienze, non potrà mai sognare, e per il superamento delle quali non avendo egli un incondizionato diuturno cimento, sarà sempre al disotto dei matematici che hanno la fortuna di vivere la vita di lavoro dell'Istituto Nazionale per le applicazioni del Calcolo. (...)

Né solo a questo si limita Picone. Quando l'iniziativa di Severi comincia a delinearvi con maggiore precisione e diventa oggetto di iniziativa legislativa, lo vediamo pronto a far sentire le sue esigenze (di non invasione di campo del nuovo Istituto) al sottosegretario Giacomo Medici della Presidenza del Consiglio (lettera del 2 giugno 1939):

Eccellenza,

in un plico a parte mi onoro di inviarVi, in omaggio, una copia dl volume «L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo nel quadriennio 28 Ottobre 1933-XII – 27 Ottobre 1937-XV» che riferisce sull'attività svolta da questo Istituto nell'indicato quadriennio.

Della benevola considerazione, da parte di Vostra Eccellenza, di tale attività, si è avuto più di un segno, che è stato, per me e per i miei collaboratori, un ambito premio.

Ho avuto anche l'altissimo onore di presentare, personalmente, il detto volume al Duce, il quale, dopo essersi degnato di ascoltare una breve illustrazione del contenuto del volume stesso, ha dato, con parole di vivo elogio, per l'opera fin qui svolta da questo Istituto, l'imperativa consegna di progredire nella missione ad esso affidata.

<sup>(122)</sup> Cfr. M. Picone, *Sopra un problema di calcolo funzionale*, *Rend. Accad. Lincei*, (6) 29 (1939), pp. 155-159.

Se Vostra Eccellenza vorrà degnare di uno sguardo il volume in discorso, potrà constatare, anche in virtù della Vostra competenza tecnica, in che modo, ed in quale entità, le amministrazioni dello Stato, le Forze Armate, e molte industrie, si siano avvalse dell'opera di questo istituto per quei progressi che l'ora attuale impone in tutti i rami della produzione scientifica e tecnica italiana.

È in via di istituzione un reale Istituto di Alta Matematica dei cui scopi sono venuto a sicura conoscenza soltanto oggi, in seguito a comunicazione fattamene dalla Presidenza del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Tali scopi sono, nel disegno di legge, contraddistinti con le lettere a, b, c, d, ed io non esito a riconoscere che l'assolvimento di tali compiti potrebbe essere utile anche all'attività di questo Istituto se fosse possibile stabilire, per legge, che le attribuzioni dell'erigendo Istituto non devono venire ad interferire con quelle di questo, ed anzi che le une siano di fondamento alle altre.

Così, questo Istituto potrebbe sottoporre all'Istituto di Alta Matematica, quelle teorie matematiche che si fossero rivelate insufficienti in talune applicazioni tecniche, laddove l'Istituto di Alta Matematica non dovrebbe intralciare quella penetrazione nell'ambiente tecnico ed industriale del metodo matematico di ricerca, che è un preciso compito di questo Istituto in pieno sviluppo e con successi già riconosciuti.

Tale mio avviso mi incoraggia a sottoporre a Vostra Eccellenza, la proposta che il citato comma d), nel quale si parla del «collegamento» che l'erigendo Istituto dovrebbe attuare fra le ricerche di alta scienza, e le applicazioni tecniche ed autarchiche, venga così modificato:

d) In collaborazione con l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, il «coordinamento» fra le ricerche di tale scienza e le applicazioni tecniche ed autarchiche.

Il giorno dopo Picone torna a scrivere al Medici per dirgli di considerare nulla la precedente lettera in quanto la Presidenza del CNR ha fatto propria la sostanza della lettera e avanzato proposte di emendamento al disegno di legge. L'intervento di Picone e della Presidenza del CNR consente dunque che la legge 13 luglio 1939, n. 1129, istitutiva del R. Istituto di Alta Matematica, modifichi nel senso da loro indicato gli scopi della nuova istituzione. L'art. 1 così infatti recita:

È fondato in Roma il Reale Istituto nazionale di alta matematica, avente per fini:

- a) lo sviluppo dei rami in formazione di questa scienza;
- b) la coordinazione del movimento matematico nazionale con quello straniero e l'organizzazione di un'aggiornata bibliografia del movimento matematico mondiale;
- c) la diffusione dei più importanti indirizzi del pensiero nazionale in questo campo;
- d) il collegamento fra le ricerche di alta matematica e le scienze collaterali (filosofiche, storiche, fisiche, statistiche, ecc.), nonché la collaborazione con l'Istituto nazionale per le applicazioni del calcolo del Consiglio nazionale delle ricerche nei problemi teorici più direttamente interessanti le scienze sperimentali e le applicazioni tecniche ed autarchiche.

Fu così che Severi e Picone furono «condannati» a collaborare.

## 7. *L'INAC verso la guerra e in guerra: 1938-1944*

Gli estremi temporali di questo capitolo segnano un periodo di grandi sconvolgimenti, sia sul piano interno sia su quello internazionale. Il 1938 è l'anno delle leggi razziali del fascismo che arrecano danni irreparabili alla scienza e alla matematica italiana<sup>(123)</sup>. Nel 1939, con l'occupazione della Polonia (1 settembre), ha di fatto inizio la seconda guerra mondiale che nel giugno 1944, con la liberazione di Roma e lo sbarco in Normandia, si avvia alla sua conclusione.

La nuova situazione creata dalle leggi razziali impone intanto una ricomposizione delle fratture interne alla comunità matematica «arianizzata», mentre il secondo polo istituzionale – cioè l'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INDAM) consente a Severi di vivere senza tensioni il confronto con Picone: vedremo così nascere una collaborazione virtuosa dell'INDAM con Picone e di questi con matematici rimasti fino ad allora ai margini dell'INAC, quali per esempio Fabio Conforto, Giulio Krall, Antonio Signorini e Leonida Tonelli. Nel 1939 sono tutti e quattro a Roma, Conforto quale vincitore di cattedra e gli altri chiamati precipitosamente (Krall e Signorini da Napoli, Tonelli da Pisa) a colmare i vuoti lasciati dalla cacciata di Enriques e Levi-Civita.

Le caratteristiche emerse nell'attività svolta dall'INAC nei suoi primi anni di attività si accentueranno man mano che si avvanza verso la guerra mondiale. È vero che dopo l'appello di Badoglio c'è un momentaneo aumento di commesse da parte dell'industria privata, ma presto diventa prevalente il lavoro per le Forze armate, da sempre al centro dell'attenzione di Picone, come attesta la seguente lettera (del 3 giugno 1940, cioè a ridosso dell'entrata in guerra dell'Italia) a Badoglio, Capo di Stato Maggiore Generale:

Con la presentazione della qui acclusa lettera dell'Ufficio di Stato Maggiore della R. Aeronautica, mi propongo di portare a conoscenza di Voi, Eccellenza, l'alta approvazione di quell'Ufficio, data alla costruzione, effettuata da questo Istituto, degli Abbachi per il tiro di bombardamento d'aereo in picchiata.

Si tratta di un lavoro di grandissima mole, che spero di poterVi presentare fra giorni, mediante il quale i nostri bombardieri dell'aria potranno avere tutti i ragguagli necessari per l'organizzazione tecnica e per i mezzi di discernimento nell'impiego tattico del tiro di bombardamento da aereo in picchiata.

<sup>(123)</sup> Sia permesso riviare, sull'argomento, a G. Israel, P. Nastasi, *Scienza e razza nell'Italia fascista*, Bologna, il Mulino, 1998.

### 7.1. - *L'attività dell'INAC dal giugno 1939 al marzo 1940.*

Nella relazione al Consiglio Direttivo del 16 aprile 1940, in cui presenta l'attività dell'INAC dal 1° giugno 1939 al 31 marzo 1940, Picone può dire con giustificato orgoglio che la collaborazione con l'industria ha fruttato all'Istituto «la somma di circa £ 50.000» (proveniente dai Cantieri Riuniti dell'Adriatico, Officine di Monfalcone e Trieste, da alcuni tecnici privati, dalla Società Franco Tosi di Legnano, dalla Società Anonima Ferrobeton, con cui collaborava Krall, e dalla Ditta F.lli Rizzi Donelli Breviglieri & C. di Piacenza). Picone aggiunge:

Le ricerche proposte dai Cantieri Riuniti dell'Adriatico Officine di Monfalcone, sono tuttora in corso. Esse si riferiscono ad argomenti che non si trovano trattati nella letteratura nazionale ed internazionale, anche la più recente, relativa all'elastostatica delle strutture bidimensionali munite di ossature rinforzate. (...) il quesito sulle sollecitazioni in un involucro cilindrico interessa ovviamente la costruzione dei sommergibili, donde l'importanza del quesito stesso.

La Direzione dell'Istituto ha intrapreso lo studio di tali difficili problemi sia col proprio personale di ricerca, sia con la collaborazione del reale istituto Nazionale di Alta Matematica, sia infine, ricorrendo alla consulenza di noti periti nell'argomento.

Non ci è possibile ancora affermare che sia stata, con tutto ciò, conseguita la completa risoluzione dei detti problemi, sulla quale dovrebbe, in avvenire, fondarsi la nostra industria in un settore così importante e delicato, e occorreranno, presumibilmente, talune esperienze di controllo e di indirizzo ed inoltre la rigorosa conferma analitica che taluni suggeriti procedimenti semplificativi, conducano effettivamente a risultati in accordo con le equazioni poste a fondamento della teoria.

Ma prevalente è il lavoro per le Forze armate, e più precisamente l'elaborazione delle tavole di tiro sia per l'aeronautica che per l'artiglieria. Scrive Picone nella già citata relazione del 1940:

Per lo Stato Maggiore dell'Aeronautica sono stati portati a compimento gli abachi generali per il tiro obliquo, da aeromobile, (...). Si tratta di un'opera di grandissima mole [che] consta di oltre 100 tavole grafiche, mediante le quali i nostri stormi di bombardamento potranno ricavare tutti i dati relativi al tiro con bombe di qualsivoglia tipo, e con qualsivoglia angolo di inclinazione di volo, con velocità dell'aereo che possono raggiungere i 600 Km. orari e con quote che possono arrivare a 6000 metri sull'obiettivo. (...)

Per l'Ispettorato d'Artiglieria è stato condotto a termine lo studio di un problema che, posto dal Siacci e dai suoi discepoli da circa cinquant'anni, non pareva poter essere risoluto. (...) A conclusione di tale studio è in corso di compilazione una tavola numerica relativa al così detto  $\beta$  principale di Siacci (<sup>124</sup>), che assegna tale coefficiente in funzione

(<sup>124</sup>) Si tratta di un coefficiente (che si suppone costante per brevi archi di traiettoria) che, introdotto nella formula della cosiddetta *pseudovelocità*, consente l'integrazione dell'*equazione dell'odografa* (cfr. T. Levi-Civita, U. Amaldi, *Nozioni di Balistica esterna*, Bologna,

dei dati iniziali di partenza del proietto, per mezzo della quale tavola sarà possibile ancora l'uso della tavola balistica generale di Siacci, per la costruzione delle tavole di tiro anche per le moderne bocche da fuoco. (...) Con tale soluzione, però, si ha soltanto quanto è necessario per i problemi di tiro all'orizzonte del pezzo, ma rimangono insoluti i problemi con forte dislivello tra batteria e bersaglio e ben lontani dalla soluzione i problemi del tiro controaereo.

Della soluzione rigorosa di quest'ultimi problemi si è recentemente preoccupato l'Istituto Superiore tecnico Armi e Munizioni del Ministero della Guerra, che è ricorso all'Istituto per la *urgentissima* compilazione delle tavole per il tiro controaereo, al quale, come è noto, il Duce ha recentemente rivolto le sue vigili cure animatrici. L'Istituto ha prontamente risposto all'appello rivoltogli e in poco più di due mesi di lavoro è riuscito al calcolo rigoroso delle traiettorie fondamentali per la compilazione di tavole di tiro controaereo, traiettorie che hanno avuto un rigoroso controllo sperimentale, mediante il rilievo fotogrammetrico notturno del proietto reso luminoso.

Tali risultati sono stati potuti conseguire in virtù del metodo d'integrazione delle equazioni differenziali della balistica, in uso presso l'Istituto, con il quale metodo si assume come variabile indipendente il tempo, in luogo dell'angolo d'inclinazione della tangente alla traiettoria, che era d'uso tradizionale nella balistica classica. L'uso di tale angolo, che per forti inclinazioni di tiro, come è sistematicamente il tiro controaereo, prende valori molto prossimi ai 90°, introduce nelle equazioni, attraverso la secante di quell'angolo, quantità numeriche di valore talmente grande da dare forma pressochè indeterminata ad alcuni termini, ciò che porta a risultati gravemente errati. Tale inconveniente è ovviamente eliminato, qualora si assuma come variabile indipendente il tempo.

Importanti ricerche, interessanti in modo essenziale la potenza delle nostre artiglierie navali e terrestri, alle quali già l'Istituto si era in passato di sua iniziativa dedicato, sono state presso l'Istituto stesso, in questi ultimi mesi riprese, in virtù di un fattivo intervento del Presidente del Reale Istituto Nazionale di Alta Matematica, l'Eccellenza Francesco Severi, il quale è riuscito ad indurre il prof. Antonio Signorini, dell'Università di Roma, a intraprendere lo studio meccanico del problema e ad ottenere, per ordine diretto del Duce, dal Ministero della Guerra, l'organizzazione delle esperienze al poligono di tiro, fondamentali per lo studio stesso. Mi sia concesso di non entrare in ulteriori particolari in tale argomento, che, data l'importanza tattica degli scopi ad esso connessi, è bene che se ne parli il meno possibile.

Siamo in grado di soddisfare la legittima curiosità del lettore, ma prima accenniamo al probabile motivo per cui Picone – che di Signorini è amico e collega di antica data – abbia bisogno di Severi per convincerlo a dedicarsi a un problema su cui era già intervenuto con efficacia durante la prima guerra. Il motivo sta probabilmente nel fatto che Antonio Signorini (1888-1963) è fortemente impegnato in quegli anni nella complessa formulazione di una teoria *non lineare* dell'Elasticità, e difficilmente tende a

Zanichelli, 1935, p. 37). Francesco Siacci (1839-1907) è unanimemente ritenuto il creatore della Balistica moderna: la seconda edizione del suo trattato (Torino, Casanova, 1888) meritò anche una traduzione francese.

distogliersi da tale compito, ad eccezione dei corsi all'Alta Matematica, dove spera di trovare giovani collaboratori. Già durante la «grande guerra», lo si è detto nel capitolo 1, Picone aveva coinvolto Signorini nel piccolo «ufficio balistico» da lui creato al fronte (per la compilazione di tavole di tiro e la costruzione di traiettorie grafiche). Lo ricorda egli stesso nella commossa commemorazione di Signorini [Picone 1965]:

Come ho già accennato, [Signorini] si è anche occupato di Balistica. Lo ha fatto, intensamente, durante il periodo 1917-1922, spintovi, all'inizio, dalle necessità della nostra artiglieria, rivelatesi nella guerra 1915-18 (...). Si è occupato di Balistica esterna e di Balistica interna.

A quest'ultima ebbe a dedicarsi, fra il 1917 e il 1918, dopo la disfatta di Caporetto, presso il Comando d'Artiglieria della VI Armata, operante sull'Altipiano di Asiago. Vi fu chiamato, su mia proposta, per far parte di un gruppo di ufficiali, in grado di intervenire, subito e utilmente, sul posto, nella risoluzione di problemi di indole matematica che, numerosamente e improvvisamente, si presentavano nell'impiego tattico delle nostre artiglierie di medio e di grosso calibro. Composero quel gruppo: il Nostro, i matematici Alessandro Terracini, Domenico Mattioli, Gino Cecchini, Arturo Ceconi, l'ingegnere Brusini (valoroso profugo triestino di cui, purtroppo, non ricordo il nome di battesimo) e il sottoscritto, e non posso astenermi dal ricordare che fu l'utile lavoro di applicazione della Matematica alla risoluzione dei problemi dell'Artiglieria operante, compiuto da quel gruppo, a far sorgere l'idea della fondazione dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, avvenuta nel 1927, presso la mia Cattedra di Calcolo infinitesimale di Napoli.

Gli artiglieri comandanti di batterie operanti, di pezzi di medio e di grosso calibro, lamentavano la perdita di velocità iniziale dei proietti da quei pezzi lanciati, dovuta al logorio del pezzo, a causa del quale, il proietto, calcato nell'anima del pezzo, avanzava in essa molto più di quanto avveniva nel pezzo nuovo, determinando un considerevole aumento del volume della camera di scoppio dell'esplosivo. Ebbene, il Nostro, riuscì a calcolare la perdita subita dalla velocità iniziale, impressa al proietto, dallo scoppio dell'esplosivo nella camera dilatata, in funzione dell'avanzamento, che poteva ben misurarsi, del proietto stesso nell'anima del pezzo e nota tale perdita, poteva apportarsi, applicando note formule di Balistica esterna, una correzione dell'angolo di inclinazione del pezzo, sufficiente ad ottenere, nel tiro, la gittata attribuita, alla carica impiegata, dalle tavole di tiro in possesso della batteria. A guerra finita, il Nostro pubblicò i fondamenti termodinamici, analitici e numerici di questo calcolo, in una Memoria dal titolo: *Calcolo della perdita di velocità iniziale dovuta al logorio dell'anima*, Riv. di Artigl. e Genio, Vol. IV (1919). È da notare che in questa bella Memoria trovasi esposto un nuovo metodo di calcolo approssimato di integrali unidimensionali, che ha una notevole potenza approssimatrice, il quale, nell'Analisi numerica moderna, è noto sotto il nome di metodo di Signorini.

A questo punto, Picone ricorda la collaborazione prestata dall'amico<sup>(125)</sup> all'INAC e chiarisce l'oggetto della consulenza del 1939-40:

<sup>(125)</sup> A Roma, abitavano nello stesso stabile di Via delle Tre Madonne, n. 18.

Di grande importanza fu pure l'Opera del Nostro nelle già ricordate Sue funzioni di consulente dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, che esercitò dal 1940 al 1960. Vado a darne qualche notizia. Per la collaborazione di quell'Istituto con la Direzione del Servizio Tecnico d'Artiglieria del Ministero della Guerra, Egli risolse l'annoso problema del calcolo della traiettoria descritta dal centro di massa di un proietto ogivale, lanciato nell'aria con note velocità iniziali, di traslazione e di rotazione, tenendo debito conto, non soltanto della resistenza opposta dall'aria, ma anche del moto dell'asse di simmetria del proietto, riferito ad una terna di assi, mutuamente ortogonali, di direzione costante, con l'origine nel centro di massa del proietto. Il problema presentava gravi difficoltà che si erano sempre opposte alla sua risoluzione, tentata da insigni balistici, tutte superate dal Nostro, in virtù del Suo prodigioso senso fisico e delle Sue alte qualità di analista. Egli fece oggetto di questo Suo lavoro nella Memoria dal titolo: «Complementi alla Dinamica dei giroscopi e equazioni del problema completo della Balistica esterna», pubblicata, nel 1946, nelle Memorie della Classe di Scienze fisiche, dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

Non va taciuto che, già nel 1917, durante il ricordato Suo servizio di valoroso bombardiere alla fronte di combattimento, Egli aveva già – di Sua iniziativa – studiato il problema completo della Balistica esterna, pervenendo a darne un'elegante soluzione nel caso particolare – che in quel momento Lo interessava – del moto delle bombe, munite di ala, lanciate dalle bombarde, al quale dedicò la Nota dal titolo: «Sul moto dei proiettili di bombarda», pubblicata nel tomo 77.mo (1917-18) degli Atti dell'Istituto Veneto. Va pure ricordato che allo stesso argomento, il Nostro – sempre di Sua iniziativa – dedicò, appena finita la guerra 1915-18, una poderosa Memoria, dal titolo: «Un teorema di confronto in Balistica esterna ed alcune sue applicazioni», nei Rendiconti del Circolo matematico di Palermo, t. 43 (1918-19) nella quale, pur non conseguendosi la definitiva risoluzione del problema completo della Balistica esterna, si stabiliscono, per le varie grandezze relative al moto dei proietti ogivali, lanciati da artiglierie rigate, utili rigorose limitazioni, inferiori e superiori, anche tenendo conto dell'effetto perturbatore del vento, del quale sia nota la velocità<sup>(126)</sup>.

Tornando a considerare, sia pure parzialmente, l'Opera del Nostro nella Sua consulenza all'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, devo anche ricordare che, durante i tristissimi tempi immediatamente seguenti la seconda guerra mondiale, Egli, col patriottico proposito di contribuire alla rinascita della sconvolta economia nazionale, compì una difficile ricerca di Scienza delle Costruzioni, applicata alla costruzione delle grandi dighe di sbarramento di laghi montani, i risultati della quale, che perfezionano profondamente quelli della classica teoria del Tolke di tali dighe, furono pubblicati, nel 1946, nei Commentationes della Pontificia Accademia delle Scienze, in una Memoria avente il titolo: «Sulle dighe a volta non cilindrica». Compì pure, con lo stesso proposito, un'altra ricerca, pubblicata, nel 1947, nella Rivista di Matematica e Fisica dell'Università argentina di Tucuman, in una Memoria dal titolo: «Determinazione teorica delle dimensioni di un certo tipo di serbatoi galleggianti», con la quale riuscì a determinare le dimensioni che dovevano avere – per assicurarne l'efficienza – i serbatoi

<sup>(126)</sup> Segnalo quest'altro contributo di Signorini: «Sulla velocità minima», *Atti Accad. Naz. Lincei*, Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (5) 31, 2° sem. (1922), pp. 101-104.

galleggianti sul mare, privi di fondo, di economica e rapida costruzione ideati dal generale Enrico Maltese, il cui impiego consentiva, nel modo più spedito ed economico, di fare ingenti provviste di carburante.

Per tornare alla relazione di Picone sui lavori dell'INAC nel periodo immediatamente precedente all'entrata in guerra dell'Italia (10 giugno 1940), va detto che il caso citato non è l'unica ricerca coperta da segreto. Altre riguardano la «meccanica del volo» e sono proposte – dice Picone – «dall'eccellenza Arturo Crocco». Ora, Gaetano Arturo Crocco (1877-1968) è un nome di assoluto rilievo nella scienza aeronautica italiana. Nel 1908, con l'aiuto determinante di Volterra, aveva fondato l'*Istituto Centrale aeronautico*, dove furono tenuti i primi corsi aeronautici in Italia. Nel 1914 aveva costruito una galleria aerodinamica per velocità fino a 200 Km all'ora, che funzionerà fino al 1935, quando sorgerà Guidonia, la *città dell'aria*, di cui Crocco definisce il piano e promuove la costruzione. Fino al 1943, Guidonia sarà uno dei maggiori complessi sperimentali aeronautici d'Europa. A Crocco si deve anche l'organizzazione del famoso *Convegno Volta* del 1935, in cui intervengono i massimi cultori del tempo e in cui si discute il tema, molto caro alla retorica del fascismo, delle alte velocità in aviazione. Di Crocco restano più di 170 pubblicazioni scientifiche. Autore del primo trattato italiano di «meccanica del volo», *Elementi di aviazione* (1930), ottiene una trentina di brevetti e realizza una cinquantina di meccanismi. I suoi contributi principali nella «meccanica del volo» si hanno nelle ricerche sulla stabilità trasversale degli aeroplani e sulla stabilità laterale, in cui dimostra per la prima volta l'esistenza – negata invece da Poincaré – di una stabilità laterale intrinseca. Altri problemi riguardano l'autonomia, il decollo e l'atterraggio, l'avvitamento, la stabilità degli elicotteri e il volo strumentale. E fra gli strumenti vi è il noto indicatore di rotta che porta il suo nome, inventato nel 1919 per i dirigibili. Non meno importanti sono le sue ricerche nel campo dell'Aerodinamica: gli si devono la teoria delle eliche, il già citato problema del volo veloce e la propulsione a reazione. Crocco è dunque un tecnico e un organizzatore, ma è anche un teorico di vaste conoscenze che lavora a stretto contatto con Volterra e Levi-Civita. I suoi risultati in Meccanica dei fluidi e Gasdinamica saranno ripresi negli anni '50 da Truesdell.

Completiamo questa rapida rassegna accennando a ricerche relative a enti civili e singoli scienziati. Scrive ancora Picone:

L'Istituto ha pure prestato proficuamente la sua collaborazione all'Istituto nazionale d'Elettrotecnica «Galileo Ferraris», al centro Radioelettrico Sperimentale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, al Comitato Nazionale per la Radiotecnica e le Telecomunicazioni, all'Eccellenza Prof. Carlo Somigliana, al Prof. Quirino Majorana, al Prof. Sabato Visco, al Prof. Luigi Puccianti, al Prof. Giuseppe Armellini, al prof. Guido Bargellini, al prof. Rodolfo Margaria e al Prof. Luigi Ferrannini.

Da notare che le prestazioni date ai professori Visco, Margaria e Ferrannini, ben noti cultori di scienze biologiche, stanno a dimostrare la tendenza dei ricercatori in tali scienze a servirsi anche dello strumento matematico, e non credo che si sia in errore

nell'affermare che tale tendenza ha trovato incitamento appunto anche nelle funzioni di questo Istituto.

Altre ricerche iniziate, ben promettenti, si riferiscono alla teoria non lineare dei circuiti elettrici, proposte dal National Physical Laboratory di Londra, e condotte secondo indirizzi forniti all'Istituto dall'Eccellenza Giuseppe Pession<sup>(127)</sup> e dal Generale Luigi Sacco<sup>(128)</sup>, entrambi notoriamente a capo di organizzazioni scientifiche, specializzate nelle questioni riguardanti i circuiti elettrici.

L'ultima notazione è interessante e dà modo di illustrare lo stile di lavoro di Picone. Ricevuta la sollecitazione dall'ammiraglio Pession e dal generale Sacco, Picone incarica Tullio Viola di scrivere (17 ottobre 1938) al Sovrintendente del *National Physical Laboratory* (in Tedington-Middlesex) per farsi mandare un «memorandum» per lo studio di alcuni tipi di equazioni differenziali non lineari:

Abbiamo avuto notizia che in un supplemento del «The Mathematical Gazette» (Maggio 1938), il Department of Scientific and industrial Research (Radio Research Board) rivolge invito ai matematici, di occuparsi di alcuni tipi di equazioni differenziali non lineari che hanno acquistato interesse tecnico in conseguenza dello sviluppo degli apparecchi radio. Poiché sappiamo che è stato preparato dall'ufficio un «memorandum» indicante i tipi di equazioni e il genere delle informazioni che riguardo ad esse si desiderano, ci permettiamo di rivolgerci a Voi pregandoVi di volerci inviare una copia di questo «memorandum».

La risposta, con l'annesso «memorandum», arriva nel giro di pochi giorni (26 ottobre 1938) e porta la firma del presidente (F. M. Colebrook) del Comitato creato dalla *International Union of Radio Science* (fondata nel 1919) per esaminare la questione:

I have much pleasure in sending you a copy of the memorandum you refer to in your letter of October 17th.

At the recent conference of the Union Radio Scientifique Internationale in Venice a committee was set up to consider the non-linear theory of oscillatory systems in association with valves. This committee would be glad to have any observations you may care to make on the subject of the memorandum. I am a member of this committee any further communication could be addressed to me.

L'argomento viene subito affidato a Alessandro Boni, un giovane assistente di Signorini, che al secondo Congresso dell'Unione Matematica Italiana (Bologna, 4-6

<sup>(127)</sup> Ammiraglio, Giuseppe Pession (1881-1947) era membro del Consiglio di Presidenza del CNR e Presidente del «Comitato nazionale per la radiotecnica e le telecomunicazioni».

<sup>(128)</sup> Tenente Generale, Luigi Sacco (1883-1970), noto esperto di crittografia, era vicepresidente del «Comitato nazionale per la radiotecnica e le telecomunicazioni» del CNR e presidente del suo reparto «Radiocomunicazioni e televisione».

aprile 1940) presenta una comunicazione interessante sulla questione: «Teoria non lineare dei circuiti elettrici»<sup>(129)</sup>.

Boni, seguendo il «memorandum» considera la seguente forma delle equazioni che schematizzano il comportamento di un gruppo importante di sistemi oscillatori non lineari, di cui si era già occupato Balthazar van der Pol (1889-1959):

$$\begin{cases} \Phi(D)i + \Psi(D)v = 0 \\ i = f(v) \end{cases},$$

dove  $\Phi(D)$  e  $\Psi(D)$  sono «operatori differenziali applicati alle variabili  $i$ ,  $v$  che risultano costituiti da funzioni razionali intere dell'operatore di derivazione,  $D = \frac{d}{dt}$ , con coefficienti costanti. La funzione  $i = f(v)$ , caratteristica della corrente-tensione di un tubo elettronico, si considera sufficientemente approssimata da una cubica» (p. 454). «L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo – prosegue Boni – si è accinto ad applicare i metodi di integrazione approssimata ad alcune delle più importanti equazioni che si incontrano nella teoria non lineare dei circuiti elettrici per una serie discreta di valori dei parametri, che in esse compariscono, e che hanno effettivo interesse pratico, eseguendo questo lavoro in collaborazione con gli Istituti radio-tecnici italiani, anche al fine delle verifiche sperimentali» (p. 457).

Non si può passare sotto silenzio, in conclusione, un aspetto dell'attività propria dell'INAC, la preparazione (a cura di L. Cesari, F. Conforto e C. Minelli) di un manuale per il calcolo delle travi continue inflesse e sollecitate assialmente che vedrà la luce nel 1941. Il manuale, progettato per le costruzioni aeronautiche, doveva essere seguito da due altri, relativi al calcolo dei sistemi continui a due dimensioni della scienza delle costruzioni (cupole, piastre, tettoie, ecc.) e al calcolo delle strutture a guscio ancora per le costruzioni aeronautiche.

## 7.2. - *L'attività dell'INAC dall'aprile 1940 al maggio 1941.*

Anche per questo secondo blocco di attività disponiamo di una relazione di Picone letta al Consiglio dell'Istituto nella seduta del 19 giugno 1941. Sono i primi mesi di guerra e le esigenze belliche sono frenetiche:

L'attività dell'Istituto, durante questi mesi, è stata molto provata dalle continue urgenti richieste dello Stato Maggiore dell'Arma Aeronautica, per problemi inerenti a

<sup>(129)</sup> In *Atti del II Congresso UMI*, Roma, Cremonese, 1942, pp. 453-462. A parte questa di Boni e due altre dello stesso Picone, numerose sono le ricerche eseguite all'INAC e presentate al Congresso da parte di D. Caligo, F. Conforto, L. Crocco, S. Faedo, G. Grioli, U. Puppini e C. Tolotti.

tiro di bombardamento da aereo, e dall'Istituto Superiore Tecnico Armi e Munizioni del Ministero della Guerra, per problemi inerenti al tiro antiaereo. È frequentemente avvenuto che, per rispondere prontamente all'urgenza di tali richieste, l'Istituto abbia sospeso ogni e qualsiasi lavoro già avviato, mobilitandosi, con tutte le sue possibilità, per l'immediato assolvimento di quei compiti, che ovviamente competono alle necessità di combattimento nella guerra attuale.

È di questi giorni un'altra richiesta urgentissima dello Stato Maggiore dell'Aeronautica per alcuni complementi da apportare agli abbachi, già compilati dall'Istituto, per il tiro di bombardamento da aereo in picchiata, ed in questo momento, per l'appunto, l'Istituto trovasi mobilitato al completo per la più rapida compilazione possibile di tali complementi. Gli abbachi accennati contemplavano il tiro, per quote dell'aereo sull'obiettivo, da 1000 a 6000 metri e si richiede ora di completare gli stessi abbachi, per quote dell'aereo sull'obiettivo, al di sotto di 1000 metri fino a metri 300. Evidentemente l'esperienza dell'impiego del bombardamento in picchiata avrà suggerito di sganciare le bombe da quote via via più basse ed ai bombardieri necessita perciò conoscere i dati di puntamento e di arrivo da tali quote. Così pure tutte le tavole di tiro antiaereo sono state potute rapidamente ottenere sia per il vecchio materiale, sia per quello che è stato via via rinnovato, in virtù della collaborazione data dall'Istituto che, iniziata, in tale argomento, nel gennaio 1940, è durata fino al marzo di quest'anno. Si può affermare con fierezza che l'organizzazione dell'Istituto si è dimostrata in pieno vigore per un efficace fiancheggiamento tecnico delle nostre valorose Forze Armate.

Va resa lode all'elemento femminile dell'Istituto, che si è prodigato in tali lavori, sostituendo buona parte di quello maschile, richiamato alle armi.

Potremmo arrestare qui la narrazione se non fosse per la presenza, fra le pressanti richieste, di una ricerca che si segnala per l'importanza del quesito e la qualità della risposta fornita, dovuta alla collaborazione di Leonida Tonelli. Ecco il problema da cui nasce nelle parole di Picone:

Una ricerca di grande interesse ha proposto il Comitato per i progetti dei velivoli, concernente la brachistocrona del velivolo in virata corretta tra due direzioni assegnate. Essa ha assunto un'impostazione matematica definitiva attraverso una lunga ed attiva collaborazione tra l'Istituto ed il competente Ufficio di detto Comitato, pervenendo così, alla fine, ad un problema di calcolo delle variazioni di tipo nuovo, per il quale si dimostravano insufficienti le classiche teorie di tale importante ramo dell'analisi matematica. Chiesta ed ottenuta la consulenza del collega Leonida Tonelli, noto ed insigne cultore di detto ramo dell'analisi, questi è riuscito a risolvere il nuovo problema, ciò che lo ha di poi portato ad aggiungere un nuovo capitolo al calcolo delle variazioni, che sarà reso presto di pubblica ragione in una rivista di matematica pura. E si ha così un nuovo brillantissimo esempio di progresso per la matematica pura, dovuto ad un problema di applicazione.

Coetanei, concorrenti con esiti diversi in alcuni concorsi precedenti la prima guerra, di opposte visioni ideologiche, i rapporti tra Tonelli e Picone non erano

mai stati idilliaci. Avevano avuto un accenno di cordialità alla metà degli anni '30, quando le possibilità di lavoro dell'INAC consentivano di offrire sbocchi anche ai giovani allievi di Tonelli. Ecco per esempio quanto scrive Tonelli (27 novembre 1937):

Il dott. Pedrini è un bravo giovane che ha compiuto lodevolmente i suoi studi universitari come normalista e che si è laureato nello scorso anno accademico con voti 110 su 110. Una parte della sua tesi di laurea, relativa ad un'applicazione delle funzioni quasi analitiche alle equazioni differenziali, è ora in corso di stampa presso i Rendiconti dell'Istituto Lombardo<sup>(130)</sup>. Ritengo che nel posto che tu gli offri, presso l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, possa fare molto bene.

Alcune vicende concorsuali che avevano premiato un allievo di Picone (Miranda) a scapito di un allievo di Tonelli (Cinquini), avevano di nuovo raffreddato i rapporti, sino a quando le leggi razziali e la «chiamata» di Tonelli a Roma, avevano consentito la loro ripresa. Ecco per esempio un passo di una lettera di Tonelli del 2 febbraio 1939:

Carissimo Picone,  
ho ricevuto il volume relativo all'attività dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, e te ne ringrazio sinceramente. È un documento chiaro e preciso di quanto il tuo Istituto ha fatto sotto la tua illuminata direzione. Tu puoi esserne pienamente soddisfatto, ed a me, che seguo con vivissima simpatia la tua opera, questa pubblicazione ha procurato molto piacere, perché dimostra che noi matematici non corriamo soltanto dietro le nuvole, come a molti conviene di raffigurarci.

E ora una lettera di Picone del 17 maggio 1940:

Caro Tonelli,  
a quest'ora avrai certo superato la ricaduta influenzale che ti ha impedito di venire a Roma e ci ha privato del piacere di vederti alla seduta di Facoltà. Ti scrivo per chiederti il tuo intervento nell'acquisto di un valente collaboratore per questo Istituto. Mi occorre un analista della tua scuola, che abbia svolto la tesi di laurea sotto la tua guida e abbia compiuto il perfezionamento lavorando sempre sotto il tuo indirizzo. Mi occorrerebbe insomma un giovane del tipo di Cesari. Le condizioni sono queste:

durante il 1° anno di prova, a cominciare dal quale il giovane assumerebbe il titolo di aiuto-ricercatore, dovrebbe impraticarsi del calcolo numerico, anche per quanto riguarda la materiale esecuzione dei calcoli e gli verrebbe assegnata la retribuzione mensile lorda di £. 880, = = (ottocentottanta). Superato tale primo anno passerebbe allo stipendio di £. 1.100, = = mensili lorde più 2/3 di stipendio mensile alla fine di dicembre e

<sup>(130)</sup> Cfr. A. Pedrini, *Sopra un'applicazione delle funzioni quasi analitiche alle equazioni differenziali*, *Rend. Ist. Lombardo*, (3) 71 (1938), pp. 177-185.

alla fine di giugno, potendo anche ricevere cospicui premi di operosità, dipendentemente dal successo delle personali ricerche compiute.

Il giovane esplicherebbe, collaborando direttamente con me, funzioni di pura ricerca matematica e di direzione dei lavori di calcolo numerico, senza obbligo di orario, ma tenuto ad una produttiva operosità scientifica e ad assicurare il compimento dei lavori affidati alla sua direzione e sorveglianza.

Nel 1° anno ha diritto ad un mese di licenza e negli anni successivi a due.

Ove lo desiderasse potrebbe essere nominato, anche a cominciare dal primo anno, assistente volontario presso la mia cattedra di Analisi superiore all'Università, ciò che gli darebbe diritto, presentando propri lavori a stampa, a concorrere ai premi dell'ammontare di £. 2.000, = = accordati agli assistenti volontari, dall'Opera Universitaria.

Sarei molto lieto inoltre se il giovane possedesse le lingue inglese e tedesco, oltre che il francese, ma questa non è una condizione necessaria.

Ti sarò grato se vorrai occuparti della cosa e darmi presto notizie in proposito.

In questo clima di intesa cordiale, Picone coglie subito l'occasione di «arruolare» il matematico di Pisa. Quando arriva a Tonelli la nomina di consulente ordinario dell'INAC, l'accettazione viene così espressa (lettera dell'1 settembre 1940):

Carissimo Picone,

Dal Segretario Generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche ricevo comunicazione della mia nomina, fatta su tua proposta, a consulente ordinario dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Questa nomina, di cui ti sono molto grato, mi permetterà di portare il mio modesto contributo ai lavori dell'Istituto che tu così altamente dirigi; ed io la interpreto come un nuovo legame fra il tuo Istituto e questa Scuola Normale nella quale si sono formati e si formano tanti giovani valorosi matematici.

Richiamandomi alla richiesta da te fattami verbalmente nel maggio scorso, ti propongo di assumere nel tuo Istituto il dott. *Dino Dainelli* (San Mommé, prov. Pistoia), normalista, laureatosi, con 110/110 e lode nel giugno passato. Egli discusse con me una tesi sul Calcolo delle Variazioni, che tratta di ricerche molto interessanti sulle quali Egli seguita a lavorare.

La felicità di Picone è grande e sincera (lettera del 9 settembre):

Carissimo Tonelli, (...)

Ero appunto ansioso di conoscere il tuo pensiero sull'annunciata tua nomina a consulente ordinario dell'Istituto e dalla tua d'oggi apprendo, vivamente questo con gioia, che essa ti è riuscita gradita. La tua collaborazione segnerà un nuovo progresso per l'Istituto. Essa darà imponenti risultati sia nella completa risoluzione di difficili questioni che sono ancora allo studio, o che lo saranno, sia nella produzione scientifica dei giovani che lavorano nell'Istituto. Non devi pensare che io mi proponevo di abusare del tuo aiuto. Io ti sottoporro soltanto le questioni che possono destare il tuo interesse sia per le difficoltà analitiche che presentano, sia per l'importanza o per l'urgenza del problema tecnico al quale si riferiscono.

Potrai anche a tuo completo arbitrio sceglierti le questioni preferibili, anche di in-

dole puramente teorica, facendovi lavorare quei giovani dell'Istituto che più ti sembrano idonei. Di questo aiuto molto è da aspettarsi dai giovani tuoi allievi della Scuola Normale. E con molto piacere ho letto il tuo accenno ai legami che dovranno istituirsi tra l'Istituto e la Scuola Normale.

La prima ricerca che viene proposta a Tonelli è appunto quella sulla «brachistocrona del velivolo in virata corretta fra due direzioni assegnate». La proposta è contenuta in una lettera ufficiale di Picone del 5 marzo 1941:

Caro Tonelli,

ti prego di volere fornirci la tua alta consulenza nel seguente problema. Si tratta della determinazione, nell'intervallo  $(0, \gamma)$ , della funzione  $V(\gamma)$  (velocità del velivolo in funzione dell'angolo  $\gamma$  fra la tangente alla traiettoria in un punto generico e la direzione iniziale) che rende minimo l'integrale

$$\tau = \int_0^{\gamma} f(V, V') d\gamma \quad V' = \frac{dV}{d\gamma}$$

ove

$$f(V, V') = \frac{1}{-\frac{a}{2}V' + \sqrt{\frac{a^2}{4}V'^2 + \frac{b}{V} - \frac{c}{V^2 - hV^2}}}$$

In questa formola  $a, b, c, h$  denotano delle costanti positive, suscettibili di varie determinazioni secondo il tipo del velivolo. In ogni caso però nell'intervallo  $(0, +\infty)$  la funzione

$$\varphi(V) = \frac{b}{V} - \frac{c}{V^2 - hV^2}$$

risulta dotata di un massimo positivo. Ciò, assieme al fatto che  $\varphi(0) = -\infty$ ,  $\varphi(+\infty) = -\infty$ , assicura per la  $\varphi(V)$  l'esistenza di due zeri  $\bar{V}_0, V_0$  di cui il maggiore  $V_0$  ha il significato di massima velocità possibile del velivolo.

Della funzione  $V(\gamma)$  si assegna inoltre il valore iniziale  $V(0) = V_i$ , naturalmente con  $V_i < V_0$ .

In meno di un mese il problema è completamente risolto e Tonelli ne informa Picone (lettera del 31 marzo 1941):

Caro Picone,

Sono a letto con febbre: spero si tratti soltanto di un po' di influenza. Prevedo che questa settimana non potrò venire a Roma, e perciò ti mando la minuta della dimostrazione di costanza del minimo nella questione che mi hai sottoposta. Sono già d'accordo con Ghizzetti: Egli la farà battere a macchina (in due copie). Poi sarà bene mandarmi il tutto (compreso il mio manoscritto) affinché io possa controllare se la copiatura è stata fatta esattamente.

### 7.3. *L'attività dell'INAC dal giugno 1941 al maggio 1942.*

Ancora abbiamo una relazione di Picone al Consiglio direttivo dell'INAC nella seduta del 9 luglio 1942. Essa non presenta novità sostanziali rispetto alle due precedenti, ad eccezione di una certa ripresa della collaborazione con l'industria e dell'attività propria dell'INAC che ha dato luogo a ricerche e risultati interessanti di Caccioppoli e di Ghizzetti:

Perdurando lo stato di guerra, l'Istituto ha dovuto dedicare la più gran parte delle proprie risorse alla compilazione di mezzi tecnici per il tiro di bombardamento e di siluramento da aereo, nonché a ricerche di costruzioni navali, urgentissime, e sono inoltre state condotte a termine talune tavole per il tiro antiaereo iniziate prima del giugno del passato anno.

Vi è indubbiamente un accenno all'incremento della collaborazione richiesta all'Istituto da parte dell'industria, al quale però non ha potuto pienamente corrispondere l'attività dell'Istituto, per la inderogabile necessità di dare la preferenza ai lavori di immediato interesse bellico.

L'apporto finanziario, procurato al Consiglio Nazionale delle Ricerche dalla collaborazione coll'industria, svolta quest'anno, ammonta a circa £ 90.000, in gran parte versate. A detta collaborazione competono ricerche, in generale, di grande mole. Sono da citare al riguardo i calcoli, richiesti dalla Soc. An. Italiana Ferrobeton, di carene per motocisterne, la cui costruzione urgentissima è da ritenersi di interesse bellico, i calcoli, essi pure di interesse bellico, richiesti dai Cantieri Riuniti dell'Adriatico, concernenti il progetto di un ponte galleggiante apribile nonché quelli delle sollecitazioni centrifughe nei volani, richiesti dalla Compagnia Nazionale Aeronautica.

Per i Cantieri Riuniti dell'Adriatico sono pure state condotte a termine talune ricerche di notevole difficoltà, compiutesi con la consulenza del Prof. Giulio Krall, del Reale Istituto di Alta Matematica, relative al calcolo delle sollecitazioni negli involucri, muniti di ossature, per sommergibili.

L'industria elettrica si è rivolta all'Istituto per una ricerca proposta dalla Soc. Adriatica di Elettricità, relativa alla regolazione delle acque in un complesso idroelettrico, e per una seconda, proposta dall'Azienda Governatoriale Elettricità ed Acque di Roma, concernente il funzionamento idraulico dell'impianto idroelettrico di Salisano. Tali ricerche sono state entrambe felicemente condotte a termine (...) ed è da rilevare particolarmente l'importanza della seconda che ha offerto all'Istituto, con la consulenza del Prof. Renato Caccioppoli, l'occasione di dare taluni nuovi criteri per il comportamento asintotico degli integrali di una classe generale di sistemi di equazioni differenziali non lineari. Il Prof. Aldo Ghizzetti, dell'Istituto, è poi pervenuto a metodi di calcolo approssimato, relativi agli integrali di sistemi più particolari di tale classe, che possono essere perseguiti anche con i mezzi a disposizione dei tecnici dell'industria.

Il riferimento di Picone merita un approfondimento. Già precedentemente, in occasione di una ricerca proposta all'INAC sul moto di rollio, si era presentata la necessità di uno studio approfondito di una particolare equazione differenziale del secondo ordine non lineare, allo scopo di confermare analiticamente sia i risultati numerici ottenuti sia

l'esistenza di un integrale periodico (suggerita proprio da quei risultati numerici). Picone così presenta i risultati della ricerca all'Accademia d'Italia<sup>(131)</sup>:

Ho affidato tale studio al Prof. Renato Caccioppoli che lo ha felicemente affrontato, anche in una forma più generale per l'equazione, con i moderni metodi della topologia funzionale, pervenendo alla completa conferma dei risultati ottenuti dall'Istituto, nonché alla conquista di un notevole criterio di stabilità per gli integrali dell'equazione e di un teorema di esistenza e di unicità di un integrale periodico per l'equazione stessa. Con quest'ultimo teorema si ha infine una dimostrazione analitica, in condizioni molto generali, di una circostanza che i cultori dei moti, in presenza di resistenza passiva, avevano soltanto intuito.

Nella presente nota, redatta dal Prof. Aldo Ghizzetti (...) si fa conoscere l'interessante analisi del Caccioppoli con quei complementi e perfezionamenti dovuti ad una profonda rielaborazione di essa, fatta dallo stesso Ghizzetti.

Quando arriva la ricerca proposta dall'Azienda Governatoriale «Elettricità ed acque» di Roma, riguardante il funzionamento idraulico dell'impianto idroelettrico di Salisano (Rieti), ci si accorge presto che la formalizzazione del problema conduce ad un sistema di equazioni differenziali non lineari del secondo ordine. È dunque naturale affidarne lo studio allo stesso Caccioppoli, al quale si chiede anche un criterio generale che assicuri, anche senza calcolo, «la stabilità e l'eventuale periodicità delle soluzioni, nonché una delimitazione delle ampiezze delle oscillazioni di queste». Caccioppoli estende opportunamente il metodo impiegato nella ricerca precedente e il risultato, ancora redatto da Ghizzetti, è di nuovo presentato da Picone all'Accademia d'Italia<sup>(132)</sup>.

Sempre attinenti ai contatti con le industrie sono due temi suscettibili di sviluppi interessanti: il primo riguarda una ricerca proposta dalla Società Adriatica di Elettricità per una grande diga progettata sul Piave in prossimità di Pieve di Cadore. Il secondo riguarda la ripresa delle ricerche di tipo economico-finanziario-statistiche e, in particolare, un accordo con l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni, in base al quale, dietro un corrispettivo finanziario annuo, l'INAC si impegnava a prestare la propria collaborazione per tutte quelle indagini richiedenti fondamenti matematici o esecuzione di calcoli lunghi e difficili.

Questo dei calcoli lunghi e difficili è un problema che il lavoro di guerra ha reso più gravoso e ha incentivato la ricerca di metodi e strumenti più efficaci dal punto di vista dell'automazione. Giovandoci di una interessante ricostruzione<sup>(133)</sup> ela-

<sup>(131)</sup> R. Caccioppoli, A. Ghizzetti, Ricerche asintotiche per una particolare equazione differenziale non lineare, *Atti Accad. d'Italia*, (7) 3 (1942), pp. 427-440.

<sup>(132)</sup> R. Caccioppoli, A. Ghizzetti, Ricerche asintotiche per una classe di sistemi di equazioni differenziali ordinarie non lineari, *Atti Accad. d'Italia*, (7) 3 (1942), pp. 493-501.

<sup>(133)</sup> A. Boni, Studi sul calcolo meccanico compiuti presso l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, *La Ricerca Scientifica*, 22 (1952), pp. 429-433.

borata nel dopoguerra da Alessandro Boni, responsabile della sezione balistica dell'INAC, possiamo riassumere qui di seguito la tensione dell'Istituto in questa direzione mai indagata fino ad oggi. Dopo aver ricordato i tentativi di risoluzione automatica per i sistemi di equazioni lineari (Mallock e Poggi), Boni si sofferma sia sul già ricordato procedimento di Cesari di approssimazioni successive per la risoluzione di quei sistemi<sup>(134)</sup> sia sul progetto (che lo accompagnava) di un nuovo modello di macchina calcolatrice. Il progetto non ebbe però alcun esito, come nessun esito ebbe un altro progetto, dello stesso Boni, «di un dispositivo per la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche lineari, in specie del tipo di equazioni della costruzione di telai in cemento armato». Tale schema, dice Boni (p. 430), «venne sottoposto per la sua attuazione nel 1942 all'esame del prof. Krall, dell'Ufficio Studi della Società Ferrobeton». La precedenza venne data al «brevetto per la costruzione di una «macchina calcolatrice con procedimento numerico meccanico atta a integrare sistemi di equazioni differenziali», in particolare nell'ambito della balistica»<sup>(135)</sup>. Una sorta di «Analizzatore differenziale» di Vannevar Bush (in esercizio già dal 1931, dopo l'invenzione nel 1925). Conviene riportare quanto scrive lo stesso Boni (p. 431):

Questa macchina venne ideata per fornire un mezzo automatico e rapido per effettuare i calcoli laboriosi occorrenti per l'integrazione numerica approssimata passo a passo dei sistemi di equazioni differenziali, più particolarmente di quelle relative alle traiettorie balistiche, calcoli diretti presso l'INAC dal Boni, che era consulente ordinario dell'Istituto.

Per la costruzione della macchina vennero presi contatti con la Soc. C. Olivetti e G. di Ivrea, con la Soc. Meccanoelettrica di Roma e con l'Istituto Superiore Armi e Munizioni della Direzione di Artiglieria; questi passi rimasero sospesi dopo l'armistizio dell'8 settembre 1943.

La macchina, nel suo principio di *comando automatico* mediante segnali in codice di telescrivente perforati sopra un *nastro* di carta avvolto a spira chiusa, costituisce una anticipazione dell'«Automatic Sequence Controlled Calculator (A.S.C.C.)», chiamato

<sup>(134)</sup> L'importanza del procedimento di Cesari (come anche di quello dovuto a Cimmino) è riconosciuta da Udo Wegner (1902-1989) che nel dicembre 1941 scrive a Picone di volerlo inserire nel suo volume «Sui metodi numerici di risoluzione dei sistemi di equazioni lineari» (Springer). Questo fatto inorgogliava talmente Picone da indurlo a comunicare la notizia a Puppini (15 maggio 1942) quale segno del «posto notevole nella letteratura scientifica internazionale riguardante il calcolo numerico» occupato dai metodi in uso all'INAC per la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari. Nel dopoguerra, Picone farà tradurre da Maria Josepha de Schwarz e pubblicare nelle «Memorie» dell'Accademia dei Lincei (serie VIII, Sez. I, fasc. I, 1953) un lungo lavoro del Wegner dedicato alla teoria dei procedimenti iterativi per la risoluzione numerica dei sistemi lineari.

<sup>(135)</sup> Il brevetto, dello stesso Boni, portava il numero 385130. Era stato richiesto il 10 settembre 1940 e rilasciato il 13 febbraio 1941.

anche Harvard Mark I, costruito nel 1943 presso l'Università di Harvard, per lo stesso scopo delle traiettorie balistiche, per conto delle Armi Navali americane.

Lo stesso principio è stato usato in quasi tutte le successive calcolatrici elettroniche.

Anche un altro principio del brevetto, il magazzino di numeri a *registrazione magnetica*, è stato ripreso per costituire la «memoria» di molte tra le recenti calcolatrici elettroniche, come la macchina «Harvard Mark III Calculator» (modifica dell'A.S.C.C. e del Mark II), la «UNIVAC» (Eckert – Mauchly Computer Co.), la «SDG Raytheon Computer», la «ERA Computer» (Engineering Research Associates Inc.).

Del resto lo stesso principio di «integratore numerico», indicato anche nel titolo del brevetto, costituisce il principio informatore di tutte le calcolatrici elettroniche, che sono dette anche a sistema «digital», e si ritrova nel loro nome, come: «ENIAC», *Electronic Numerical Integrator and Computer*, «EDVAC», *Electronic Discrete Variable Computer*.

Se la macchina fosse stata realizzata... dice Boni! Si preferì invece l'impiego di un «Differentio-Integraph» Askania, fatto pervenire dalla Germania alla «Sezione Cimetodoliti» del Centro sperimentale dell'Aeronautica di Guidonia e subito girato all'INAC perché il personale di quel centro non aveva la «specializzazione tecnica e matematica» per il suo uso!

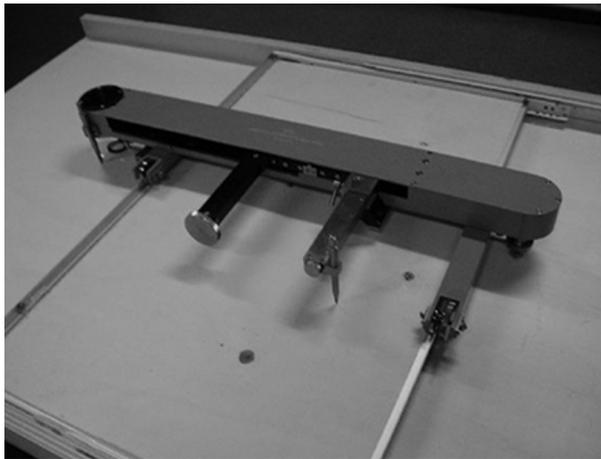


FIG. 7. – Vista parziale del Differentio-Integraph Askania.

L'esperienza fatta consente comunque a Picone, quando subito dopo la Liberazione viene a conoscenza dei tentativi riusciti di americani e inglesi in direzione dell'automazione del calcolo, di essere mentalmente pronto a coglierne significato e importanza. Scatta proprio nel 1944, con la conservazione del ritaglio di *The Stars and Stripes* che annuncia la costruzione del *Mark I*, la decisione di costruire il «computer italiano».

#### 7.4. - Verso la catastrofe.

Dopo quella del 9 luglio 1942, non ci sono più relazioni pubbliche sull'attività dell'INAC. Le vicende belliche subiscono le prime significative battute d'arresto e il 1942 si chiude con un bilancio pesante: le truppe dell'Asse sono bloccate a el Alamein e in Russia un'altra tragedia si abbatte sulle forze armate italiane. L'orizzonte del 1943 è decisamente più fosco di quello del 1942. Il CNR, d'altra parte, subisce una crisi interna sempre più forte. Nel settembre 1941 Badoglio è sostituito alla Presidenza dell'ente da Giancarlo Vallauri. Ma l'immobilismo del CNR si aggrava, sicché nel marzo 1943 Vallauri è sostituito da Francesco Giordani (1896-1961), in un momento in cui un nuovo decreto riordina ancora l'ente, rendendolo «appesantito e burocratizzato» e privandolo «di alcune funzioni, come i rilevamenti tecnici sulla produzione industriale (peraltro mai avviati) che avevano suscitato le gelosie del Ministero delle Corporazioni»<sup>(136)</sup>.

Con i drammatici avvenimenti del giugno-luglio 1943, prima, e dell'8 settembre, poi, l'attività del CNR viene progressivamente spegnendosi. Dopo la liberazione di Mussolini (12 settembre), alla fine del mese viene proclamata ufficialmente la nascita di un nuovo stato, fascista e repubblicano. L'Italia è di fatto divisa in due: la parte meridionale, controllata dagli Alleati sotto il governo Badoglio e il proseguimento del regno di Vittorio Emanuele III<sup>(137)</sup>, quella settentrionale nelle mani dei tedeschi, con Mussolini a capo del governo «di Salò». Dopo la creazione del nuovo governo (la prima riunione avviene il 29 settembre alla «rocca delle Camminate», residenza privata di Mussolini), parte degli uffici del CNR viene trasferita al nord. Subito dopo, malgrado alcuni tentativi di dilazionare il trasferimento, troncato dal sottosegretario alla Presidenza, Francesco M. Barracu (1895-1945), che minaccia di arresto i funzionari restii, l'1 dicembre 1943 il CNR viene trasferito a Venezia<sup>(138)</sup>: traslocano, in particolare, la segreteria generale, alcuni uffici amministrativi e alcuni centri di ricerca. L'INAC resta a Roma, se si fa eccezione della sezione di balistica. Picone è abile non solo nel giustificare la scelta di «disubbidire», ma anche nel proporre il suo rilancio: l'INAC può essere utilissimo nell'opera di ricostruzione del Paese e tale opera non può essere svolta in luogo diverso da Roma, punto nodale di una rete scientifica che non si può creare dall'oggi al domani. Ma è preferibile citare direttamente il «Promemoria sull'attuale attività dell'Istituto» di Picone (16 dicembre 1943):

<sup>(136)</sup> Cfr. R. Maiocchi, *Il CNR da Badoglio a Giordani*, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., I, pp. 173-200 (196).

<sup>(137)</sup> Fino al 12 aprile 1944, quando nomina «luogotenente generale» del Regno il figlio Umberto (1904-1983), poi re Umberto II (dal 9 maggio al 13 giugno 1946) nel brevissimo periodo attorno al referendum istituzionale che segnerà la nascita della Repubblica.

<sup>(138)</sup> A Venezia trasloca anche l'Istituto Centrale di Statistica (ISTAT) sulle cui vicende si veda l'interessante e documentato lavoro di Giuseppe Leti, *L'ISTAT e il Consiglio Superiore di Statistica dal 1926 al 1945*, *Annali di Statistica*, a. 125, (X), vol. 8, Roma 1996.

Per le determinazioni che, com'è facile intuire, saranno prese prossimamente nei riguardi degli istituti del C.N.R., reputo mio preciso dovere redigerVi la presente breve relazione sull'attuale attività di questo Istituto la quale, a mio avviso, gli conferisce titoli che non è lecito trascurare, non solo per la sua conservazione ma anche per un suo ulteriore rafforzamento, anche nell'attuale angoscioso periodo.

Questo Istituto, cessata la sua attività per i lavori d'interesse bellico, che è stata totalmente assunta dalla parte di esso trasferita a Venezia, ha ripreso, con lena e piena dedizione, antiche difficili ricerche proposte da importanti enti industriali che furono sospese per dare la precedenza ai lavori di guerra.

Queste ricerche si rivelano di notevole importanza quando, specialmente, si considerino gli apporti che esse possono dare all'opera di ricostruzione del Paese che s'imporrà alla fine della guerra.

Essa non potrà non appoggiarsi sopra rigorose soluzioni di annosi problemi di alta ingegneria che consentano progettazioni di esecuzione la più economica possibile in materiale e in tempo.

Uno di tali problemi è la costruzione delle dighe di ritenuta per grandi masse di acqua a scopo di produzione di energia elettrica e una migliore soluzione di esso è stata più volte proposta all'Istituto.

Esistono già norme per la costruzione di dighe ma, dal momento che non c'è diga costruita che non presenti lesioni, spesso gravi e preoccupanti, a tali norme deve attribuirsi scarsa fiducia alla quale, del resto, si è subito indotti dall'esame dei procedimenti di calcolo seguiti che poggiano sopra ipotesi semplificative di ignoto grado di attendibilità. Il problema del calcolo delle sollecitazioni a cui è sottoposta una diga non può semplificarsi riducendolo, come si fa d'ordinario, ad un problema piano di elasticità. Esso è un problema tipicamente tridimensionale e tale requisito si è imposto nei più recenti trattati di costruzione di dighe, nonostante le grandi difficoltà che esso conferisce al problema.

Ora l'Istituto aveva già in passato risolto problemi tridimensionali di elasticità e pubblicatane la soluzione in atti accademici (cfr. per esempio la Pubblicazione N° 115 di questo Istituto: «F. Conforto, Sulle deformazioni elastiche di un diedro omogeneo e isotropo»<sup>(139)</sup>). Sono stati perciò ripresi i metodi già impiegati e sottoposti ai perfezionamenti analitici e alle ulteriori esperienze numeriche che richiedono l'applicazione al problema delle dighe. A ciò l'Istituto si è appunto oggi dedicato con buona speranza.

Altro problema, che è stato ripreso e considerato al lume delle imminenti necessità della ricostruzione, è quello delle piastre con nervature. È stato sperimentalmente accertato che armando le piastre con nervature rettilinee opportunamente intervallate e inclinate, si può conseguire una grande robustezza della piastra con un'assai ragguardevole economia di materiale. Si tratta di determinare, in funzione dell'intervallo fra nervatura e nervatura e dell'inclinazione di queste, le sollecitazioni a cui è sottoposta la piastra quando sia caricata.

È in corso di stampa<sup>(140)</sup>, negli *Annali dei Lavori Pubblici*, una prima soluzione, data al problema dall'Istituto, per le piastre di forma quadrata, con nervature parallele ai lati

<sup>(139)</sup> *Mem. Accad. Sci. Torino*, I (2) 70, n. 6 (1941), 71 pp.

<sup>(140)</sup> Cfr. G. Grioli, *Piastre con nervatura*, *Ann. Lav. Pubblici*, 81 (1943).

o alle diagonali, comunque intervallate. La detta soluzione poggia su ipotesi perfettamente legittime dal punto di vista della teoria matematica dell'elasticità, ciò che è stato conseguito per la prima volta, e si tratta ora di estenderla alle piastre di altra forma con nervature comunque inclinate.

A tale lavoro si è anche oggi dedicato l'Istituto. Si pensi all'enorme numero di costruzioni civili che dovranno essere effettuate per la ricostruzione delle nostre città e si consideri quale importanza economica potrebbe avere un'economia, sia pure la più lieve, di materiale e di tempo nell'apprestare ciascuna piastra!

Ai due problemi considerati della costruzione delle dighe e delle piastre con nervature, la cui importanza economica già basterebbe a conferire i titoli sopradetti a questo Istituto, vanno aggiunti i seguenti pur essi oggi in corso di studio.

- Calcolo delle oscillazioni nei pozzi piezometrici per impianti idroelettrici.
- Calcolo delle sollecitazioni nelle gomene di particolari funivie.
- Calcolo delle sollecitazioni nei telai.
- Calcolo delle sollecitazioni in un prisma cavo sottoposto a torsione.
- Calcolo delle sollecitazioni in particolari turbine.
- Calcolo delle tensioni e delle correnti nei cavi elettrici pupinizzati.

\* \*  
\*

Sono, inoltre, in corso tre importanti ricerche di interesse puramente scientifico:

- La tabellazione della funzione  $\Gamma$  per valori complessi dell'argomento, necessaria alla fisica teorica.
- Le oscillazioni di una membrana circolare con foro eccentrico pur esso circolare.
- Le oscillazioni di una membrana ellittica con bordo libero.

\* \*  
\*

Reputo, altresì, mio preciso dovere sottoporre le seguenti considerazioni riflettenti l'eventuale trasferimento in altra città di tutto l'Istituto e l'eventuale ventilata cessazione della parte rimasta a Roma.

In tale sede, il maggior centro di studi d'Italia, si sono istituite, da più di un decennio, delle collaborazioni tra questo Istituto ed i vari enti scientifici, le quali devono reputarsi intimamente legate alle persone, e che sarebbe estremamente difficile ripristinare in altra sede, ove per lo più sono perseguiti indirizzi di ricerca sui quali non ha avuto modo d'influire questo Istituto. Si considerino i cospicui frutti che ha dato la sopradetta collaborazione nella vasta produzione dell'Istituto e dovrebbe allora apparire palese come sia indispensabile conservare l'attuale sede a questo Istituto.

La cessazione della parte dell'Istituto rimasta a Roma provocherebbe la dispersione del personale di cui da gran tempo si vale l'Istituto per le sue ricerche, personale specializzato nell'esecuzione di calcoli di grande difficoltà che non può essere in nessun modo improvvisato e che, posso affermarlo con sicura coscienza, non è secondo nell'assolvimento dei suoi compiti ad analogo personale di istituti simili esteri da me visitati. Conviene dunque che tale personale, che potrebbe rendere al massimo nelle attuali funzioni, vada angosciamente a cercare altro lavoro nel mentre che la Nazione ha proprio bisogno di esso, per le sopra illustrate funzioni dell'Istituto essenziali nella ripresa economica della nazione, e ne ha bisogno proprio nel posto in cui attualmente si trova?

Insomma, esiste in Italia questo Istituto che ha dato e può dare al Paese cospicui apporti alla sua economia ed al suo sviluppo scientifico, perché distruggerlo?

Tale domanda io pongo, da italiano a italiani.

Il documento è importante sotto molti aspetti, ma soprattutto perché denota la rapidità con cui Picone adegua la strategia del «suo» Istituto. È dell'ottobre 1941 l'entusiasmo con cui Picone aveva salutato la prospettiva di collaborazione con le forze armate tedesche portata avanti dal suo allievo Wolfgang Gröbner, in Germania dall'inizio della guerra, e dal matematico tedesco Gustav Doetsch (1892-1977), che nel 1941 era stato inviato in missione a Roma proprio in vista dell'auspicata collaborazione. Abbiamo in proposito una relazione (datata 17 ottobre 1941) dello stesso Picone:

Il Prof. Gustav Doetsch, dell'Università di Freiburg i. Br., illustre matematico della Germania e attualmente ufficiale di quella gloriosa Aeronautica, è stato inviato dal Ministero dell'Aeronautica del Reich presso il nostro per prendere approfondita cognizione dell'organizzazione dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo del nostro Consiglio Nazionale delle Ricerche, allo scopo di stabilire, con la preliminare creazione in Germania di un Istituto modellato sul nostro, un'intima collaborazione fra i due Paesi alleati anche nell'attività fino ad oggi esplicata dal solo Istituto italiano e cioè nell'applicazione della matematica al progresso dell'economia e della potenza militare nazionali.

Il Prof. Doetsch, che si è trattenuto vari giorni a Roma, ospite del nostro Ministero dell'Aeronautica, ha espletato la sua missione all'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo in un'atmosfera di grande cordialità e di schietto cameratismo. Si è pervenuti alla formulazione di precisi accordi e di fermi propositi in un vasto campo di collaborazione che non potrà non dare cospicui apporti all'assolvimento degli importanti compiti nazionali assegnati ai due Istituti dell'Asse.

Picone è questo: scambia i «fermi propositi» con la realtà e dà per acquisita la collaborazione con l'analogo tedesco dell'INAC, che è ben lontano dal realizzarsi. Ancora nel 1942, Gröbner è costretto a scrivergli delle difficoltà che il progetto incontra nella sua realizzazione (lettera dell'1 agosto 1942):

dall'inizio del mese di Luglio mi trovo a Braunschweig nella «Luftfahrtforschungsans Hermann Göring» coll'incarico, di costituire, secondo il modello del Vostro Istituto, un nuovo Istituto di Matematica. Il piano, di farlo a Strasburgo, era fallito come già sapete. Ora la Luftwaffe intende farlo tutto a suo conto e non in collaborazione col Ministero di Educazione. L'Istituto dovrà in seguito essere trasferito a Monaco, il che mi fa piacere perché Braunschweig non è un posto tanto delizioso.

L'incarico di costituire ora tale Istituto non è facile da eseguire: è molto difficile di trovare ora i collaboratori adatti, e non è neanche facile di comprare l'inventario necessario. Ma ho buona speranza di riuscire.

È la mia prima premura di trovare il contatto con Voi e col Vostro Istituto perché, coll'andar del tempo, si possa arrivare ad una feconda collaborazione. Spero di trovarmi a Roma nel prossimo Novembre nell'occasione del Congresso matematico progettato dall'Ecc. Severi, e sarò lieto di poterVi rivedere dopo lungo tempo.

Nella primavera dello stesso 1942, anche Arnold Sommerfeld era sceso a Roma e aveva visitato l'INAC, interessandosi specialmente alle ricerche rivolte a problemi di fisica e di elasticità. Infine, nel novembre del 1942, subito dopo il Congresso matematico di Severi (Roma, 8-12 novembre), arriva a Picone l'invito per un giro di conferenze in Germania. Picone, che non parla il tedesco, si fa accompagnare da Fabio Conforto, e il loro *tour* tedesco (Amburgo, Jena, Berlino, Heidelberg, Darmstadt e Braunschweig) si svolge in quel mese di luglio 1943 (dal 6 al 23) in cui avviene la caduta di Mussolini. Gli avvenimenti successivi giustificano la stesura del memoriale e il rapido cambio di strategia. Tra il luglio del 1943 e la liberazione di Roma (4 giugno 1944), c'è infatti il rapido susseguirsi di avvenimenti drammatici, che prendono l'avvio dal bombardamento di San Lorenzo da parte degli alleati il 19 luglio del 1943<sup>(141)</sup>: la seduta del Gran Consiglio che provoca la caduta di Mussolini e poi il suo arresto (25 luglio), i bombardamenti del 13 agosto sul Tuscolano e sul Casilino e, il giorno successivo, l'unilaterale dichiarazione di «Roma città aperta», cioè smilitarizzata. E ancora: l'armistizio dell'8 settembre, la fuga del Re, dello Stato Maggiore e di gran parte del Governo e il conseguente disfacimento dell'esercito, la mancata difesa della città dai tedeschi e la battaglia di Porta San Paolo combattuta dai Granatieri e dai cittadini di Roma. E poi i mesi più duri: l'occupazione nazista, la retata del 16 ottobre nel Ghetto. Kappler e gli aguzzini di via Tasso, la banda Koch e le torture nella pensione Jaccarino. Il coprifuoco, la fame, la borsa nera e i profughi. I focolai di resistenza, i *Gap*, lo sbarco degli Alleati ad Anzio (22 gennaio 1944). I mesi dell'attesa e della speranza. L'attentato di via Rasella, l'eccidio delle Fosse Ardeatine (24 marzo). La retata del Quadraro (17 aprile) e infine la liberazione di Roma.



FIG. 8. – Le truppe americane entrano a Roma (4.6.1944).

<sup>(141)</sup> Roma subirà nel complesso 52 bombardamenti, che hanno provocato la morte di circa 7.000 persone.

L'indisponibilità della sede centrale del CNR, obbliga il personale dell'INAC a lavorare in alcune sale concesse in uso dall'Accademia d'Italia, mentre le «macchine» vengono messe in salvo disperdendole nelle abitazioni private del personale o di amici. Lo dichiara Picone in una lettera a Carlo Somigliana del 10 settembre 1945 molto ricca di informazioni anche su altri matematici italiani:

Venerato Maestro,

mi consenta di dattilografare la risposta alla Sua del 17/8/945 per evitarLe la fatica di interpretare la mia scrittura divenuta, in questi ultimi tempi, a quanto mi si dice, poco intelligibile.

Io avevo già avuto Sue buone notizie dall'amico Cassinis che vidi a Roma nel maggio scorso. Ciò nonostante la Sua lettera mi ha recato grande gioia per la constatazione del buon ricordo che Lei serba di me e dell'intatto ben noto vigore Suo che si rivela dal carattere fermo della Sua scrittura chiarissima.

Io ho pensato sovente a Lei durante la passata tormenta e mi auguravo appunto che Lei avesse chiesto preservazione da essa al sicuro rifugio della Sua casa di Casanova Lanza, potendo anche così dedicarsi proficuamente alle Sue consuete meditazioni matematiche.

Noi non ci siamo mossi da Roma, ove abbiamo trascorso penosamente il periodo della dominazione nazifascista, cercando in tutti i modi di sabotare le ordinanze del sedicente governo fascista e di sottrarci alle organizzate ricerche degli intellettuali da deportare in Germania come ostaggi in un elenco dei quali figurava, secondo quanto mi fu avvertito, anche l'umile sottoscritto. Sono riuscito a salvare l'integrità di questo Istituto sparpagliando le macchine calcolatrici per tutta Roma distribuendole ai vari calcolatori o a conoscenti di mia fiducia e collocando la biblioteca fra gli archivi del C.N.R.

L'Istituto continua la sua attività che, fin dall'8 settembre 1943, ha esclusivamente rivolto a problemi posti già da tempo all'Istituto dall'industria elettrica ed edile. Le invio in proposito la qui acclusa relazione. Tra i problemi che più oggi ci appassionano è quello del calcolo delle deformazioni termoelastiche delle dighe per il quale, in questi giorni, abbiamo ultimato una nuova impostazione analitica che ritengo immune da ogni seria obiezione.

Ho la speranza che, se riuscirò ad eseguire numericamente i calcoli che importa la nuova trattazione analitica, questo Istituto possa acquistare all'Italia un titolo di benemerita non trascurabile.

Buone notizie posso darle anche dei colleghi Signorini, Armellini, Bompiani, Amaldi e Severi.

I primi quattro non hanno mai lasciato Roma, con le rispettive famiglie, l'ultimo, il Severi, vi è ritornato poco dopo la liberazione della Toscana, ove si rifugiò durante l'occupazione nazi-fascista di Roma. Questi ha passato un anno di sospensione dall'Università in seguito a proposta di una Commissione di professori universitari nominata dal Governo alleato per l'epurazione dell'Università di Roma. È stato però ultimamente, dalla Commissione Centrale per l'epurazione, reintegrato con la cancellazione dell'anno di sospensione e con l'infliggimento della semplice censura. Buone notizie posso darLe anche della famiglia Volterra. La vedova, che ho visto recentemente, è sempre in buona salute. I tre figli sono pure in ottime condizioni e l'Enrico

trovasi a Cambridge, in Inghilterra ove si rifugiò durante le persecuzioni contro gli ebrei e da dove pare non abbia, purtroppo, l'intenzione di ritornare, poiché vi occupa una buona posizione dai punti di vista materiale e morale.

I timori che Lei esprime per il ritorno degli italiani a quella tranquillità, così necessaria alla formidabile opera di ricostruzione da compiere, li provo anche io e mi sembrano purtroppo assai fondati. Io ho fatto recentemente un viaggio in Toscana e l'allarmante sintomo di irrequietezza delle masse, specialmente presso i contadini, è ben visibile.

Uscendo da Roma si è anche addolorati dalle distruzioni che hanno funestato e tutt'ora funestano, e chissà fino a quando, le ridenti regioni italiane.

Sono stato alla nostra Pisa, dico nostra per dire Sua e mia, che è ridotta, nella parte a sud dell'Arno, un sinistro cumulo di macerie. Non vedo come si potrà ricostruire su queste macerie o come possano esse essere utilmente rimosse. Un'altra piaga che affligge la Toscana è data dall'occupazione alleata i cui soldati, carichi di am-lire, sperperano gli scarsi prodotti del suolo in cui vivono e fanno scempio del buon costume delle nostre donne anche appena adolescenti. Quello che è più disgustoso è constatare l'acquiescenza che in ciò ricevono quei soldati, in gran parte di colore, da italiani pure appartenenti al ceto civile della popolazione anche maschile.

Insomma in Toscana si ha l'impressione pungente, che provoca la più dolorante ira, che il popolo italiano sia ridotto ad una massa di accattoni e di lenoni.

Oh povera Italia! Ma voglio che Lei pianga con me su quanto avviene alla nostra Scuola Normale: essa è stata adibita a luogo di ritrovo allegro delle truppe alleate che se ne servono per soddisfarvi i loro piaceri di qualsivoglia natura. Naturalmente, di tutto ciò, io non reputo responsabili gli alti comandi alleati. Ci vedo soltanto una conseguenza fatale del soggiorno di truppe straniere in ozio forzato, e l'imperizia e la mancanza di cultura, di qualche comando minore. Anzi, mi piace dichiararLe che le persone colte, fra i militari alleati, sono piene di rispetto per la cultura e per le istituzioni culturali italiane e le prime a deplorare le circostanze sopra lamentate. Le dirò anche che presso l'Ambasciata americana si nutrono, nel modo più cordiale, propositi di venirci in aiuto per la nostra ripresa degli scambi culturali col mondo scientifico anglo-americano, e di tali propositi anche il mio Istituto sta usufruendo.

Passando ad altro mi è sommamente grato poterLe dire che una buona parte degli studenti universitari studia con serietà di propositi e con notevole profitto. Anzi Le posso dire che le uniche occasioni di conforto in questi tempi io le ricevo dai miei giovani allievi e sempre, si intende, dai miei valorosi collaboratori in questo Istituto (Ghizzetti, Tolotti, Grioli, ecc.). Mi risulta che l'Istituto Centrale di Meteorologia è sempre in vita (in via del Caravita 7) e diretto dal Prof. Azzi.

Armellini e Signorini, ai quali ho potuto comunicare il Suo interessamento per loro, mi incaricano di manifestarLe il loro grande compiacimento per la sua lettera e la loro più viva cordialità nell'inviare a Lei i loro saluti devoti ed affettuosi.

Apprendiamo così che Severi è stato «epurato». Ovviamente non è il solo, anche se il suo caso è diverso, essendo accademico d'Italia. Un numero cospicuo di altri professori dell'Università di Roma è deferito alla Commissione di epurazione da parte dell'Alto Commissario per le sanzioni contro il fascismo. Il loro numero è così alto

(son ben 54) da dover rinviare la prevista elezione del Rettore<sup>(142)</sup>. Tra essi ci sono tutti i matematici di Roma: Amaldi, Amoroso, Armellini, Bompiani, Cantelli, Crocco, Signorini e, naturalmente, anche Picone.

Picone viene però subito prosciolto dalla Commissione per l'epurazione del personale universitario<sup>(143)</sup>, perché in data 10 gennaio 1945 il Commissario per l'epurazione dichiara di desistere dal procedimento. Non così Bompiani, per il quale la Commissione propone (il 7 febbraio 1945) «la pena disciplinare della censura, non ritenendolo indegno di servire ulteriormente lo Stato». Avverso tali conclusioni, il Commissario per l'epurazione produce ricorso alla Commissione centrale per l'epurazione chiedendo «la dispensa dal servizio con perdita del diritto a pensione». La diversa valutazione dei due, a fronte della medesima accusa di «ripetute manifestazioni di apologia fascista», destò allora non poca meraviglia e varie interpretazioni. Non crediamo di essere lontani dal vero interpretando la diversa valutazione di Picone rispetto a Bompiani alla luce del memoriale di Picone del dicembre 1943, del suo rifiuto di trasferire l'INAC al Nord e del salvataggio del relativo patrimonio. Questa valutazione si appoggia peraltro sugli stessi elementi portati a discolora di Bompiani nella petizione in suo favore firmata (il 27 ottobre 1945) da tutti i matematici di Roma. La petizione servì a far riesaminare gli atti, cosicché il 19 aprile del 1946 il Ministro Enrico Molé comunicò al Rettore di Roma che il Commissario per l'epurazione rinunciava al ricorso e rendeva in tal modo definitiva la decisione della Commissione di prima istanza, cioè la sanzione disciplinare della censura che, tuttavia, il Ministro riteneva di non dover infliggere. Il lungo tempo trascorso aveva nel frattempo fatto sì che Picone precedesse Bompiani nella designazione a socio nazionale dei Lincei. Bompiani coglieva tale occasione per iniziare una campagna di discredito contro Picone<sup>(144)</sup>.

Il livore di Bompiani sarebbe stato maggiore e più velenoso se avesse saputo di alcuni giudizi positivi espressi su Picone da parte di Castelnuovo e Guido De Ruggiero (1888-1948), Ministro della Pubblica Istruzione dal 18 giugno al 10 dicembre 1944. Uno dei primi atti del Ministro fu la nomina (il 7 settembre 1944) di Castelnuovo a Commissario straordinario del CNR, con il compito di provvedere alla riorganizzazione del personale, anche in base alle epurazioni in corso. All'Alto Commissario per le sanzioni contro il fascismo, all'Alto Commissario aggiunto per l'epurazione dell'Amministrazione, a Castelnuovo e alla stampa viene comunicato (28 settembre) che la Commissione di epurazione del personale del CNR, nominata dal Presidente del Consiglio

<sup>(142)</sup> Cfr. Archivio Storico Univ. Roma, Fasc. pers. dei docenti (in particolare di Bompiani e di Picone), circolare del pro-rettore del 9 dicembre 1944, Prot. 3818.

<sup>(143)</sup> Era così composta: A. Lorusso Caputo (Consigliere della Corte di Cassazione), Presidente, V. Marchese (Ispettore Superiore nel Ministero) e L. Salvatorelli (designato dall'Alto Commissario aggiunto per l'epurazione). Fungeva da segretario, G. Pafumi.

<sup>(144)</sup> Si veda per esempio una sua lettera a Berzolari del 24 aprile 1946 (dunque pochi giorni dopo la notizia dell'assoluzione da ogni addebito) nel Fondo «Bompiani» dell'Archivio UMI in Bologna.

(Bonomi), è composta da C. Petrocchi (Consigliere di Stato, Presidente), e A. Granati e F. Mancini (entrambi del CNR). Il giorno dopo Castelnuovo scrive una lettera riservata a Sergio Fenoltea<sup>(145)</sup>, Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio, facendo rilevare l'inopportunità della nomina dei due membri del CNR:

Eccellenza,

Ricevo in questo momento la nota sopraindicata di codesta Presidenza, con cui mi si dà notizia della composizione della Commissione per l'epurazione del personale di questo Consiglio Nazionale delle Ricerche, Mi sorprende di non aver avuto, in qualità di Commissario del C.N.R., conoscenza della pratica in corso, prima delle definitiva nomina della Commissione. Se fossi stato interrogato avrei fatto notare l'inopportunità che i due soli membri appartenenti al C.N.R. siano tratti da un medesimo Istituto: l'Istituto Nazionale di Biologia, diretto sino ad oggi dal Prof. Visco (già epurato come professore universitario), il quale Istituto – sia detto in via riservata – non ha finora funzionato in modo soddisfacente. Va altresì rilevato il fatto che nessuno dei membri della Commissione di epurazione ha diretta conoscenza della maggior parte dei funzionari che dovranno essergli sottoposti, di cui uno solo appartiene all'Istituto Nazionale di Biologia.

Si noti l'estrema eleganza con cui Castelnuovo accenna al passato razzista di Sabato Visco e come tutta la lettera sia pacata e senza alcun cenno ad alcun spirito di vendetta. La lettera non sortisce effetti perché mentre Fenoltea è convinto della giustezza del rilievo di Castelnuovo, l'alto commissario aggiunto per l'epurazione (il comunista Mauro Scoccimarro) appare fermo nelle sue nomine, tanto più che nel frattempo la questione è diventata oggetto di una forte campagna di stampa<sup>(146)</sup>. Comunque, al Ministro De Ruggiero viene ugualmente fatto pervenire (7 ottobre) il seguente «promemoria riservatissimo»:

Ha fatto una pessima impressione la composizione della Commissione per l'Epurazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, della quale fanno parte due giovani ricercatori dell'Istituto di Biologia, *diretto dal Consigliere Nazionale Visco*, (e tutti e due dello stesso Istituto), che non hanno alcuna autorità scientifica, politica o amministrativa per giudicare con dignità e prestigio i Consiglieri e i Relatori del C.N.R., i Direttori degli Istituti Universitari e dei Laboratori, tutti uomini che hanno una eminente posizione nel campo scientifico e nella vita pubblica. *Il Commissario del Consiglio Nazionale delle Ricerche ha scritto ieri, esprimendo il suo vivo dissenso, una lettera riservata al Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio.*

In rappresentanza dell'Alto Commissario per l'Epurazione potrebbe essere nominato il Comm. Gino Roverano, uomo di antica e indiscussa fede antifascista, Presidente dell'Unione nazionale antifascista intransigente.

<sup>(145)</sup> La lettera in Archivio Centrale dello Stato, Presid. Cons. Ministri 1944-47, fasc. 10124.1.7, sf 29-7.

<sup>(146)</sup> Cfr. in particolare il giornale «Ricostruzione» del 4 ottobre 1944 e dell'8 novembre 1944, in Archivio della «Fondazione Istituto Gramsci» in Roma.

In rappresentanza del Consiglio Nazionale delle Ricerche potrebbe essere nominato uno dei seguenti:

- 1) Il Prof. Michele Taricco, Consigliere del C.N.R. e professore di Geologia della R. Università di Roma.
- 2) Il Prof. Mauro Picone, Direttore dell'Istituto per il Calcolo.
- 3) Il Prof. Tricomi o il Prof. Wick, coadiutori del Commissario del C.N.R., tutti uomini autorevoli che non hanno alcun compromesso con la politica fascista.

De Ruggiero, nell'indirizzare la risposta alla «Segreteria particolare di S.E. il Presidente del Consiglio dei Ministri», conferma implicitamente la provenienza del promemoria (sulla base, probabilmente, dell'esposto di Castelnuovo). Non ha obiezioni, dice, «per nessuno dei quattro professori quali rappresentanti del Consiglio Nazionale delle Ricerche in seno alla Commissione di epurazione del Consiglio medesimo. Come mio suggerimento personale darei la preferenza al Prof. TRICOMI ovvero al Prof. Mauro PICONE».

Ci pare giustificato, in conclusione, il giudizio equilibrato di (Tricomi 1977) sul fascismo di Picone, quando scrive che malgrado il senso dell'*humour*, Picone era

di una quasi puerile vanità, che lo portò perfino a pavoneggiarsi nella lugubre uniforme fascista, senza rendersi conto di quali e quante iniquità essa era simbolo! Però, quando si trattò di cose più serie di un fez o di una giacca d'orbace con rutilanti placche, mostrò più dignità di qualche vociferoso ex-antifascista e dopo la tragedia degli Ebrei nel 1938, offrì coraggiosamente un posto nel suo Istituto ad Alessandro Terracini, non avendo capito che l'originaria esclusione degli Ebrei solo dai posti in diretto contatto con gli studenti, era puramente una manovra tattica per far gradualmente ingoiare ad un popolo riluttante dei provvedimenti odiosi.



FIG. 9. – Picone (in seconda fila col fez e in camicia nera) alla inaugurazione dello Osservatorio Astronomico di Monte Mario (in prima fila: Bottai e Armellini).

A conferma che non di opportunismo si trattava, sta poi la scelta di Picone di accogliere all'INAC, nel 1949, la triestina Maria Josepha de Scharwz (1909-1957), allieva di Constantin Carathéodory e di Karl Menger, profuga prima in Polonia e poi in Francia, una vera specialista delle ricerche sulle vibrazioni di ali nel volo sub e supersonico e anche lei vittima delle tragedie del Novecento e della sua fede democratica.

Qualunque sia il giudizio che si voglia dare di queste vicende, ancora tutte da approfondire, quello che di certo si può dire è che per Picone non cominciava sotto buoni auspici la già difficile ripresa della vita scientifica, tanto più che l'INAC sarebbe stato aggregato, per un quinquennio, all'Istituto di Matematica dell'Università.

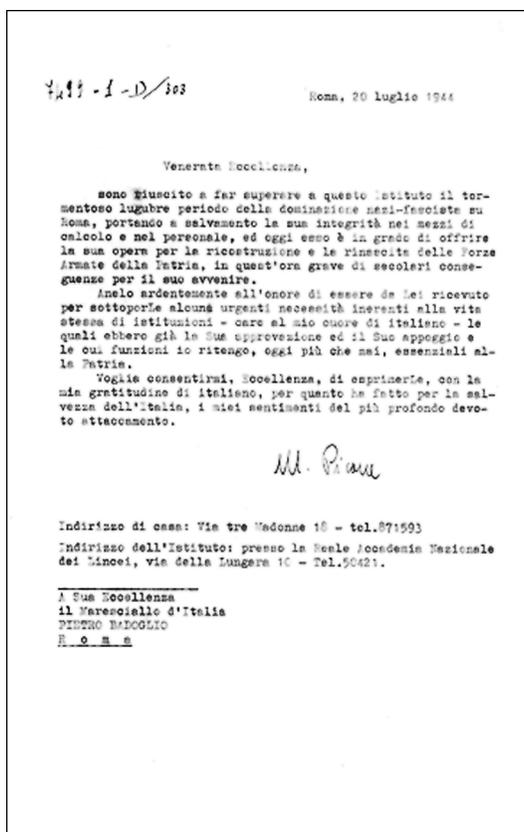


FIG. 10. - Una lettera di Picone a Badoglio del 20 luglio 1944.



## 8. *L'INAC da Istituto a Centro di studio: 1945-1950*

### 8.1. – *I Centri di studio del CNR.*

Il commissariamento del CNR ebbe durata breve, solo quattro mesi, dal 7 settembre al 23 dicembre 1944, quando Castelnuovo fu sostituito dal nuovo presidente, Gustavo Colonnetti (1886-1968). In due mesi di lavoro, Colonnetti mise a punto un nuovo ordinamento dell'ente, concretizzato nel decreto luogotenenziale 1 marzo 1945, n. 82.

Si trattava di decidere, in via preliminare, la configurazione da dare agli istituti di ricerca<sup>(147)</sup>. Questi erano di due tipi, quelli creati e mantenuti dal CNR – come l'INAC – e quelli che, finanziati dal CNR, erano annessi all'università o ad altri organismi. Accantonata, per pure ragioni economiche, la scelta dello sviluppo di una rete di istituti autonomi extrauniversitari dove concentrare uomini e risorse, fu scelta l'opzione di dare alle strutture di ricerca del CNR già esistenti una organizzazione fondata su una rete di «centri di ricerca» posti negli Istituti universitari o altri enti, ai quali era affidata l'amministrazione dei finanziamenti forniti dal Consiglio. Rinunciando agli istituti autonomi e delegando ad altri enti i compiti amministrativi, si intese alleggerire il CNR di molte funzioni operative e dargli una struttura agile, con un ridotto numero di dipendenti.

In attuazione del decreto luogotenenziale citato, il Presidente del CNR e il Rettore dell'Università di Roma firmano, il 31 dicembre 1945, la convenzione per «l'istituzione di un Centro di studio per le Applicazioni del Calcolo». La convenzione, di durata quinquennale a decorrere dall'1 gennaio 1946, si sarebbe intesa tacitamente rinnovata per un uguale periodo qualora, sei mesi prima della scadenza non fosse stata disdetta da una delle parti (e il CNR operò la disdetta nel luglio 1950). L'articolo 1 della convenzione definiva gli scopi del Centro:

- 1) sussidiare le scienze sperimentali e la tecnica nell'analisi matematica quantitativa dei loro problemi;
- 2) compiere ricerche rivolte alla creazione ed al perfezionamento di metodi di analisi matematica, rispondenti all'adempimento del compito indicato al n. 1;
- 3) raccogliere e conservare, secondo criteri stabiliti dal CNR, la documentazione dell'attività scientifica nelle materie di propria competenza;
- 4) fornire ad amministrazioni, enti o privati opera di studio, di collaborazione e di consulenza per le indagini matematiche nella varie applicazioni, anche industriali.

<sup>(147)</sup> Cfr. R. Maiocchi, *Il CNR e la ricostruzione*, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., II, pp. 5-31 (9).

L'attività scientifica del Centro è disciplinata dal CNR.

Il Centro è tenuto a fornire al Consiglio la sua opera di ricerca, di consulenza e di documentazione nel campo di propria competenza.

La direzione poteva essere affidata, secondo l'art. 2, «ad un matematico di chiara fama, particolarmente esperto nelle materie che formano oggetto dell'attività del Centro», ad eccezione della prima attuazione della convenzione in cui restava nelle mani di Picone.

Le apparecchiature dell'INAC passavano ovviamente in dotazione al Centro, pur restando di proprietà del CNR (art. 3), mentre il personale stabile veniva assorbito dall'Università (conservando qualifica, funzioni, trattamento economico e anzianità di servizio) e il CNR si impegnava a corrispondere le indennità di liquidazione (art. 5). Il CNR si impegnava altresì (art. 4) a corrispondere all'Università, in due rate semestrali anticipate un contributo annuo di £ 450.000 per le spese di personale, e un contributo annuo di £ 1.000.000 per tutte le altre opere di funzionamento (dotazione, borse di studio, ecc.).

Il Centro poteva contare su contributi (riscossi dal CNR) di enti pubblici e privati e sui proventi relativi a lavori eseguiti per conto di terzi.

L'articolo 6 prevedeva che l'attività di ricerca del Centro fosse svolta, oltre che dal personale scientifico proprio, anche da studiosi e da ricercatori, ai quali potevano essere assegnate borse di studio di durata, anche frazionata, da 3 a 12 mesi. Il conferimento delle borse di studio, il loro ammontare e le modalità della loro utilizzazione sarebbero state stabilite dal Presidente del CNR sulla base delle proposte di una commissione apposita, da lui nominata, e composta dal Direttore del Centro, da un professore ordinario designato dal Rettore dell'Università di Roma e da un terzo membro designato dal Comitato nazionale del CNR competente<sup>(148)</sup>. Alla stessa commissione era demandato il giudizio sulla rinnovabilità delle borse.

L'art 7, infine, stabiliva una norma già in vigore per gli Istituti del CNR e che Picone aveva sempre osservato puntualmente<sup>(149)</sup>, cioè che il Direttore del Centro avrebbe riferito annualmente al Presidente del CNR sull'attività scientifica svolta. Questa relazione sarebbe stata comunicata al Comitato nazionale competente e pubblicata in riassunto sulla Rivista del CNR.

Non possediamo elenchi dettagliati né dei ricercatori né dei calcolatori del Centro, ma è presumibile pensare che Picone portasse nel Centro se non tutti certamente la maggior parte del personale in servizio tra la fine del 1944 e l'inizio del

<sup>(148)</sup> Era il Comitato per la Matematica e la Fisica. Sulle vicende di questo Comitato e sulla sua composizione si veda U. Bottazzini, P. Nastasi, *La matematica*, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., II, pp. 141-164.

<sup>(149)</sup> Ad eccezione degli anni 1943-1945, per i quali esiste una relazione globale sul periodo.

1945 che è riassunto nella seguente Tabella IV assieme alla relativa qualifica e alla data di assunzione:

TABELLA IV – L'INAC nel 1945<sup>(150)</sup>.

Direttore	Mauro Picone	
Vice-Diret.	Carlo Tolotti	Dr. in Matematica, in serv. dal 1.11.1936
Ricercatore	Filomena Aurigemma	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/10/35
Ricercatore	Maria Sofia Roma	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/12/32
Aiuto Ricercatore	Paolo Bellino	Ing., in serv. dal 1/05/36
Aiuto Ricercatore	Nicoletta Cotugno	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/11/38
Aiuto Ricercatore	Dino Dainelli	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/11/40
Aiuto Ricercatore	Renzo Favilli	Ing., in serv. dal 1/1/39
Aiuto Ricercatore	Giuseppe Grioli	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/12/38
Aiuto Ricercatore	Clelia Marzolla- Mengotti	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/8/37
Assistente Ricercatore	Enzo Aparo	Dr. in Matematica, in serv. dal 1/11/41
Calcolatore principale	Carlo Rago	Perito ind. elettrot., in serv. dal 1/1/32
Calcolatore 2 <sup>a</sup> classe	Virgilio Ceccarini	Perito Ind., in serv. dal 1/3/41
Calcolatore 2 <sup>a</sup> classe	Antonio Perugini	Perito Ind., in serv. dal 1/3/38
Addetta Segreteria	Cecilia Trasciani	In serv. dal 15/6/43
Dattilografa	Gabriella Iori	In serv. dal 1/06/45
Usciere	Armando Tempesta	In serv. dal 16/1/44

A questo elenco vanno aggiunti alcuni giovani che avrebbero avuto un ruolo di rilievo nell'INAC: Aldo Ghizzetti, consulente dal 1940 al 1948; Gaetano Fichera (1922-1996), consulente dal 1943 al 1949 e il polacco Wolf Gross (1920-1971), all'INAC dal 1944 al 1965. Per tutti si può dire che il loro talento viene «intuito» da Picone o dai suoi primi allievi. Scrive (Fichera 1994, pp. 9-10) a proposito di Ghizzetti:

Le leggi razziali fasciste ed il conseguente allontanamento dalla Cattedra dei Professori ebrei gettarono nello sconforto i giovani che, allora, con essi lavoravano. Fra questi Aldo Ghizzetti. Ma, per sua fortuna, proprio in quegli anni, giunse al Politecnico di Torino, fresco vincitore di concorso universitario, Carlo Miranda, il quale non tardò ad accorgersi del talento di Ghizzetti e, giustamente, valutò che l'ambiente più adatto alla sua formazione scientifica sarebbe stato quello della Cattedra di Analisi superiore, a Roma, e dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (...). L'intuizione di Miranda si rivelò felicissima. A Roma (...) Ghizzetti trovò l'atmosfera a lui più congeniale e nel giro di pochi anni raggiunse la piena maturità scientifica.

Scrive ancora Fichera in un interessante ricordo autobiografico<sup>(151)</sup>:

<sup>(150)</sup> Fonte: Archivio Storico IAC.

<sup>(151)</sup> G. Fichera, *Alcuni Ricordi* (Lettura registrata alla Discoteca di Stato il 22-V-1972), in L. Carbone, P.E. Ricci, C. Sbordone, D. Trigiantè (a cura di), *Gaetano Fichera: Opere Storiche, Biografiche, Divulgative*, Napoli, Giannini, 2002, pp. 25-38 (34-35).

Partii nel novembre del '39, per iscrivermi al terzo anno della laurea in matematica nell'Università di Roma, quando già la seconda guerra mondiale aveva avuto inizio da due mesi e già la Polonia era stata smembrata dalla invasione delle armate naziste all'ovest e di quelle sovietiche all'est. (...) Che tristezza il ricordo di quegli anni ai quali, tuttavia, è legato il ricordo incancellabile dell'inizio della mia attività scientifica sotto la impareggiabile guida di Mauro Picone! Laureatomi nel novembre 1941 e, subito dopo, ammalatomi gravemente, dovetti con vivissimo dolore lasciare Roma, dove Picone già mi aveva nominato assistente presso la sua cattedra, e ritornare in Sicilia per curarmi. (...)

Ma un particolare io voglio qui ricordare. Sapendo quanto grande fosse il mio cruccio per avere io dovuto abbandonare l'attività scientifica appena iniziata, e non potendo, ovviamente, né l'Università né il C.N.R. corrispondermi uno stipendio, [mio padre<sup>(152)</sup>] aveva lasciato, a mia insaputa, alla segreteria dell'Istituto di Calcolo del C.N.R. una somma di denaro perché mensilmente mi venisse corrisposto una specie di «stipendio» che, d'accordo con Picone, mi si faceva credere fosse una sorta di compenso per consulenza. Ed il mio caro Maestro Picone affettuosamente si prestava all'amorevole bugia, intrattenendo con me una serrata corrispondenza.

## 8.2. – *Il proselitismo di Picone.*

Ci pare che le due testimonianze citate chiariscano bene l'azione di proselitismo scientifico perseguita da Picone e il suo «fiuto straordinario» (sono parole di Miranda) nell'individuare fra i suoi studenti e allievi quelli che avevano le qualità per raggiungere traguardi elevati.

Tra le qualità di Picone atte a spiegare la ricchezza della sua scuola, Miranda sottolinea anche la capacità di trasfondere quell'entusiasmo per la ricerca e quella passione per il lavoro che costituivano il credo della sua vita. Per chi lavorava con Picone, non era materialmente possibile non subirne il fascino e non seguirne l'esempio. E questo valeva per persone diversissime per carattere e forma *mentis*, come furono in effetti i suoi allievi. Picone, dice Miranda, era estremamente liberale sul piano scientifico e «non ci chiedeva mai di seguire nel nostro lavoro un modello prestabilito e se qualcuno di noi batteva strade diverse o magari opposte a quelle da lui predilette egli si rallegrava degli eventuali successi come se fossero suoi propri. Il suo desiderio costante era di essere superato dai suoi discepoli». A questi, poi, si affezionava rapidamente e si preoccupava dei problemi loro e delle loro famiglie. In

<sup>(152)</sup> Giuseppe Fichera (1895-1952), docente di matematica a Catania. Di lui, nei citati ricordi (pp. 33-34), Fichera racconta il silenzioso omaggio reso ai matematici ebrei cacciati dal fascismo: «Poi un giorno mio padre rientrò a casa sconvolto. Pallido, le mani tremanti per l'indignazione a stento repressa: «Buttano fuori dall'Università Levi-Civita, Enriques, Fubini, ...». Raccolse nella sua libreria tutti i libri che possedeva, scritti da scienziati ebrei, e li pose nel centro di essa, là in bella vista, umile omaggio del modesto insegnante di provincia alla cultura, offesa da una delle azioni più vergognose compiute dal fascismo. Quel giorno stesso volle che iniziassi lo studio della geometria analitica nel libro di Guido Castelnuovo».

breve, diventava per essi come un padre. Dal momento in cui egli aveva concesso ad un allievo la sua stima, la sua fiducia e il suo affetto, ne diveniva il paladino intransigente e lo difendeva contro venti e maree. È questo proprio il caso di Gross, per il quale Picone usa parole che valgono più di qualsiasi autocritica. Lo fa in due occasioni distinte, quando si tratta – intorno al 1950-51 – di fargli ottenere la cittadinanza italiana e toglierlo così dalla posizione precaria in cui si trova, e quando – intorno al 1964 – scrive per lui una relazione che gli avrebbe permesso di vincere il concorso per la cattedra di «Calcoli numerici e grafici» di Ferrara<sup>(153)</sup>. Sono documenti che vale la pena leggere direttamente, senza alcun commento che finirebbe con alterare la delicatezza di sentimenti che li connota. Scrive Picone nel primo di essi:

Il Sig.<sup>r</sup> Wolf Gross presta, dal Dicembre 1944, la sua opera di ricercatore presso questo Istituto per le Applicazioni del Calcolo che, com'è noto, assolve compiti della più alta importanza nelle applicazioni della matematica alle scienze sperimentali e alla tecnica.

L'opera del Gross è di fondamentale importanza per l'attività di detto Istituto. Ad essa si deve la risoluzione di problemi di grande difficoltà, ciò che ha molto contribuito alla conquista, da parte di questo Istituto, di un posto di primaria importanza fra gli Istituti, dello stesso tipo, nel mondo.

Il Gross, cittadino polacco, conosce inoltre le lingue tedesca e russa, ciò che lo rende ancora più prezioso per le relazioni internazionali e per gli studi di questo Istituto.

La richiesta cittadinanza italiana da parte del Gross è intesa ad ottenere quella posizione stabile d'impiego che gli assicurerebbe la necessaria tranquillità per la sua vita di studio e di ricerca.

Non esito a dichiarare che il conferimento della cittadinanza stessa è da considerarsi d'interesse nazionale.

È in atto una competizione fra questo Istituto e gli Istituti di Calcolo svizzero e olandese per ottenere quella internazionalizzazione che l'UNESCO si propone di conferire ad uno di essi. I titoli per tale conferimento si basano principalmente sopra la valentia del personale di ricerca posseduto. Ciò ha indotto, i sopraddetti Istituti in competizione, a contendersi i migliori elementi sul piano internazionale. Uno di questi è il Gross che è stato invitato dall'Istituto olandese per assumere colà le funzioni che esercita qui, essendogli anche stata offerta la cittadinanza olandese.

Se, dunque, noi non ci affrettiamo a dare al Gross la richiesta cittadinanza italiana, richiesta che, devo anche dirlo, costituisce per me, come amante del mio paese, motivo di compiacimento, dati i valori non soltanto scientifici ma anche morali e spirituali del Gross, perderemo un elemento prezioso per l'attività di questo Istituto, un cittadino esemplare e un importante titolo per la internazionalizzazione di questo Istituto medesimo.

<sup>(153)</sup> Da una lettera del 22.4.1963 di Tricomi a Ghizzetti, sappiamo che l'anno prima aveva partecipato – con Enzo Aparo (1921-2003), Corrado Böhm (n. 1923) e Domenico Caligo (1916-1998) – all'analogo concorso per la cattedra di Calcoli numerici di Torino (insegnamento che era stato attivato nell'a.a. 1944-45 e che aveva ricevuto «grande impulso, anche per effetto dell'entrata in servizio di una calcolatrice elettronica IBM 610»).

Ancora più interessante il secondo documento, prezioso – ripetiamo – sia sul piano umano sia su quello più propriamente scientifico:

Nato a Bielsko (Polonia) il 6 maggio 1920, fuggì dalla patria, intorno al 1940, per sottrarsi, essendo ebreo, allo sterminio hitleriano, durante il quale i suoi genitori perirono nelle camere a gas.

Arrivò a Roma nel 1941 e, intorno al 1944, mi si presentò chiedendomi lavoro presso l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (INAC) che allora dirigevo. Bastò una breve conversazione con lui perché mi si rivelassero le non comuni sue qualità di matematico e, a decorrere dal dicembre 1944, lo assunsi nell'Istituto in qualità di consulente ordinario.

La sua opera fu subito, da me e da tutti i miei collaboratori dell'INAC, altamente apprezzata. Dotato di un'eccellente cultura in Matematica e in Fisica, il suo intervento nell'impostazione e nella risoluzione analitica e numerica dei problemi di Analisi matematica quantitativa proposti dai fisici all'INAC, fu sempre della più grande efficacia risolutiva, fino al punto da contrarre, i fisici proponenti, l'abitudine di consultarlo, prima di presentare un loro problema all'INAC, per la risoluzione.

Manifestatomi, anche, il suo amore per l'Italia e per le tendenze culturali e spirituali italiane, non esitai a proporre, intorno al 1950, alle competenti autorità, che gli fosse conferita la cittadinanza italiana, alla quale ardentemente aspirava, motivando la mia proposta con l'alto valore dell'opera scientifica da lui data all'INAC. E, infine, dal 1955 egli è cittadino italiano, per meriti scientifici.

Non ha laurea alcuna. Con decreto ministeriale del maggio 1961 ha conseguito, per concorso, la libera docenza in Analisi Matematica (algebraica e infinitesimale).

In virtù dell'alta stima che hanno di lui i fisici di Roma, gli sono stati conferiti, nel decorso anno accademico 1961-62, l'incarico di insegnamento del corso (obbligatorio per la laurea in Fisica) di «Metodi di Matematica per la Fisica» e di quello (per la Scuola di perfezionamento dell'Istituto di Fisica di Roma) di «Matematica applicata».

Attualmente è ricercatore a contratto del C.N.R. e sempre assegnato all'INAC, nel quale gode la più alta stima dell'attuale Direttore [A. Ghizzetti] e dei suoi collaboratori, ed essendo la sua opera, sempre ritenuta essenziale all'attività dell'Istituto.

La scarsità numerica delle sue pubblicazioni si spiega col suo nobile distacco da un qualsiasi miglioramento della sua posizione sociale, che gli fa preferire alla fatica del lavoro di redazione e di correzione delle bozze di stampa, il godimento della conoscenza di nuovi fatti matematici, datogli dal suo incessante studio dei migliori autori. Nei sedici anni durante i quali fu con me all'INAC la retribuzione della sua opera ebbe gli aumenti che ben meritava, ma questi furono sempre, spontaneamente, proposti da me, senza che mai lui me ne facesse la benché minima richiesta.

Il Gross, insistentemente incitato, dal Direttore dell'INAC e da me, a partecipare all'attuale concorso<sup>(154)</sup>, presenta al giudizio della commissione, 11 lavori a stampa, che

<sup>(154)</sup> Come si è detto nella nota precedente si tratta del concorso per coprire la cattedra di «Calcoli numerici e grafici» dell'Università di Torino. La Commissione era composta da F. Tricomi (Presidente), A. Ghizzetti, G. Fichera, E. Magenes e E. De Giorgi. I candidati erano dieci: Albertoni, Amante, Aparo, Böhm, Caligo, Capra, Gatteschi, Gross, Mignosi e Richard.

appartengono ai seguenti rami dell'Analisi matematica quantitativa.

- a) Sommazione di serie (lavori ni 1 e 2).
- b) Calcolo di integrali multipli (lavoro n° 7).
- c) Teoria delle matrici (lavoro n° 8).
- d) Sviluppi asintotici (lavori ni 4 e 5).
- e) Teoria delle equazioni differenziali ordinarie (lavoro n° 9).
- f) Teoria delle equazioni differenziali a derivate parziali (lavori ni 6, 10 e 11).
- g) Teoria matematica dell'Elasticità (lavoro n° 3).

I lavori ni 1, 2, 4, 5 e 6 documentano la padronanza dell'autore dei più raffinati ed efficaci procedimenti di Analisi matematica numerica. I risultati dei lavori n° 5 e 6 sono stati frequentemente citati in quelli posteriormente apparsi sullo stesso argomento di altri autori. Nel secondo di questi <sup>(155)</sup>, appartenente alle teorie delle equazioni differenziali a derivate parziali, il Gross è pervenuto ad assegnare alla capacità elettrostatica di un conduttore a forma di cubo, di lato uno, il valore approssimato 0,646 (intermedio, come deve essere, fra i raggi delle due sfere inscritta e circoscritta al cubo) che è sempre compreso fra i valori per difetto e per eccesso, posteriormente trovati da altri autori.

Considerevole rilievo deve darsi al lavoro n° 9, appartenente alla teoria delle equazioni differenziali ordinarie, nel quale è dato un teorema d'esistenza, in un prescritto intervallo, e di limitazione delle componenti delle soluzioni di un sistema di equazioni differenziali ordinarie, teorema che dovrebbe trovare posto onorevole nei futuri trattati sull'argomento. Il lavoro è apparso in collaborazione con me <sup>(156)</sup>. Ma devo dichiarare che la dimostrazione, ivi esposta, del teorema centrale, non è che un'estensione di quella data, dopo mie fugaci indicazioni, dal Gross, per un caso particolare presentatosi all'INAC in un problema proposto dal Comitato per le Armi navali del Ministero della marina. Ciò può documentarsi, consultando l'archivio dell'INAC, nel quale è custodita la relazione completamente dovuta al Gross, del lavoro eseguito per il detto Comitato.

Di notevole portata teorica è il lavoro n° 10 <sup>(157)</sup>, nel quale, per la prima volta a quanto io so, è dato un opportuno sviluppo in serie di una soluzione dell'equazione del calore, atto a fornire l'osservato comportamento locale delle linee di livello della soluzione, uscenti da un punto del campo d'esistenza di questa. Eleganza analitica ed efficacia numerica hanno le formole, date dal Gross nel lavoro n. 11, risolutivo di un classico problema al contorno per una particolare equazione lineare in due variabili indipendenti con coefficienti costanti, a derivate parziali del secondo ordine di tipo iperbolico <sup>(158)</sup>.

La Commissione esaurì i lavori nel 1965 proponendo la seguente terna: Gatteschi (chiamato a Torino), Richard (chiamato a Padova), Gross (chiamato a Ferrara).

<sup>(155)</sup> W. Gross, Sul calcolo della capacità elettrostatica di un conduttore, *Atti Accad. Lincei*, n. 5, 12 (1952).

<sup>(156)</sup> M. Picone, W. Gross, Intervallo d'esistenza e limitazioni per la soluzione di un sistema di equazioni differenziali ordinarie, *Atti Accad. Lincei*, n. 5, 25 (1958).

<sup>(157)</sup> W. Gross, Formula di Taylor e linee di livello delle soluzioni dell'equazione del calore, *Atti Accad. Lincei*, n. 4, 32 (1962).

<sup>(158)</sup> Potrebbe trattarsi del lavoro a doppio nome: A. Ghizzetti, W. Gross, Un complemento analitico-numerico ad una ricerca sperimentale di ioni nell'Elio II liquido rotante, *Quaderno INAC* (Notiziario e Piccole Note), n. 2 (1962), pp. 19-27. Nello stesso numero del *Quaderno*, Gross pubblicò anche un altro suo lavoro: Risoluzione di una particolare equazione integrale di Volterra di 1<sup>a</sup> specie, pp. 29-43.

Nel lavoro n° 3<sup>(159)</sup> l'autore integra le equazioni dell'equilibrio elastico piano nel caso di un cerchio elastico isotropo e omogeneo soggetto a forze distribuite sul contorno del cerchio. Sebbene il compito sia facile, non mi consta che la matrice di Green alla quale l'autore perviene sia stata mai scritta prima di lui.

Il lavoro n° 8 contiene semplici ed eleganti osservazioni sul calcolo dei numeri caratteristici di una matrice quadrata<sup>(160)</sup>.

Giudizio Complessivo

Wolf Gross è un acuto e colto matematico e fisico dotato di grande abilità algoritmica e di provata sapiente tecnica nel calcolo numerico.

### 8.3. – *Prospettive di sviluppo: la novità del computer.*

I problemi che si aprivano all'INAC all'indomani della guerra erano di duplice natura: riconvertire l'attività dell'Istituto al lavoro per la ricostruzione del Paese, anticipato con il «Memoriale» di Picone del dicembre 1943<sup>(161)</sup>, e recuperare i contatti scientifici internazionali.

Entrambe le tematiche sono presenti nella relazione di Picone sull'attività dell'INAC nel periodo dal 1° marzo 1945 al 30 settembre 1947. Da essa apprendiamo intanto che i ricercatori che vi afferiscono sono: Giovanni Aquaro, Domenico Caligo, Gaetano Fichera, Aldo Ghizzetti, Giuseppe Grioli, Wolf Gross, Maria Sofia Roma, Carlo Tolotti. I consulenti ordinari sono Luigi Amerio (1912-2004) e Enrico Volterra, mentre i collaboratori sono: Carlo Birindelli, Pier Giorgio Bordoni, Luigi Crocco, Giulio Krall, Carlo Miranda, Antonio Signorini e il matematico portoghese José Sebastião e Silva (1914-1972), che all'INAC pubblica un metodo di approssimazione delle radici di un'equazione algebrica che molto modestamente chiama «complementi al metodo di Graeffe» e che ora è noto con il suo nome<sup>(162)</sup>.

Come già anticipato nel «Memoriale» del dicembre 1943, la riconversione dell'INAC si fonda sui lavori utili alla ricostruzione del Paese. Tra questi la relazione menziona la pubblicazione di un prontuario per il calcolo del cemento armato (in collaborazione con l'Istituto Nazionale per gli studi e la sperimentazione edilizia), e la redazione di due manuali, uno contenente delle tabelle per il calcolo delle oscillazioni dell'acqua nei pozzi piezometrici inseriti negli impianti idroelettrici, e l'altro un insieme di dati pratici per il calcolo più opportuno degli sforzi nelle piastre con ossature

<sup>(159)</sup> W. Gross, Sulla matrice di Green di un problema di elasticità piana, *Atti Accad. Lincei*, n. 4, 6 (1949) [anche in Atti III Congresso UMI].

<sup>(160)</sup> W. Gross, Sul calcolo del massimo modulo delle radici dell'equazione caratteristica di una matrice, *Atti Accad. Lincei*, n. 5, 25 (1958).

<sup>(161)</sup> Vedi sopra § 7.

<sup>(162)</sup> Cfr. J. Sebastião e Silva, Complementi al metodo di Graeffe per la risoluzione delle equazioni algebriche, *Atti Accad. Lincei*, n. 3/5, 1 (1946). Sul metodo di Carl Heinrich Gräffe (1799-1873) si veda F. Cajori, *A History of Mathematics*, New York, Chelsea, 4<sup>a</sup> ed., 1985, pp. 364-366.

incrociate. Inoltre, sono citate le ricerche relative al calcolo degli sforzi nelle grandi dighe di sbarramento che, nelle parole di Picone, «hanno assorbito, in notevole parte, l'attività scientifica, durante quest'ultimo biennio, dei miei collaboratori e mia».

Quest'ultima attività aveva portato allo sviluppo, da parte soprattutto di Amerio, Fichera e Ghizzetti, di nuovi metodi di integrazione dei sistemi di equazioni a derivate parziali, che hanno permesso la «conquista di risultati di notevole importanza, anche teorica, costituenti, a mio avviso, una svolta nella teoria di queste equazioni». Purtroppo però queste ricerche si arenavano di fronte alla ormai obsoleta apparecchiatura dell'Istituto. Continua infatti Picone:

Per quanto riguarda l'attuazione pratica dei metodi stessi, si deve lamentare la grande difficoltà, in cui pare si trovi oggi l'Italia, di procurarsi qualcuna delle potenti macchine calcolatrici elettroniche che si sono recentemente costruite negli Stati Uniti d'America, l'impiego delle quali è indispensabile per il compimento dei necessari calcoli numerici. Intanto le possibilità di dette macchine hanno vieppiù affermato in tutti i Paesi la grande utilità, per il progresso delle Scienze e della Tecnica, di Istituti per le Applicazioni del Calcolo simili a questo, con gli stessi obiettivi che io ebbi ad assegnare ad esso fin dal 1927, quando lo fondai nell'Università di Napoli, presso la mia cattedra di Analisi infinitesimale. Gli Istituti che sono già sorti in America, in Inghilterra ed in Francia e progettati in Olanda, in Svezia ed in Svizzera, saranno in grado di provvedersi delle sopradette macchine ed è prevedibile che se questo Istituto non farà altrettanto, esso, a lungo andare, non potrà più competere con quelli.

Abbiamo già visto, nel documento scritto da Picone per favorire l'ottenimento della cittadinanza di Gross, che il «Mathematisch Centrum» (creato nel 1946 in Amsterdam) era pronto ad assumere Gross e a dargli la cittadinanza olandese. Ora, il timore di essere battuti nella eventuale competizione è basato sulla «grande difficoltà» che l'Italia sembra avere a procurarsi «qualcuna delle potenti macchine calcolatrici elettroniche» americane. D'altra parte, dice Picone, non è venuto meno l'interesse per l'Istituto degli ambienti scientifici e tecnici internazionali, testimoniato da numerosi scambi: gli svedesi Stig Ekelof e Nils Zeilon, lo svizzero Alessandro Ostrovski, l'americano E.J. Schremp a Roma, Amerio, Bordoni e Volterra a Parigi, Conforto a Darmstadt. Picone stesso aveva sollecitato la ripresa dei contatti internazionali già dal 1944, da quando cioè aveva avuto notizia della costruzione del primo calcolatore elettronico dalla rivista delle truppe americane in Europa, *Stars and Stripes* (Vol. I, n. 63, 24 agosto 1944). «Il più grande calcolatore del mondo» titolava il giornale e la didascalia della foto che illustrava l'articolo recitava: «Ecco una veduta d'insieme del «super-cervello», un nuovo strumento elettrico rivoluzionario che esplorerà vasti campi di matematica pura e scienze affini ed è capace di risolvere ogni problema matematico noto. La foto mostra l'inventore, il Commodoro Howard H. Aiken, della Riserva della Marina degli Stati Uniti, che ha impiegato otto anni a perfezionare la macchina. Il calcolatore, donato recentemente alla Università di Harvard, pesa 35 tonnellate, è alto otto piedi (circa 2 metri e mezzo) e lungo 51 piedi (circa 15 metri e mezzo)».

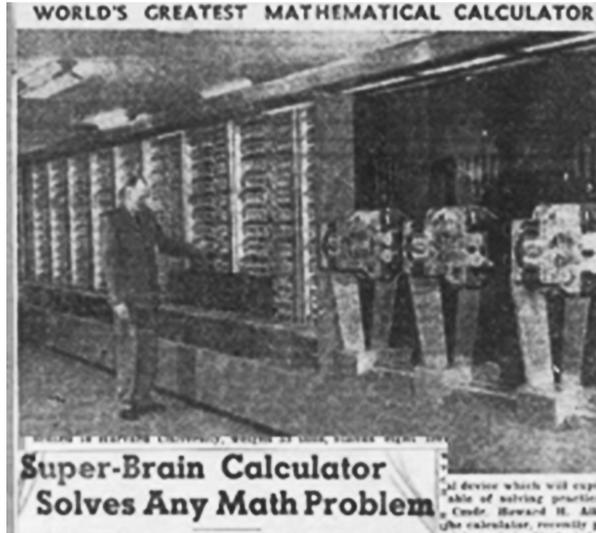


FIG. 11. – Aiken e il suo Mark I (*Star and Stripes*, 1944).

L'articolo, dettato da Cambridge (Mass.), iniziava così: «Un calcolatore elettrico di 35 tonnellate, capace di fare semplici addizioni o di trattare le equazioni della dinamica del sistema solare, è stato regalato alla *Harvard University* dalla *International Business Machines Corporation* (IBM). Il calcolatore o super-cervello, ha richiesto otto anni di lavoro al Commodoro Howard Aiken, della Riserva della Marina degli Stati Uniti; la sua costruzione è costata 250.000 dollari, e sarà usato solo dalla Marina per tutta la durata della guerra. È stato assemblato nel Febbraio scorso e dal mese di Maggio ha cominciato a lavorare per l'Ufficio navale della Marina».

Non ci volle molto a Picone per ricordarsi che a Cambridge, alla *Harvard University*, viveva e lavorava George David Birkhoff (1884-1944), il matematico che aveva aperto una nuova era nella storia dei sistemi dinamici dimostrando, nel 1912, il celebre «ultimo teorema di Poincaré»<sup>(163)</sup>. Birkhoff era un sincero amico dei matematici italiani (di Levi-Civita e Volterra in particolare) e Picone l'aveva conosciuto a Bologna, nel 1928, in occasione dell'ottavo congresso internazionale dei matematici. Così, nel giro di una settimana, Picone affida allo stesso prof. Berg che gli aveva fornito copia di *Stars and Stripes*, la seguente lettera (31 agosto 1944) indirizzata a Birkhoff:

Illustre e caro collega,  
durante il triste periodo in cui l'Italia era nell'assurda guerra contro il Suo Paese, e durante il lugubre, umiliante periodo in cui Roma, dopo che l'Italia depose le armi fu sotto la più

<sup>(163)</sup> G. D. Birkhoff, Proof of Poincaré's geometric theorem, *Transactions of American Mathematical Society*, n. 14 (genn. 1913), pp. 14-22.

feroce dominazione tedesca, io ed i miei colleghi e discepoli di Roma ci siamo, fra l'altro, sempre doluti della interruzione dei nostri rapporti con i colleghi e le istituzioni scientifiche d'America. Ciò ci avrà recato, certo, serio danno e siamo tutti ansiosi che quei rapporti possano, al più presto, riprendersi con la larghezza e l'intensità del passato.

Per conto mio, approfittando della grande, generosa cortesia del prof. Berg di questo Comando Americano, mi affretto a spedirLe le pubblicazioni di questo Istituto dal n. 94 al n. 163 esclusi i numeri 106 - 132 - 142 - 148 che concernono pubblicazioni riservate e il n. 113 esaurito. (...)

C'è qualche pietosa bugia nella lettera: Picone ha rimosso il fatto che l'11 dicembre 1941 il personale dell'INAC non aveva firmato il foglio di presenza all'uscita perché tutti avevano partecipato alla «manifestazione di Piazza Venezia» delle ore 11. Si trattava cioè dell'*adunata* per ascoltare l'annuncio di Mussolini della *decisione* di dichiarare guerra agli Stati Uniti (quattro giorni dopo il proditorio attacco di Pearl Harbor). Birkhoff non ebbe il tempo di rispondere perché – già malato – morirà due mesi.

Ma il processo di riconversione e di adeguamento dell'Istituto procede ormai spedito. Nel novembre 1945, lo sappiamo da un articolo del giornale romano *Realtà*, l'INAC bandisce un concorso per una borsa di studio di ben 60 mila lire (da corrispondere in dieci rate mensili) per gli studenti e i laureati in ingegneria, matematica e fisica, con l'obiettivo di «attrarre un giovane di valore per adeguatamente prepararlo ed indirizzarlo verso quelle ricerche tecnico-scientifiche inerenti ai problemi della ricostruzione nel campo della edilizia, delle costruzioni aeronautiche e navali, nonché della meccanica in genere». L'assegnazione della borsa sarebbe stata effettuata sulla base di un colloquio sugli studi compiuti e sulle attitudini all'applicazione della matematica. L'assegnatario avrebbe avuto l'obbligo di seguire un corso di Meccanica (tenuto da Signorini all'INAC a partire dal dicembre 1945) e qualche altro corso, universitario o di altri Istituti (per es. dell'INDAM). Contemporaneamente, Picone incarica il fisico Bruno Ferretti (n. 1913), che va in Inghilterra per motivi di studio, di fargli avere il maggior numero possibile di notizie sugli studi inglesi nel campo dell'Analisi numerica. Ferretti gli invia qualche notizia nel febbraio 1946 e promette l'invio di altro materiale «di interesse più generale come avevamo convenuto» o, in mancanza, una sua relazione sui lavori più interessanti.

Nel frattempo Picone apprende che a Parigi è stato fondato un *Laboratoire de Calcul Mécanique* (poi *Institute Blaise Pascal*) del CNRS, diretto da Louis Couffignal (1902-1966), il fondatore dell'Informatica francese<sup>(164)</sup>. Subito prende contatto con Couffignal, pregandolo di consentire a Amerio e Enrico Volterra – a Parigi per il VI Congresso di Meccanica Applicata – di visitare l'Istituto. Dalla risposta di Couffignal Picone apprende la sua intenzione – come conseguenza di un viaggio in

<sup>(164)</sup> Cfr. P.-E. Mounier-Kuhn, National Policies towards Informatics in France (1945-1975), in *Atti Precongressuali* «Convegno Internazionale sulla storia e preistoria del Calcolo automatico e dell'Informatica» (Siena, 10-12 settembre 1991), Milano, AICA, 1991, pp. 355-369.

America – di «entreprendre la construction d'une machine universelle du genre des machines que les américains appellent *Grosse machines à calculer*. Nous pensons que les éléments suffisants pour la résolution de calculs complets, pourront être mis en service dans un délai de 1 à 2 ans».

Era un segnale ulteriore che altrove in Europa si stava lavorando attivamente nel campo dei calcolatori elettronici. D'altra parte, l'1 febbraio 1946 una conferenza stampa aveva annunciato ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), completato nell'autunno 1945<sup>(165)</sup>. La sua costruzione era iniziata nel 1943 per scopi militari (i legami con il *Ballistic Research Laboratory* dell'esercito USA erano stati tenuti da Herman Goldstine (1913-2003), un collaboratore di von Neumann). Picone ne ebbe notizia precisa da un articolo di T.R. Kennedy jr. per *l'Information Service* degli Stati Uniti. Ce n'era abbastanza ormai per volerne sapere di più e non restare indietro.

Ai primi del 1947 Picone ebbe un colloquio con Gino Cassinis (1885-1964) proprio sulla novità rappresentata dalle «macchine calcolatrici elettroniche». Cassinis lo mise in contatto con l'ing. Lagomarsino «che verrà prossimamente a visitarti per esporti dei progetti francesi di costruzioni semplificate, ai quali converrebbe che noi aderissimo». Nel luglio dello stesso 1947, Picone scrisse a Gröbner per invitarlo a passare un mese all'INAC e trovò l'occasione per esporgli la sua visione veramente lungimirante:

Le sarà noto il grandioso movimento anglo-sassone nella costruzione di potenti macchine calcolatrici, con le quali si possono realizzare effettivamente i metodi di integrazione alle equazioni a derivate parziali da tempo perseguiti in questo Istituto e che, in questi ultimi tempi, hanno ricevuto profondi perfezionamenti e generalizzazioni, specialmente per merito del giovane matematico Luigi Amerio. La più portentosa di tali macchine è in via di costruzione a Princeton, secondo un progetto del valente matematico von Neumann.

Il mio grande desiderio è ora quello di sperimentare, con tale macchina, i nostri metodi. Sono convinto che siamo pervenuti ad una svolta storica nelle applicazioni della matematica, che avrà anche grande influenza nei nuovi indirizzi di quella matematica che suol chiamarsi «pura».

Ancora, attraverso un suo conoscente, il Dott. Luigi Marinelli, momentaneamente presso il «Memorial Hospital» di New York, interroga sia Aiken (per il *Computation Laboratory* di Harvard) sia Leslie Earl Simon (per l'*Aberdeen Proving Group* dov'era installato ENIAC) sulla possibilità che due rappresentanti dell'INAC possano fare pratica sui computers di quelle istituzioni. Purtroppo, scrive Marinelli (lettera del 4 settembre 1947), finché entrambe le macchine sono al servizio del Dipartimento della Guerra, nessuna richiesta può essere fatta attraverso canali in-

<sup>(165)</sup> Picone ne aveva avuto sentore da alcuni lanci di agenzia ripresi dall'*Osservatore Romano* e da *La Tribuna del Popolo* del 7 novembre 1945.

formali, ma solo attraverso quelli diplomatici. Così Picone prepara per Castelnuovo, presidente dell'*Accademia dei Lincei*, un documento da presentare all'Ambasciata americana a Roma in cui si accarezza «la speranza di far rientrare nell'esecuzione del piano Marshall il progettato invio in America di due collaboratori dell'Istituto, nonché l'acquisto di una macchina calcolatrice elettronica». Contemporaneamente scrive a Mario Salvadori, ormai scelto da Picone quale suo consulente per gli «affari americani», una lettera (il 21 ottobre 1947) in cui riassume le sue esigenze e chiede notizia degli eventuali costi:

(...) Vengo ora, con questa mia, ad interessarti per una grande necessità che ha oggi il nostro Paese. Si tratta di addivenire all'acquisto, da parte di esso, di una delle più progredite macchine calcolatrici elettroniche costruite recentemente in America.

Nella mia ultima relazione sull'attività di questo Istituto, che ti invio qui acclusa, faccio osservare come al pratico conseguimento della soluzione di alcuni problemi, già da tempo teoricamente ottenuta da questo Istituto, si oppongono le inadeguate possibilità delle macchine calcolatrici attualmente in nostro possesso che sono poi quelle che usavamo quando tu eri fra noi.

Per esempio abbiamo teoricamente stabilito un metodo di calcolo, matematicamente rigoroso, degli sforzi termoelastici nelle grandi dighe di ritenuta, di qualsivoglia forma e comunque vincolati, ma non possiamo applicare il metodo perché, fin dalla prima approssimazione, esso richiede la risoluzione di 75 equazioni lineari algebriche in 75 incognite e alla nma approssimazione la risoluzione di un sistema di  $3(n + 4)2$  equazioni. Noi non abbiamo la possibilità di far tanto!

D'altra parte, come tu sai, l'economia italiana ha urgente bisogno di costruire celermente e con sicurezza numerosi laghi artificiali a grande altezza sul livello del mare, onde valersene in luogo dei combustibili ad alto potenziale dei quali manca totalmente.

Per queste necessità e per tutte quelle che si presentano nel progresso industriale e scientifico di oggi giorno, se si vuole che questo Istituto di Calcolo, che ha preceduto tutti quelli che ora sorgono in America, in Inghilterra e altrove, possa continuare a competere con essi, è urgentissimo che il nostro sia dotato delle moderne macchine calcolatrici elettroniche americane. Si è pensato di mandare in Inghilterra e negli Stati Uniti d'America un collaboratore di questo Istituto, accompagnato da un valente radiotecnico, per prendere conoscenza delle dette macchine elettroniche e per trattare l'acquisto di una di esse qualora l'esperto in radiotecnica non si sentisse capace di costruirne una.

Ora io ti pregherei di volermi suggerire la via da seguire per ottenere, da parte delle competenti autorità americane che i detti collaboratori possano accedere agli Istituti americani in possesso di quelle macchine ed esservi ospitati per lo studio di esse. Inoltre, perché io possa presentare un preventivo della spesa al C.N.R., dovresti rispondere alle seguenti mie domande:

a) Qual'è il costo del viaggio in piroscifo, in I<sup>a</sup> classe, da un porto italiano a New York?

b) Raggiunta New York, qual'è il costo dei viaggi da New York, per esempio, a Filadelfia, da Filadelfia a Princeton, da Princeton a Providence?

c) Qual'è il costo giornaliero della pensione in un decoroso albergo a New York o in quelle città?

Salvadori risponde in modo puntuale (lettera del 14 novembre 1947):

Per rispondere alla Sua ultima, mi sono subito informato della situazione circa le macchine calcolatrici elettroniche ed eccoLe una breve relazione in proposito.

Tutte le grandi macchine elettroniche studiate e costruite durante gli ultimi anni, sono state costruite per la Marina o l'Esercito o con soldi del Governo. I dati di costruzione sono in generale segreti ed occorre ottenere dalle competenti autorità Governative il permesso di visita e di studio. Ciò Ella potrà fare con l'aiuto dell'Ambasciata degli U.S.A. a Roma, dopo aver interpellato le seguenti persone per lettera:

1) Il Prof. AIKEN della Harvard University, Cambridge, Massachusetts, che ha diretto durante la guerra la costruzione di una calcolatrice elettronica ed il suo uso per ricerche scientifiche di guerra.

2) Il Prof. TRAVIS della Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, Phyladelphia, Pennsylvania, che ha costruito la macchina conosciuta sotto il nome di ENIAC e ne sta costruendo una di nuovo tipo.

3) Il Prof. ECKERT, direttore del Watson Mathematical Laboratory, Columbia University, New York 27, N.Y., che dirige il lavoro di ricerca scientifica di calcoli numerici e specialmente le applicazioni delle macchine della Industrial Business Machines [IBM].

4) Il Prof. VON NEUMANN dello Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey, che dirige un gruppo di matematici in ricerche dirette al miglioramento delle macchine calcolatrici e che è oggi la più grande autorità in materia.

Ottenute informazioni specifiche dai detti professori, Ella potrà decidere a ragion veduta quali macchine possano interessare l'Istituto ed inviare, se del caso, dei rappresentanti qui. Desidero però informarla del fatto che ognuna di queste macchine costa in media \$ 500,000 pari a circa 200 milioni di lire e che altri gruppi europei (per esempio belgi) sono venuti ad ispezionarle ed hanno dovuto rinunciare ad acquisti di macchine per ragioni di prezzo. Inoltre non ritengo probabile che il Governo permetterebbe l'esportazione di una di queste macchine. Resta la possibilità di ottenere il permesso di usare gli schemi e di costruire la macchina in Italia. Ciò ridurrebbe di molto il costo, ma per esempio la ENIAC contiene 20.000 valvole radio il cui costo in Italia presumo sarebbe dell'ordine di qualche milione di lire. Le possibilità migliori sembrerebbero offerte dall'affitto di macchine della Industrial Business Machines, che non vende i suoi prodotti e che ha rappresentanti in tutti i paesi del mondo, compresa naturalmente l'Italia.

Malgrado questi sfavorevoli fattori, ritengo che un viaggio di due Suoi collaboratori potrebbe essere di grande utilità all'Istituto. Essendo essi cittadini Italiani, il costo del viaggio viene pagato in lire ed Ella può ottenere informazioni dalla U.S. Export Line o da Cook a Roma. Il viaggio in prima classe sarebbe del tutto ingiustificato; la classe turistica costa circa \$ 600 a persona, andata e ritorno, cioè circa lire 240.000 a testa.

Il soggiorno qui potrà venire circa \$ 400 al mese a testa (lire 160.000) ove i Suoi collaboratori stiano attenti a non esagerare in nulla. Il costo dei viaggi da New York a Princeton, Phyladelphia, Providence è di qualche dollaro. (...)

#### 8.4. – *Un difficile cammino.*

Alla fine del 1947, quando Picone pubblica il rapporto sull'attività svolta nel biennio 1945-47, la strada per l'ammodernamento della strumentazione dell'INAC appare dunque in salita. Sulla base delle indicazioni di Salvadori, comincia a farsi strada l'idea di costruire in proprio il computer.

Altra fonte di amarezza per Picone è il venir meno delle proposte di ricerche provenienti dall'industria: «Devo però dichiarare – scrive – con mio vivo rincrescimento che l'industria, la quale, prima della guerra, forniva all'Istituto notevole mole di lavoro, con sue frequenti proposte di ricerche, non si è più valsa di esso!».

La situazione non accenna a cambiare di molto l'anno seguente. Nella relazione sull'attività svolta dal 1° ottobre 1947 al 30 settembre 1948, Picone scrive:

Io ho proseguito, validamente aiutato dal prof. Gaetano Fichera, le ricerche interessanti il *calcolo delle deformazioni di un solido incastrato in un altro, esso pure elastico e supposto fisso*, calcolo da reputarsi fondamentale per conseguirne una razionale delle deformazioni elastostatiche e termoelastiche delle dighe. Tali ricerche sono venute a conclusione sfruttando metodi di calcolo, di assicurata convergenza, sia nelle condizioni più generali possibili per i solidi a contatto e per le sollecitazioni a cui essi sono sottoposti, sia in condizioni più particolari (spesso considerate in pratica), nelle quali il calcolo può notevolmente semplificarsi.

Tali risultati, di portata incontestabilmente assai vasta ed importante, sono stati da me comunicati al recente Congresso internazionale di Meccanica Applicata tenutosi a Londra, dal 5 all'11 settembre scorso [1948].

Bisognerebbe ora sottoporre ad esperienze numeriche gli scoperti metodi di calcolo, ma ciò non sarà consentito all'Istituto fino a che la sua attrezzatura in macchine calcolatrici non riceverà quel rinnovamento e quell'assetto di cui ho, inutilmente, più volte segnalato l'urgente necessità. Ancora una volta, io affermo che se non si addiverrà ben presto a soddisfare quelle esigenze, sia pure entro i modesti limiti imposti dall'attuale situazione economica del Paese, questo Istituto non soltanto sarà respinto all'ultimo posto fra gli Istituti similari sorti all'estero ad imitazione di esso, dopo più di un decennio dalla sua fondazione, ma verrà anche meno alle funzioni, per le quali è stato creato, di propulsore della ricerca scientifica nelle applicazioni del calcolo, a vantaggio della matematica, delle scienze sperimentali e dell'alta tecnica.

Ciò spiega perché l'attività di Picone sia principalmente tesa all'obiettivo che qualche rappresentante dell'INAC possa fare pratica nei luoghi principali della costruzione dei calcolatori elettronici. Questa volta comincia da John von Neumann (1903-1957), al quale Picone chiede, con una lettera del 18 febbraio 1948, di ospitare una delegazione italiana a Princeton per studiare «le ricerche sulla costruzione dei moderni computers elettronici e fare qualche prova sulle macchine già disponibili». Malgrado la totale disponibilità di von Neumann, l'idea non si concretizza per la mancanza di compartecipazione alle spese di viaggio e soggiorno da parte americana.

Contemporaneamente spiega a Hans Lewy (1904-1988), allievo di Richard Courant a Gottinga e di Levi-Civita a Roma, prima dell'esilio americano del 1933, le ragioni delle sue insistenze e la possibilità di superare i motivi per cui le sue richieste erano rimaste inascoltate (lettera del 1 marzo 1948):

Un grande aumento della potenza calcolatrice [dell'Istituto] sarebbe a tutto vantaggio della più rapida e più completa risoluzione dei molti problemi allo studio, interessanti, per esempio, la costruzione delle dighe, degli impianti idroelettrici, delle caldaie a vapore, dei ponti, dei solai, ecc. Se, dunque, il Governo degli Stati Uniti d'America aiutasse l'Italia a procurarsi, per questo Istituto, una delle più perfezionate macchine calcolatrici elettroniche, compirebbe un atto collegato, nel modo più intimo, con il programma che si propone di assolvere il piano Marshall. L'obiezione secondo la quale un Istituto scientifico italiano non può essere munito di una macchina elettronica se non quando di queste macchine vi sia tale dovizia negli Stati Uniti d'America da far sì che, qualsivoglia Istituto scientifico americano ne abbia una, può essere rimossa dalla considerazione che l'Italia chiede di possedere soltanto una di quelle macchine di fronte alle dieci che già possiedono gli istituti americani adibiti a ricerche di calcolo numerico.

Poi Picone ritorna alle vie diplomatiche e si rivolge all'addetto navale italiano a Washington, capitano Baslini, chiarendo (lettera del 29 luglio 1948) che si va orientando per la costruzione in proprio del computer e, in subordine, l'acquisto:

mi comunica l'amico Principe Pignatelli che Lei si è efficacemente interessato, presso il Ministero della Marina degli Stati Uniti d'America, per ottenere l'ammissione di due ricercatori di questo Istituto presso gli istituti scientifici dipendenti da quel Ministero provvisti dei moderni mezzi di calcolo numerico, affinché i detti ricercatori possano studiarne il funzionamento per la costruzione di apparecchi dello stesso tipo in Italia o anche per l'acquisto di quelli che si trovassero in vendita negli Stati Uniti d'America.

Il Principe Pignatelli mi dice anche che occorre, per il sopradetto scopo, far conoscere le generalità dei detti ricercatori nonché gli studi fatti e la loro produzione e posizione scientifica. I due ricercatori che sarebbero inviati sono i seguenti:

- il sottoscritto, Prof. Mauro Picone,
- il Prof. Amedeo Giacomini [Direttore dell'Istituto Nazionale di Elettroacustica]. (...)

Può dare mie informazioni a codesto Ministero della Marina anche il Prof. Richard Courant della New York University.

Infine, dopo aver implorato da Francesco Giordani, in procinto di partire per gli Stati Uniti, un intervento autorevole per ottenere fondi del «Piano Marshall», scrive a Crocco per denunciare la gravità della crisi dell'Istituto (lettera del 9 dicembre 1948):

T'invio, qui acclusa una riproduzione della comunicazione da me svolta al Congresso di Meccanica Applicata di Londra (il cui contenuto sarà ampiamente sviluppato in una memoria che spero di poter presto pubblicare) e una copia della mia ultima relazione

sull'attività di questo Istituto che sarà pubblicata in un prossimo fascicolo de «La Ricerca Scientifica»<sup>(166)</sup>.

Ti prego di voler leggere i periodi da me segnati in rosso alle pagg. 3 e 1 dei fascicoli che qui ti accludo. Sì, mio caro Crocco, questo Istituto attraversa una grave crisi!

Nel suo nascere (or sono più di venti anni) trovò i mezzi per attrezzarsi adeguatamente e poté affermarsi, come tu ben sai. Oggi occorre di nuovo venire in soccorso dell'Istituto per provvederlo di quegli essenziali mezzi di ricerca che oggi possiedono in larga misura gli Istituti sorti, a sua imitazione, in Francia, in Inghilterra e negli Stati Uniti d'America.

Al vasto movimento internazionale rivolto alla matematica numerica, che, intensificatosi al massimo durante la guerra, specialmente negli Stati Uniti d'America, ha suscitato immensi progressi in fatto di macchine calcolatrici, questo Istituto si mantiene completamente estraneo, per la mancanza di mezzi finanziari necessari a seguirlo ed a provvedersi delle macchine calcolatrici, fra le più modeste, ad esso dovute.

Il curioso poi è questo, quel movimento è stato proprio suscitato dall'attività di questo Istituto il quale è universalmente riconosciuto come pioniere nell'organizzazione di istituzioni atte all'Analisi matematica numerica dei problemi matematici che sollevano le scienze sperimentali e la tecnica.

Io ti comunico il mio proposito di svolgere un'intensa azione, purtroppo nei ristretti limiti di tempo e di mezzi che mi consentono i miei obblighi di professore e di studioso, e le scarse disponibilità finanziarie, per addivenire al più presto possibile ad un tollerabile superamento della crisi che ti ho denunciata. Scopo della presente è di chiedere il tuo appoggio e il tuo consiglio in tale mia azione. Ciò chiederò a tutti coloro che si sono utilmente valse di questo Istituto e comincio da te che lo hai in passato onorato, permettendogli di collaborare con te.

È tipico di Picone perseguire con tenacia le sue convinzioni. Così, per stimolare la ripresa dell'interesse per l'Istituto da parte dell'industria privata, fa pubblicare sulla rivista *L'Ingegnere* (n. 1, gennaio 1949, pp. 17-19), un articolo di Fichera sull'attività dell'INAC nel periodo 1942-48, in cui si legge:

È ben noto come in quasi tutti i Paesi, che stanno all'avanguardia del progresso tecnico e scientifico siano sorti Istituti e Centri, aventi finalità analoghe al nostro e come essi – in ispecie quelli americani – dispongano di moderni e potenti mezzi meccanici per il calcolo numerico. Ed è a questo proposito che intervengono elementi di carattere contingente ed economico, che, però, hanno un grande peso per il felice proseguimento degli studi e delle esperienze in Istituti del tipo detto. In un Paese dove l'industria sia fiorente e disponga di larghi mezzi economici, la collaborazione di un Istituto di applicazione della matematica, è richiesta ed anzi si rende necessaria, perché i tecnici, non accontentandosi di vivere alla giornata, possono guardare a progressi futuri, interessarsi ad esperienze che non abbiano finalità immediata e di conseguenza cercare la collaborazione e l'assistenza di un Istituto scientifico. Ma ciò purtroppo non è quello che generalmente avviene in Italia nel momento attuale. La nostra industria, che pure prima della guerra, con soddisfacente assiduità, chiedeva la collaborazione dell'Istituto,

<sup>(166)</sup> Anno 18° (1948), n. 10, pp. 1273-1276.

lo ha ora quasi completamente disertato. La constatazione di questo fatto, seppure trova la sua spiegazione in motivi di natura economica, non per questo è meno dolorosa. Se vogliamo conservare al nostro Paese quel posto, che meritatamente s'è guadagnato nel progresso della tecnica, bisogna seguitare, come per il passato, a guardare lontano e a non solamente risolvere i problemi più immediati. Se l'attuale situazione dovesse perdurare, poiché ciò avrebbe di conseguenza l'impossibilità da parte di Istituti come il nostro di migliorare le proprie già tanto disagiate condizioni economiche, ne seguirebbe fatalmente, che i similari Istituti, che si trovano all'estero sorti ad imitazione di quello italiano, ben sorretti economicamente e modernamente meccanizzati, finirebbero col sopravanzare il nostro che a lungo andare non potrebbe più far fronte ai problemi posti dalle applicazioni. Non temiamo di esagerare affermando che un tale stato di fatti si ripercuoterebbe, prima o poi, in modo funesto sul progresso della tecnica italiana stessa.

Contemporaneamente Picone porta avanti la strategia inaugurata con la lettera a Crocco e scrive decine di lettere, indirizzandole o a esponenti del CNR (Vallauri, Vercelli e Cassinis) o a tecnici in contatto con l'industria elettrica (Bottani e Selmo). Solo per dare un esempio, si veda il seguente brano della lettera a Vallauri del 10 gennaio 1949:

Mi occorrebbero una trentina di milioni. Questa somma potrebbe esser raccolta fra le industrie che maggiormente possono interessarsi dell'attività di questo Istituto, ed in particolare dei metodi *razionali* di calcolo, testé scoperti, degli sforzi elastostatici e termoelastici nelle grandi dighe di ritenuta.

Quest'ultimo argomento è, a quanto mi dicono, sempre all'ordine del giorno nelle industrie produttrici di energia elettrica ed io ti domando: quale via dovrei seguire per cercare di ottenere un efficace concorso finanziario da parte di tali industrie per un adeguamento tollerabile, sia pure modesto, dei mezzi di calcolo di questo Istituto?

La domanda è solo di cortesia, perché lo stesso giorno Picone scrive all'ingegnere Luigi Selmo, Direttore della Società idroelettrica del Piemonte:

Autorevoli tecnici e studiosi nel campo delle applicazioni dell'elettricità mi hanno consigliato di sottoporre a Lei le dolorose circostanze sopra dette, nella Sua qualità di Presidente della Sezione tecnologica dell'Associazione Nazionale Imprese Distributrici di Energia Elettrica [ANIDEL]. Si pensa che una sperimentazione che desse felici risultati dei metodi di calcolo degli sforzi elastostatici e termoelastici a cui sono sottoposte le grandi dighe, potrebbe recare notevoli vantaggi proprio alle imprese distributrici di energia elettrica e quindi che a detta sperimentazione dovrebbero, anzitutto, interessarsi codeste Imprese.

Pertanto io mi sento incoraggiato a sottoporLe la proposta di volere studiare la possibilità che l'Associazione di dette Imprese dia un notevole contributo finanziario a questo Istituto per il conseguimento di un'attrezzatura moderna, rispondente alle sopradette necessità.

Occorrerebbe complessivamente all'Istituto, subito, una somma di trenta milioni di lire e sto appunto svolgendo un'azione, presso tutte le industrie che possono avere in-

teresse all'attività di questo Istituto, per ottenere contributi finanziari che, complessivamente, raggiungano la sopraddetta somma. Un vistoso contributo finanziario da parte di codesta Associazione sarebbe certo di grande efficacia, anche come esempio alle altre industrie meno interessate.

Con Cassinis, invece, Picone affronta direttamente il problema di una diversa politica del CNR (lettera del 1.2.1949):

Caro Cassinis, nell'ultima seduta del Consiglio direttivo del Comitato per la Fisica e la Matematica, è stato deciso, come ricorderai, di convocare il Comitato stesso in seduta plenaria per il prossimo 11 marzo. Io ho in animo di sottoporre al Comitato, in tale seduta, la proposta di voler formulare il voto che dalla Presidenza del C.N.R. siano alfine prese in seria e fattiva considerazione le richieste che ho, più volte, avanzato per uno straordinario finanziamento di questo Istituto, naturalmente nei limiti del disponibile, che valga ad attenuare l'inammissibile inferiorità, nella quale esso è venuto a trovarsi, per quanto riguarda la sua attrezzatura strumentale, di fronte a tutti gl'Istituti di Calcolo sorti all'estero, ad imitazione di esso. Tale inferiorità non è ulteriormente tollerabile e perdurando essa ed aggravandosi, non solo sospingerà questo Istituto all'ultimo posto fra gli Istituti di Calcolo, ma gli toglierà anche la possibilità di esplicare le funzioni, per cui – or è più di un ventennio – fu immaginato e creato, di propulsore della ricerca nell'Analisi matematica quantitativa e nelle sue applicazioni alle altre Scienze ed alla Tecnica. (...)

La Presidenza del C.N.R. (...) ha, senz'altro, destinato circa venticinque milioni al conferimento di borse di studio, negando a questo Istituto la benchè minima parte di tale cospicua somma che avrebbe potuto servirgli ad inviare all'estero uno o due dei suoi collaboratori per prendervi – almeno – conoscenza e pratica dei nuovi mezzi di calcolo numerico colà attualmente impiegati. Non alludo alle macchine elettroniche, che, costosissime, sono in via di profondo perfezionamento, ma mi riferisco a più modeste macchine elettromagnetiche – ormai affermatesi – il cui possesso, da parte dell'Istituto, gli consentirebbe già un enorme progresso nelle sue possibilità di calcolo numerico.

Ho accennato alle borse di studio, che, tranne qualche ragguardevole eccezione, son dal C.N.R. conferite con un criterio prevalentemente formativo, ben lungi dall'aver attinenza con i compiti per cui esso è stato creato, i quali devono anzitutto essere diretti a promuovere ed a sussidiare la ricerca scientifica *in atto*, di assicurata utilità ai fini dell'immediato progresso scientifico, tecnico ed industriale della nazione, e non – in così grande penuria di mezzi – ad un *eventuale* incremento del potenziale scientifico di essa. L'incremento del potenziale scientifico della Nazione è un altissimo compito del Ministero della Pubblica Istruzione, delle Accademie e delle Università, del quale questi Enti si considerano, com'è ben noto e legittimo, i soli responsabili e pertanto mal sopportano che il C.N.R. loro sottragga i mezzi finanziari di cui potrebbero disporre, per inserirsi nell'assolvimento dello *stesso* compito. È forse questa una delle cause dell'ostilità con cui il C.N.R. è considerato in molti ambienti?

La coerenza con questa strategia e questa visione del ruolo del CNR impone a Picone di negare qualsiasi collaborazione alla richiesta di Giovanni Sansone (lettera del 23 gennaio 1949) di generalizzare ai restanti Seminari matematici l'idea di Beniamino

Segre di costituire un centro matematico tra i Seminari di Firenze, Trieste, Padova, Bologna. L'idea si basava sull'esperienza dei fisici che, a livello nazionale, avevano costituito una rete di collegamenti per programmare la loro attività scientifica e didattica<sup>(167)</sup>. Era vano pensare, replicava Picone tre giorni dopo, che questo *network* fosse in quel momento finanziato dal CNR a causa delle decurtazioni subite nei finanziamenti da parte del Ministero del Tesoro, tanto che i suoi stessi Istituti versavano «in ristrettezze assai nocive alla loro attività». E qui seguiva la medesima dichiarazione della gravità della crisi dell'INAC che abbiamo già visto nei precedenti interventi.

La campagna per attirare fondi all'INAC si completa, nel progetto di Picone, con due altri passi: l'ampliamento dei temi di ricerca dell'Istituto e la diffusione tra i matematici italiani di quanto si stava facendo negli Stati Uniti nel campo della matematica applicata.

Circa l'ampliamento dei temi di studio, va segnalata la ricerca proposta da George Pólya (1887-1985) del calcolo delle prime tre cifre significative della capacità elettrostatica  $C$  di un conduttore a forma di cubo di lato unitario. Pólya e il suo collaboratore Gábor Szegő (1895-1985), anch'egli emigrato a Stanford, avevano trovato per  $C$  la limitazione:

$$0,62211 < C < 0,71055.$$

L'INAC trova per  $C$  il valore di 0,646. Nella relazione sull'attività svolta dall'ottobre 1949 al maggio 1950, Picone è giustamente orgoglioso del risultato, dovuto, dice, «ai nuovi metodi di integrazione delle equazioni lineari a derivate parziali della fisica matematica, recentemente scoperti dai matematici dell'Istituto». Questi metodi erano dunque applicabili non solo al calcolo tridimensionale di verifica delle dighe, ma anche a numerosi altri problemi interessanti di Elettrotecnica, quali per esempio il calcolo dell'induttanza oppure il calcolo della velocità di fase delle onde radio propagantesi sulla superficie terrestre. Il problema era stato risolto dall'INAC compilando «una tabella di una certa funzione di variabile complessa, che frequentemente s'incontra in questioni di radiotecnica». Infine, un altro elemento che poteva essere utile per le applicazioni elettrotecniche veniva dalle ricerche sull'analisi periodale dei fenomeni oscillanti, quando si cercava una previsione attendibile della portata dei canali che alimentano i bacini artificiali.

### 8.5. – *In viaggio per gli Stati Uniti.*

Per quanto riguarda la diffusione di quanto si stava facendo negli Stati Uniti nel campo della matematica applicata, non può essere passata sotto silenzio la traduzione

<sup>(167)</sup> La vicenda è ricostruita da E. Magenes, L'UMI nel primo dopoguerra (1945-1951), in *Boll. UMI*, (8) 2-A (1998), pp. 145-152.

fatta da Enzo Aparo per il *Bollettino dell'UMI* (serie III, a. IV, n. 2, luglio 1949, pp. 147-160) di un interessante articolo di John H. Curtiss (1909-1980): «L'organizzazione, conseguita negli Stati Uniti d'America, delle ricerche di Matematica Applicata». Curtiss, uno dei principali cultori americani di Analisi numerica, era allora assistente del Direttore dei *National Applied Mathematics Laboratories* del *National Bureau of Standards* (Washington). La pubblicazione dell'articolo di Curtiss aveva dunque un duplice obiettivo. Da un lato si iscriveva nella campagna di sensibilizzazione sulla «crisi» dell'INAC, facendo vedere l'accelerazione dello sviluppo americano della matematica applicata (lettera di Picone all'Ufficio di Presidenza dell'UMI pubblicata in calce alla traduzione), dall'altro preparava il terreno per futuri contatti negli Stati Uniti, dal momento che l'articolo conteneva un elenco dettagliato degli Istituti di Analisi numerica americani e, soprattutto, annunciava (p. 157) l'esistenza di «numerosi progetti» «sulle macchine calcolatrici a cifre ad alta velocità» e l'avvio della loro costruzione (già dai primi del 1948). Nel frattempo era stato annunciato l'undicesimo congresso internazionale dei matematici, da tenersi a Cambridge (Mass.) dal 30 agosto al 6 settembre 1950. Per Picone è l'occasione buona per fare finalmente conoscenza dei *computers* e del loro uso, e non se la lascia scappare. Organizza con grande pignoleria il viaggio, in cui lo accompagnano Gaetano Fichera e l'ingegnere dell'Olivetti Michele Canepa (n. 1925). Della delegazione avrebbe dovuto far parte anche il fisico Italo Federico Quercia (1921-1987), allievo di Amaldi, ma non ottenne il visto per gli Stati Uniti essendo iscritto al Partito socialista (come ci ha dichiarato l'ingegnere Canepa).

Se è ovvia la presenza di Fichera, merita una giustificazione la presenza di un rappresentante dell'Olivetti. C'è una lettera (del 5 novembre 1949) di Edoardo Amaldi (1908-1989) a Giovanni Enriques (1905-1990), allora Direttore generale dell'Olivetti a Ivrea, in cui Amaldi anticipa ad Enriques la prossima visita a Ivrea di Quercia e di Ettore Pancini (1915-1981) «per discutere sul problema delle macchine calcolatrici elettroniche». La visita è stata poi fatta dal solo Quercia il 7 novembre e ha carattere interlocutorio, perché – scrive Quercia ad Amaldi – «per ora è ancora problematica l'impostazione di una calcolatrice elettronica piccola, di carattere commerciale, perché non conosciamo ancora un problema matematico di carattere corrente per il quale l'uso di una tale macchina sia preferibile all'uso di una calcolatrice meccanica. Si tratta quindi per ora di cercare, se esiste, un tale problema».

Questo veloce scambio di idee è sufficiente per documentare un interesse comune a Picone, ai fisici e all'Olivetti per le macchine calcolatrici elettroniche e, dunque, la decisione di percorrere assieme un buon tratto di strada.

Torniamo al viaggio americano, citando un gustoso ricordo di Fichera a proposito della «congenita propensione» di Picone «a smarrire libri, pratiche o documenti» (Fichera 1978, p. 246):

Picone era un efficace organizzatore, capace di prevedere i minimi dettagli di ogni progetto da Lui predisposto. Ricordo a tal proposito un viaggio che tanti anni fa, Picone,

io ed un ingegnere elettronico facemmo negli USA, della durata di oltre un mese e mezzo, per visitare i Centri di calcolo elettronico là esistenti. Si era nel 1950 e volevamo orientarci per munire poi l'Istituto italiano di un elaboratore elettronico adeguato. Egli aveva predisposto l'itinerario prevedendo giorno per giorno la città dove trovarci, il Centro che dovevamo visitare, il tempo da impiegare per la visita, il tempo per discutere assieme le impressioni, il tempo per scrivere la relazione, quello per consumare i pasti e le ore da dedicare al sonno. Aveva fatto preparare tre quadernetti con tale programma, uno per ciascuno dei membri della delegazione. Tutto si svolse esattamente come Egli aveva predisposto. Naturalmente, però, già nei primi giorni del viaggio Picone aveva perduto il Suo quadernetto...



FIG. 12. – Picone e Fichera in USA nel 1950 nel corso di una intervista per la *Voice of America*.

Picone, Fichera e Canepa si fermano negli USA dal 22 agosto al 28 settembre<sup>(168)</sup> e prendono contatti ancora con von Neumann, con Aiken, con Curtiss

<sup>(168)</sup> L'unico giornale che diede notizia della «missione americana» di Picone e Fichera fu la *Sicilia* di Catania del 25 agosto 1950, in un articolo dal titolo: «Cervelli meccanici presto in Italia».

(ora a capo dei *National Applied Mathematics Laboratories* del *National Bureau of Standards*) e con Derrick H. Lehmer (1905-1991) dell'Università della California a Berkeley, noto per un test sui numeri primi e per aver lavorato a *ENIAC*. Che l'obiettivo fosse la costruzione (e solo in subordine l'affitto<sup>(169)</sup>) di un computer è chiaramente indicato in una lettera di Picone a Lehmer del 28 marzo 1950.

I have in mind also to visit the most important Institutes in your Country which work in the field of Numerical Analysis, with the following aims:

- 1) to get knowledge of the great progress made in U.S.A. in the construction of large electronic calculators, availing myself of them in the application of some calculation methods used in our Institute, and receiving information about their maintenance.
- 2) To start connections with some of the best firms in order to deal the construction, or the lease, to this Institute of one of such calculators.
- 3) To meet well known workers in Mathematical Analysis of your Country, in order to have an exchange of ideas about the most efficient methos allowed by the use of electronic calculators.

L'unico con cui si stringono rapporti precisi è però il «*Computation Laboratory*» di Aiken, dove l'ingegner Canepa si ferma a collaborare al progetto del *Mark IV*. Il *Mark I*, ufficialmente chiamato *Automatic Sequence Controlled Calculator*, era il calcolatore di Harvard presentato in Italia sulla rivista *Stars and Stripes*. Era sostanzialmente un calcolatore elettromeccanico, con memoria esterna su carta perforata. Successivamente, a cominciare dal 1942, Aiken cominciò a lavorare, su richiesta della Marina, a *Mark II*, che impiegava una memoria elettrica e fu terminato nel 1947. *Mark III*, terminato nel 1949, fu la terza versione, con la caratteristica di usare un programma interno alla macchina. Infine, *Mark IV*, terminato fra il 1952 e il 1953, era una versione sostanzialmente identica a *Mark III*, ma con la memoria a nucleo magnetico che immagazzinava 200 registri.

Iniziava così, dopo cinque anni, la lunga, e complessa, e tortuosa aspirazione a dotare l'INAC (e l'Italia) del suo primo computer. Racconteremo questa acquisizione nel prossimo capitolo. La costruzione del computer per l'INAC era l'auspicio espresso in una lettera di Picone ad Aiken del 26 marzo 1951 in cui dichiarava che il Governo italiano aveva intenzione di assegnare fondi per la costruzione, con il supporto della Ditta Olivetti, di un grande calcolatore elettronico simile a *Mark IV*; e chiedeva l'assistenza del *Computation Laboratory* per la collocazione all'INAC. Picone prevedeva che suoi collaboratori (Aparo e Dainelli) facessero esperienza dei metodi di programmazione di *Mark IV*. Entrambi, nel settembre precedente, erano stati in Inghilterra, a Cambridge, dove

<sup>(169)</sup> Era questa la ben nota tecnica commerciale dell'IBM.

avevano seguito un corso sulla programmazione della calcolatrice EDSAC – *Electronic Delay Storage Automatic Calculator* – di Maurice Vincent Wilkes, direttore del *Cambridge Computer Laboratory*. Per quanto attiene, infine, alla costruzione e manutenzione pensava di affiancare Canepa con l'ingegnere napoletano Giulio Rodinò (anch'egli passato dal laboratorio di Wilkes in Inghilterra), che avrebbe curato esclusivamente il funzionamento della macchina. Alle spese avrebbero provveduto il CNR e il Rotary Club internazionale.

## 9. *L'INAC dal 1951 al 1968: da Picone a Ghizzetti: da FINAC a CINAC*

### 9.1. – *Il Centro internazionale di calcolo.*

Picone si attenne effettivamente al programma che aveva delineato, anche se il progetto della costruzione del calcolatore si intrecciò con l'istituzione da parte dell'UNESCO di un Centro di Calcolo europeo, creando illusioni destinate presto a svanire.

Verso la fine degli anni '40, facendo seguito a un voto della delegazione americana per la creazione di un centro internazionale «di calcolo meccanico», il Dipartimento di Scienze esatte e naturali dell'UNESCO, diretto dal fisico francese Pierre Auger (1899-1993), pose il problema di allocare il progettato centro nell'Europa continentale piuttosto che in Cina. L'ipotesi trovava giustificazione nel fatto che l'Europa era sprovvista «d'un laboratorire de calcul mécanique assurant un travail efficace» e sembrava verosimile che ancora per qualche tempo nessun calcolatore «de taille importante et de toute grande vitesse» sarebbe entrato in funzione. La delegazione italiana, composta da Bompiani, Picone e Severi<sup>(170)</sup>, riuscì a rimettere in gioco l'Italia facendo scartare l'iniziale pregiudiziale di non istituire il centro in uno «des pays importants d'Europe», ma di preferire una delle città universitarie «de l'une des petites nations d'Europe, par exemple en Suisse ou encore au Danemark, en Hollande ou en Belgique». Alla fine, la scelta si concentrò sui tre Paesi che possedevano già dei centri di calcolo: l'Italia, l'Olanda (dove a Amsterdam c'era il *Mathematisch Centrum*, fondato da van der Corput<sup>(171)</sup>) e la Svizzera (dove a Zurigo c'era l'Istituto di matematica applicata fondato da Stiefel<sup>(172)</sup>).

Dopo estenuanti trattative, si arrivò a organizzare a Parigi, dal 26 novembre al 6 dicembre 1951, una Conferenza per la progettazione del «Centro Internazionale di Calcolo». Sulla base di una relazione determinante di H.H. Goldstine – venne approvata una «Convenzione» che stabiliva in Roma la sede del Centro Internazionale di Calcolo e l'inizio del suo funzionamento non appena dieci Paesi avessero ratificato la Convenzione stessa. L'esito della Conferenza fu interpretato come uno straordinario successo di Picone, pronosticato come futuro direttore del Centro<sup>(173)</sup>. In proposito le testimonianze sono molteplici. Emblematica è la lettera del 27 dicembre

<sup>(170)</sup> La presenza di Severi fu occasione di aspri scontri con Picone, che nell'insistere del primo sul ruolo dell'INDAM vedeva una nuova sottovalutazione dell'INAC.

<sup>(171)</sup> Joannes G. van der Corput (1890-1975), direttore dalla fondazione, nel 1946, fino al 1953.

<sup>(172)</sup> Eduard Stiefel (1909-1978), direttore dalla fondazione nel 1948.

<sup>(173)</sup> Non avvenne perché le previste dieci adesioni si ebbero nel 1961, e il Centro entrò in funzione (a Roma, nel Palazzo degli Uffici all'EUR) nel febbraio 1962, quando Picone era già in pensione.

1951 di Mario Salvadori, che nella vicenda svolse il ruolo di ambasciatore delle istanze italiane, soprattutto per vincere le riserve sulla mancanza di esperienza nel campo del calcolo elettronico:

Carissimo Picone,

La notizia della vittoria riportata dall'Italia nei riguardi dell'Istituto Internazionale di Matematica mi ha riempito di gioia. È una vittoria completa, meritata e totalmente tua: la tua formidabile attività, la tua abilità di dirigente, la tua abile scelta di valentissimi collaboratori e la tua fede in un'idea sono stati i fattori essenziali della scelta fatta da Goldstine.

Non è comune veder coronato un sogno e mi rallegro quindi maggiormente con te e con i tuoi nel vedere realizzata una speranza che richiama l'attenzione del mondo intero sulla vostra attività. Ti ripeto che il Goldstine è stato giustamente meravigliato dalle pubblicazioni dell'Istituto e che i vostri meriti intrinseci hanno vinto per voi la battaglia.

Anche l'ingegnere Canepa, che era a Cambridge (Mass.) da più di un anno<sup>(174)</sup>, appresa la notizia dell'avvenuta scelta di Roma quale sede del futuro «Centro Internazionale di Calcolo», si affretta a offrire a Picone la sua disponibilità alla costruzione del calcolatore, naturalmente subordinandola alle scelte dell'Olivetti (lettera del 30 dicembre 1951):

Ho appreso (...) che il Centro Internazionale di Calcolo avrà sede in Roma; non posso che esprimere la mia più viva ammirazione per il conseguimento di un risultato tanto brillante, per il quale so quanto Lei abbia fatto.

È mio assoluto desiderio mettere a Sua disposizione tutta la mia opera perché possa essere portata a termine la costruzione della progettata Macchina Calcolatrice per l'Istituto di Calcolo. I 18 mesi trascorsi negli Stati Uniti d'America con il solo scopo di studiare il problema, mi permettono ora di vedere in modo chiaro quale strada deve essere seguita verso la realizzazione della ricordata macchina. (...)

Dal momento che ritengo di aver ormai completato la mia preparazione presso il Laboratorio di Calcolo della Harvard, dove la Mark IV può considerarsi praticamente ultimata, ho deciso di fare ritorno in Italia, dove giungerò alla metà di gennaio.

Nella seconda metà di gennaio sarò certamente a Roma per riferirLe a voce con maggiori dettagli sul progetto della detta Macchina per l'Istituto di Calcolo. Nel frat-

<sup>(174)</sup> L'Archivio dell'IAC conserva una pregevole sua relazione tecnica sulle calcolatrici americane visitate e studiate a partire dal 1950. Canepa, come già s'è detto, era dipendente dalla Olivetti. In una lettera del 6 febbraio 1951 a lui diretta presso il *Computation Laboratory* di Aiken, Picone lo ringrazia dell'invio della predetta relazione e aggiunge: «Come Lei saprà ha avuto luogo a Parigi un congresso internazionale su «Les machines a calculer et la pensée humaine». È stato il congresso di cui ebbi a parlarle e al quale avrei molto desiderato che lei fosse presente. Io ebbi a proporre alla ditta Olivetti di consentirLe la partecipazione a quel congresso ma, purtroppo, la mia proposta non ebbe accoglienza favorevole. Ravviso in ciò la conseguenza della grave malattia dell'Ing. Adriano Olivetti che lo costringe a non occuparsi per ora degli affari della Ditta». È questo un altro indizio forte dell'iniziale coinvolgimento dell'Olivetti, e dell'ing. Adriano in particolare, al progetto di costruzione del calcolatore per l'INAC.

tempo avrò pure interpellato la Direzione di Ivrea circa il detto progetto e potrò quindi riferirLe sulla possibilità della mia collaborazione.

Ma la scelta di designare Roma quale sede dell'istituendo «Centro Internazionale di Calcolo» e di affidare all'INAC il lusinghiero compito di costituirne l'elemento propulsore, costituì una obiettiva complicazione per Picone, in quanto rafforzò l'ipotesi dell'acquisto. In un rapporto «confidenziale», il Direttore generale dell'UNESCO, J. Torres Bodet, prevedeva infatti che il futuro Centro sarebbe stato dotato di un computer, per il cui acquisto si stimava necessaria la somma di 250.000 dollari e si stanziava per il primo esercizio la somma di 100.000 dollari.

L'IBM e la *Kardex Italia* (rappresentante della *Remington* che produceva *ENIAC* e *UNIVAC* dopo l'assorbimento della *Eckert-Mauchly Computer Corporation*), si misero subito a totale disposizione di Picone. L'IBM italiana<sup>(175)</sup>, forse tramite Bruno de Finetti (1906-1985), nell'ottobre 1952 cede all'INAC, in uso gratuito, il suo modello 601 a schede perforate<sup>(176)</sup>. Un'apposita convenzione, di durata quinquennale (rinnovabile), precisa la concessione e i relativi impegni d'esercizio. Per quanto riguarda l'altra azienda, in data 26 maggio 1952, Picone scrive un «Promemoria per il rappresentante in Italia della casa *Remington* di Philadelphia (USA)», nel quale dichiara che la «Direzione dell'Istituto Nazionale italiano per le Applicazioni del Calcolo (INAC) si è orientata verso l'acquisto di una UNIVAC, della quale si riserva di precisare in seguito la capacità della memoria». Ma impone condizioni economiche che la *Remington* non può accettare, soprattutto riguardo al prezzo di vendita: nella lettera del 27 giugno 1952, la *Remington Rand Italia* scrive che esso non può essere inferiore a quello dei tre esemplari venduti al governo americano, costati un milione di dollari ciascuno. Una cifra pari a quattro volte la stima dell'UNESCO!

## 9.2. – *Il Centro di studi elettronici.*

Però, un mese prima della lettera alla Remington, nella seduta del 20 maggio 1952 del Comitato per la Fisica e la Matematica del CNR, Picone aveva fatto proporre da Signorini la creazione di un *Centro di studi elettronici*, con l'obiettivo di costruire un

<sup>(175)</sup> L'IBM aveva avuto in Italia proprie consociate di vario nome: *Società Italiana Macchine Calcolatrici* (SIMC) dal 1927, *Hollerith Italia* dal 1934, poi – dal 1939 – *Watson Italiana* e infine *IBM* dal 1947. Come SIMC, aveva gestito l'elaborazione dei dati del censimento del 1931.

<sup>(176)</sup> Qualche mese dopo l'IBM, avrebbe immesso sul mercato il modello 701. Picone ne ebbe sentore da Giorgio Barzilai, ma non sembra ne sia rimasto interessato. Ecco quanto gli scrisse Barzilai (New York, 16.5.1953): «recentemente ebbi una lunga conversazione con i tecnici dell'IBM, a proposito della quale ho riferito al prof. Colonnetti in data odierna. La IBM costruisce ora una macchina calcolatrice più moderna e veloce della UNIVAC, di cui forse Ella è già al corrente. Tale macchina è da un mese in funzione nella sede di New York dell'IBM. Le accludo un foglietto pubblicitario con le caratteristiche generali della macchina in questione».

computer e preparare esperti elettronici. Precisamente, la proposta avanzata da Signorini fu quella di costruire, con la collaborazione dell'*Olivetti*, una calcolatrice elettronica della serie *Mark*. Che questo fosse il reale obiettivo di Picone è testimoniato da una sua lettera a John Todd (direttore dell'*Applied Mathematical Laboratory* del *National Bureau of Standards* a Wasghington) del 16 febbraio 1952:

I have thought hard about the advice you have given me in regard to the program that Aparo and Dainelli should pursue for the remainder of their stay in the U.S.A. This advice is naturally of the greatest importance to me and points out several needs that should certainly be met. I do not hold however that under present circumstances, with their training hardly begun in the use of modern electronic machines, that Aparo and Dainelli are in a position to determine the essential differences and detect the outstanding merits of the various machines in operation in the U.S.A. so as to arrive at a sure judgement as to which among these should be taken into account in building an electronic calculator in Italy.

In addition, agreements have been reached between the Olivetti Company and the National Council of Research by which Olivetti will grant this institute its technical collaboration and the use of its workshops for the construction of an electronic calculating machine of the type of Aiken's Mark IV. With this in mind, an engineer of the Olivetti Company (Michele Canepa) has for over a year been in Cambridge at Aiken's laboratory in order to master the constructive processes of the essential parts of the Mark IV. Aiken has assured me that Canepa has acquired great skill in these processes, succeeding even in suggesting noteworthy improvements in them. At the same laboratory there has also been for some time and will remain for the next six months the engineer, Giulio Rodinò, who would assist Canepa in the projected construction of Aiken's machine at this institute.

Everything therefore, has been oriented towards endowing the Italian National Institute of Calculus with an electronic calculating machine of a type still more perfected than the Mark IV, that might be called the Mark V, with the technical and financial cooperation of the Olivetti Company. It is, therefore, absolutely necessary that Aparo and Dainelli spend a sufficient period of time at Aiken's laboratory for mastering the programming methods put to test in the Mark IV, the machine that will be the first functioning electronic machine in Italy. May I therefore beg grant me your friendly and invaluable cooperation, for which I shall be profoundly grateful, to attain following ends:

a) To see to it that in the remaining period of time, the shortest possible, that Drs. Aparo and Dainelli in these calculating methods with the use of SEAC.

b) As soon as the skill of Aparo and Dainelli in these calculating methods is assured, to see to it that they are transferred to Aiken's laboratory to pass what time remains to them allotted for their stay in the U.S.A. to study the calculating processes of the Mark IV.

Of course, when the time comes to decide what electronic machines should be provided the International Center of Calculus it will be necessary, to determine with the help of the future collaborators of the Center, among which I should certainly count you and your colleagues of Washington and Los Angeles, which among the machines constructed between now and then is most suitable to the scientific researches the Center should assume. In other words, the current mission of Aparo and Dainelli in the

U.S.A. must be limited to attending the grasp of numerical calculus that can be formed in your laboratory with the use of SEAC and afterwards, to acquiring all the necessary practical knowledge for the future use of an electronic calculating machine of the type of Aiken's e Mark IV which they will have to use after their return to Italy.

Concetti analoghi vengono espressi in una lettera a Aiken del 20 febbraio 1952:

Dear Prof. Aiken (...)

I have had the pleasure of a long visit from engineer Canepa, who has returned to Italy deeply satisfied with the time spent at your laboratory<sup>(177)</sup>. He has told me that he is in the position to project (if you will allow me to call it such) a Mark V to be used at this institute. For the actual construction of the machine we will have the financial and technical assistance of the Olivetti Company, which will give leave to Canepa and another engineer or technician to remain at Rome to devote themselves to the machine's construction.

At some point, however, we shall clearly need your active assistance, and I hope you will not wish to deny it to us. I do not expect, alas, that your presence will be needed in the near future, but I believe the need might be set for the second half of 1953.

There are, however, two ways in which you might help us at the present time to bring about a Mark V here at Rome, and I will presume to ask your cooperation on them:

a) To permit the engineer Giulio Rodinò to obtain the greatest possible practical grasp, of the construction as well as the use, of the Mark IV, assigning him duties on the machine that in your opinion are best suited to this end.

b) To be willing to accept at your laboratory two young mathematical colleagues of mine, Drs. Enzo Aparo and Dino Dainelli, who are currently in Washington at the Applied Mathematics Laboratory of the National Bureau of Standards and would like now to devote themselves at your place to the operation of the Mark IV in the execution of various calculations of more important problems, such as tabulation of functions, solution of systems of linear algebraic equations, the integration of systems of differential equations, etc.

In the hopes that you will accede to both my requests, I presume to ask further if you could let me know when Aparo and Dainelli might profitably commence work at your laboratory and how long a stay there will be necessary to achieve the ends I have described.

Venuto a conoscenza di un imminente viaggio di Aiken in Europa (Belgio e Spagna) e della sua disponibilità a passare da Roma, Picone si affretta a cogliere l'occasione di ricevere da Aiken preziosi suggerimenti per l'istituendo *Centro di studi elettronici* (lettera del 18 marzo 52):

During your stay at Rome we could get invaluable advice from you on the best system of organization for a center of electronic studies, that we are in the process of founding at

<sup>(177)</sup> Sappiamo, da una lettera dello stesso Canepa (30.1.1952) che l'incontro era programmato per il lunedì 4 febbraio successivo.

this very moment to be dedicated to the study of electronic apparatus for the use in calculators. I beg you to let me know, at least a week in advance, the date of your arrival in Rome, so that both Prof. Colonnetti and I may be sure to be here during your stay.

From what I have heard from Aparo and Dainelli, they should by now be with you. I feel completely secure of the good results they will know how to obtain under your guidance. I am also delighted at the good report you have given me of the profit that the engineer Rodinò is obtaining from his present work in your laboratory.

Ancora, in una lettera (del 9 maggio 1952) a Ida Rhodes (1900-1986), la matematica di origine russa che svolgeva il ruolo di programmatrice presso il *National Laboratory of Standards* e che aveva seguito – restando entusiasta della loro rapidità – l'apprendistato informatico di Aparo e Dainelli, così scrive Picone:

It was excellent to hear that you want to work with Dainelli and Aparo some more, so that they may learn well the modern methods of mechanical calculation. I want to thank you again for your kindness to them; we will certain make good use of your generosity!

Is there a possibility of your coming to Rome in the near future?

We are in the midst of organizing a study center for the electronic machines which will, in the future, be concerned with building and keeping up the Mark V. I think that when this machine is fully ready to star work that your presence at this Institute will be particularly needed in helping us in our work.

Nella primavera di quello stesso anno, però, Picone aveva rischiato di perdere l'appoggio dell'*Olivetti*. Nel novembre 2004 (comunicazione privata), Michele Canepa così ha ricostruito l'episodio:

Lasciai il Laboratorio [il *Computational Laboratory* di Aiken] la vigilia di Natale del 1951 per rientrare in Italia. Dopo pochi giorni dal mio ritorno, mi recai a Ivrea per mettermi a disposizione di Beccio<sup>(178)</sup>. Il programma di costruzione del calcolatore italiano avanzava con molta lentezza. Un giorno fui informato da Beccio di recarmi a Roma per un incontro con l'ing. Adriano, che allora passava molto del suo tempo nella Capitale come segretario di un partito politico da lui fondato e chiamato «Comunità»<sup>(179)</sup>. Insieme con Adriano partecipai a una riunione all'Università di Roma con Picone e Amaldi. Mentre andavamo alla riunione su una macchina guidata da un autista, Adriano definì il suo comportamento riguardo al finanziamento del progetto, dicendomi di non voler andare al di là del 50% del suo costo e di non voler lasciarsi trascinare dall'Università a una partecipazione più larga. Le cose si svolsero però ancora peggio del temuto. Nel corso della riunione, Picone e Amaldi confessarono seccamente che per il momento non avevano fondi disponibili per il progetto e provarono a convincere Adriano di assumersi l'onere dell'intero costo. Ricordo l'espressione di infelicità di

<sup>(178)</sup> Giuseppe Beccio, direttore generale dell'Olivetti.

<sup>(179)</sup> Alle elezioni del 1958, la lista *Comunità* ottenne un seggio alla Camera, quello dell'ing. Adriano che ne era a capo (cfr. L. Soria, *Informatica: un'occasione mancata*, Einaudi, Torino, 1979, p. 12).

Adriano quando comprese la situazione e il suo signorile comportamento di fronte alla novità. Non comunicò alcuna decisione, ma nella macchina che ci riportava al suo ufficio mi disse chiaramente che considerava del tutto chiusa la faccenda. Così non ci fu alcun progetto comune con l'Università di Roma.

Verso la fine di aprile del 1952, l'ing. Adriano mi chiamò nel suo ufficio di Ivrea, alla presenza di Beccio, dicendomi che suo fratello Dino aveva chiesto il mio trasferimento in USA per organizzare un Laboratorio di ricerca. Io accettai e ai primi di maggio tornai a New York.

Il Laboratorio fu stabilito a New Canaan (Connecticut), dove viveva Dino, in modo che lui potesse supervisionare più facilmente il lavoro che si sarebbe fatto.

Per quanto velato dalla signorilità di Adriano Olivetti, sarà apparso chiaro anche a Amaldi e Picone l'abbandono dell'impresa da parte dell'*Olivetti*, senza un adeguato concorso finanziario da parte del CNR o di altri. Dall'aprile 1952 comincia la corsa ad ostacoli per procurare il denaro necessario alla riuscita del progetto di costruzione del computer per l'INAC. Nella relazione del febbraio 1953 sull'attività svolta nell'anno precedente, così Picone riassume la situazione 1952 (il grassetto non è nel testo):

Il problema massimo al quale, com'è noto, si è da molto tempo con accanita perseveranza dedicata la Direzione di questo Istituto, è quello della costruzione di una potente macchina calcolatrice elettronica per l'Istituto stesso. Fervono, in proposito, gli studi dei matematici dell'Istituto, incoraggiati **finalmente** da alcuni provvedimenti finanziari disposti dalla Presidenza del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che fanno sperare la costituzione della somma occorrente alla sopraddetta costruzione, la quale somma si aggira intorno ai 400 milioni di lire. Ho dato notizia dei detti provvedimenti in una mia nota ciclostilata, (...) nella quale propongo un concorso di contributi finanziari da parte delle Industrie e dei Ministeri interessati, per addivenire alla costituzione della somma sopraddetta.

### 9.3. – *La corsa ad ostacoli per la costruzione del «calcolatore italiano».*

Il concorso finanziario delle industrie non venne, né venne quello pubblico. I tardivi (l'avverbio usato da Picone è insolitamente rude) provvedimenti del CNR erano assolutamente insufficienti e non ebbero seguito, troppe essendo le riserve sul progetto. Nel dibattito del maggio del 1952 sulla proposta di creare il *Centro di studi elettronici*, con l'obiettivo di preparare gli esperti elettronici capaci di costruire il «calcolatore italiano», si contrapponevano due visioni: da un lato, Cassinis, il quale affermava che «se lo scopo del Centro è quello di preparare esperti elettronici [e su questo punto è pienamente d'accordo con Signorini] non sembra chiaro l'accenno fatto dal prof. Signorini circa la costruzione di una macchina elettronica, che a suo parere dovrebbe essere comprata, dato che non abbiamo in Italia una esperienza nel campo elettronico». Dall'altro lato, Amaldi, il quale approvava la costituzione del Centro secondo le linee presentate da Signorini. A suo parere, a parità di spesa, «la macchina dovrebbe essere costruita in Italia e non comprata, perché nel primo caso si

avrebbe il vantaggio di preparare degli specialisti». L'onere per il CNR, sosteneva sempre Amaldi, sarebbe stato però enorme e cioè di 170 milioni contro gli 80 messi a disposizione dall'*Olivetti*. Nel tentativo di essere più convincente, Picone accennò anche alla possibile collaborazione, nella costruzione del computer, dell'ingegnere Norbert Kitz del *Birkbeck College* di Londra<sup>(180)</sup>. La riunione si chiuse con un italianissimo compromesso, con l'approvazione cioè dell'istituzione del Centro e di un ordine del giorno in cui, «udita la relazione del Prof. Picone» sulla necessità e urgenza di dotare l'INAC «di una potente macchina elettronica aritmetica», «considerati i propositi di addivenire a tale dotazione, più volte espressi dal Presidente del C.N.R.» e «visto il disegno di legge n. 2466 A» prevedente anche il «rammodernamento delle attrezzature di calcolo per gli Enti e gli Istituti scientifici, il Comitato per la Matematica e la Fisica fa voti «affinché la Presidenza del C.N.R. richieda l'assegnazione di £ 300.000.000 (trecentomilioni) da dedicare all'acquisto o alla costruzione di una macchina elettronica da dare in dotazione all'INAC».

Pensando alla costruzione, e ignorando l'acquisto, il 5 luglio 1952 Picone presentò un rapporto al Presidente del C.N.R. (e per conoscenza ai Presidenti dei Comitati per la Fisica e la Matematica, per l'Ingegneria e per la Chimica) dal quale si evinceva che il progetto del *Centro Elettronico per il Calcolo*, cui era chiamata a collaborare la *Olivetti*, era entrato nella fase esecutiva:

La S.V. ha voluto dare avviamento alla creazione di un Centro Elettronico per il Calcolo, nella sede del C.N.R., chiamando a collaborarvi la Ditta Olivetti, in considerazione delle cospicue applicazioni industriali che può avere l'elettronica da calcolo.

In seguito a ciò il Comitato per la Fisica e la Matematica ha chiesto e ottenuto lo stanziamento di £. 2.000.000 (duemilioni) per le primissime spese iniziali relative a quell'impresa, certo non facile. Con tale somma ho provveduto a far venire dall'Inghilterra l'ing. Norbert Kitz, specialista nella costruzione di apparecchi elettronici da calcolo, assegnandogli due assistenti, uno dei quali è un fisico, specializzato in elettronica, e l'altro è un tecnico, in via di specializzarsi nelle operazioni costruttive sussidiarie, concernenti le apparecchiature elettroniche. La Ditta Olivetti ha inviato a collaborare con l'ing. Kitz, l'ing. Luciano Zannini ed è disposta ad inviare, per lo stesso scopo, un altro ingegnere e due tecnici, esperti nelle suddette operazioni sussidiarie.

Si può dire, dunque, così formato un primo gruppo di persone del progettato Centro Elettronico per il Calcolo, il quale sarà, in seguito, designato con la sigla C.E.C.

Gli ingegneri Kitz e Zannini hanno già a fondo studiato le successive fasi che dovrà avere la costituzione del C.E.C. per pervenire alla costruzione di una grande macchina calcolatrice elettronica, tra le più perfezionate, nonché alla formazione di un personale bene addestrato alla manutenzione ed al proseguimento di progressi della macchina stessa.

Gli studi degli ingegneri Kitz e Zannini si sono fondati sui suggerimenti del prof. Aiken, capo del Computation Laboratory dell'Harvard University di Cambridge, che è oggi il più

(180) Di lui conosciamo un lavoro, in collaborazione con B. Marchington, che testimonia la competenza nel settore: A method of Fourier synthesis using a standard Hollerith Senior Rolling Total Tabulator, *Acta Cryst.* (1953), 6, pp. 325-326.

autorevole scienziato nell'elettronica da calcolo. Tali suggerimenti furono dati nelle sedute che ebbero luogo in questo Istituto nei giorni 9-10 e 11 Giugno c.a., alle quali parteciparono anche i proff. De Finetti e Salvadori, notoriamente esperti nel calcolo meccanico. (...)

Ciò premesso parmi che si possa affermare la grande opportunità per lo sviluppo, non soltanto delle possibilità di calcolo di questo Istituto ma anche nell'interesse del progresso industriale del Paese, della realizzazione del progettato C.E.C. È vero che in tal modo questo Istituto perverrà al possesso di una macchina calcolatrice elettronica dopo almeno quattro anni, mentre che il puro e semplice acquisto di tale macchina gliene darebbe immediatamente il possesso, ma così l'Italia non perverrebbe all'acquisto di persone competenti nell'elettronica da calcolo, ciò che la priverebbe di un'attività, in seno ad essa, scientifica e tecnica, della più alta importanza e la metterebbe sempre, nel campo delle applicazioni elettroniche, alle dipendenze dall'estero.

Io propongo quindi che si addivenga, al più presto, all'adozione delle proposte presentate dagli ingegneri Kitz e Zannini, stanziando i mezzi finanziari indicati, necessari alla realizzazione del C.E.C.

La documentazione relativa agli sforzi compiuti da Picone e dai suoi collaboratori, per avviare la fase esecutiva della costruzione del computer è veramente imponente e non lascia spazi a dubbi. Più lacunosa quella relativa ai motivi del fallimento del progetto e perciò al necessario ripiegamento per l'acquisto.

Nella riunione del 19 luglio 1952 del Comitato per la Fisica e la Matematica del CNR, Picone presenta «un programma per la costruzione della Calcolatrice elettronica che implica una spesa di 300 milioni da erogare in più anni. Per il primo anno l'assegnazione richiesta è di 60 milioni». Ancora una volta emergono contrasti sulla scelta di chi debba dirigere il C.E.C. (se un italiano o uno straniero) e su come regolare i rapporti con l'affidamento all'Italia del «Centro Internazionale di Calcolo» dell'Unesco. Picone, che nel progetto dell'Istituto dell'UNESCO comincia a vedere ormai un ostacolo alla realizzazione dei suoi progetti, è costretto a inserire nel verbale una sua dichiarazione in cui sottolinea come sia un «assurdo che stride insopportabilmente» il fatto che dei due impegni – quello del CNR di dotare l'INAC di un computer e quello del Governo italiano di ospitare il «Centro Internazionale di Calcolo» – si voglia dare la precedenza al secondo, «recando così certamente danno proprio a quell'istituzione italiana che ha meritato al nostro paese l'onore dell'assegnazione di quel Centro»<sup>(181)</sup>.

<sup>(181)</sup> Le lettere del periodo documentano con estrema precisione il disinteresse di Picone per l'iniziativa e ciò costituisce un altro elemento di forte contrasto con Severi, che nell'iniziativa dell'UNESCO vede un'occasione di rilancio internazionale della matematica italiana e sua personale. Malgrado lo scarso numero di adesioni, Severi arriverà addirittura a creare un «Centro Provvisorio Internazionale di Calcolo» quale sezione dell'INDAM (cfr. G. Roghi, Materiale per una Storia dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica dal 1939 al 2003, *Bollettino della Unione Matematica Italiana*, sez. A (dicembre 2005/2), numero monografico, pp. 51-52).

La lunga discussione si chiude con la decisione di affidare a Picone e Amaldi il compito di contattare, verificandone la disponibilità, degli esperti atti a assumere la direzione del *C.E.C.* Sembra così che il *C.E.C.* possa cominciare a costituirsi, arredando un locale presso l'INAC, chiamando Norbert Kitz e istituendo la Commissione per la progettazione e la costruzione del computer. Ma la corrispondenza di Picone con Francesco Giordani, mostra però che le perplessità all'interno del CNR sono all'epoca ancora molto forti. Picone è insofferente e scrive un memoriale che minaccia di rendere pubblico. Giordani (lettera dell'11 ottobre 1952) cerca di dissuaderlo. Nella sua risposta (lettera del 13 ottobre), Picone crede di individuare nel solo Colonnetti, Presidente del CNR, l'ostacolo principale alla realizzazione del progetto. In realtà, lo stesso Giordani rappresenta uno dei principali esponenti del partito favorevole al rispetto dell'impegno italiano verso il progetto UNESCO e contrario alla costruzione del computer, come dimostra una sua lettera a Colonnetti del 13 agosto 1952:

Caro Colonnetti,

In relazione all'impegno da me assunto nel corso dell'ultima adunanza del Consiglio di presidenza, non ho mancato di approfondire lo studio del problema che ci si presenta per la costruzione di una macchina calcolatrice elettronica.

Nel corso di questa indagine, sono rimasto molto impressionato dall'apprendere che nei circoli competenti stranieri si attende con ansia che l'Italia faccia onore agli impegni assunti per la creazione dell'Istituto Internazionale di calcolo e che, in questi circoli, si ritiene che la macchina sarà costruita per il detto Istituto internazionale, al quale tutti gli esperti sarebbero ben lieti di dare la massima collaborazione. Ciò mal si accorda con quanto ho appreso dalle discussioni svoltesi nel nostro Consiglio di presidenza, dalle quali ho tratto l'impressione che noi ormai ci disinteressiamo completamente dell'Istituto internazionale e che ci proponiamo di dedicare tutti i nostri sforzi all'Istituto nazionale.

Può darsi che queste impressioni siano fallaci, ma ove mai le aspettative internazionali fossero veramente giustificate da una nostra insolita petulanza nel chiedere e nel promettere, noi rischieremo di fare una pessima figura di fronte al mondo intero. Credo perciò che sarebbe necessario di sottoporre al nostro Consiglio di presidenza tutti i documenti che sono stati firmati e gli impegni che sono stati presi, affinché ognuno di noi possa, con piena conoscenza di causa, decidere sull'atteggiamento da assumere.

Come ho avuto a dirti più volte, credo difficilissimo che il Ministero degli Esteri riesca a fare votare una legge speciale; mentre la responsabilità ricadrà tutta su di noi, giacché gli impegni sono stati assunti e firmati da te, che rivesti la carica di presidente del C.N.R. e che male potresti spiegare come mai da un lato gli accordi internazionali da te firmati non vanno a posto mentre poi l'Ente da te presieduto provvede ai fondi necessari per la costruzione di una grande macchina elettronica calcolatrice, da utilizzare per l'Istituto di calcolo italiano.

D'altra parte sarebbe pure necessario di esaminare una buona volta quali impegni comporta l'adesione a questo istituto internazionale e se essi possono essere mantenuti ed entro quali limiti. Si racconta in giro che avremmo perfino promesso la costruzione di un nuovo palazzo.

Passando poi al problema concreto della costruzione della macchina calcolatrice, tutte le informazioni da me raccolte concordano nell'affermare che è impossibile tenere in esercizio una macchina calcolatrice importante senza appoggiarsi ad una ditta costruttrice.

Il Centro che deve utilizzare la macchina potrebbe provvedere alla formazione del personale per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e ciò si realizzerebbe distaccando per l'addestramento presso la ditta costruttrice un certo numero di tecnici, che dovrebbero prendere parte a tutti i lavori di costruzione, di montaggio e di collaudo. È da escludere che questi tecnici possano provvedere a tutto da soli e che in particolar modo possano fare a meno dell'appoggio di una ditta specializzata per le esigenze della manutenzione straordinaria. Ora di queste ditte specializzate nella costruzione di comandi elettronici e di dispositivi radar ne esistono già due in Italia, con la lodevole tendenza ad ulteriori filiazioni, in modo che si delinea anche in questo settore la prospettiva di veder ripetere l'eterno errore italiano, di gravare cioè un mercato ristrettissimo con un gran numero di iniziative, le quali non vi potranno vivere e prosperare.

Di queste ditte la più importante è la *Microlambda*, che appartiene all'*I.R.I.* e quindi al Governo italiano, che è diretta da un valentissimo tecnico specializzato italiano, apprezzatissimo anche negli Stati Uniti d'America e che ha già potuto realizzare colà accordi per utilizzare l'esperienza di un importantissimo gruppo americano<sup>(182)</sup>, in modo da evitare che – in questo campo di studi così nuovi e specializzati – noi si debba, come spesso accade, ricominciare dal riscoprire l'ombrello.

Dalle notizie raccolte risulta che – ove mai noi scegliessimo questa via più breve di appoggiarci cioè ad una grossa ditta specializzata – si potrebbe costruire una grossa macchina del tipo per esempio di quella esistente presso il National Bureau of Standards di Washington e, naturalmente, di modello aggiornato impiegando per la realizzazione circa due anni. La spesa sarebbe, anche per questa soluzione più economica, dell'ordine di 300 milioni, di cui 1/3 circa per gli acquisti negli S.U.A., potendosi comodamente spendere in Italia i rimanenti due terzi.

Non è escluso che si possa pensare alla costruzione di una macchina di tipo nuovo, come stanno facendo all'estero e dove, per esempio, c'è già chi pensa di utilizzare il «transistor» al posto della ordinaria valvola elettronica al fine di eliminare i gravi problemi della dissipazione dell'energia. Mettendosi per questa via però la realizzazione non potrebbe compiersi in meno di 5 anni ed importerebbe delle spese non precisabili, ma certamente molto maggiori e forse anche doppie di quella sopra accennata. Resterebbe poi sempre da risolvere il problema della scelta della ditta cui appoggiarsi, senza farne nascere una nuova con i soldi dello Stato ed in concorrenza di altra già creata dal Governo.

Come ti ho detto sia gli studiosi specializzati, sia le ditte costruttrici esistenti, sono pronti a dare tutto il loro appoggio: tra l'altro si annunzia per la fine di questo mese una

<sup>(182)</sup> Giordani si sta riferendo a Carlo Calosi, uno specialista dell'elettronica e delle telecomunicazioni (era anche libero docente) che durante la guerra si era spostato negli Stati Uniti, divenendo vice-presidente della *Raytheon* e presidente della sua *Microwave and Power Tube Division*.

visita in Italia del prof. Stratton del M.I.T., il quale ha parlato alcuni giorni fa, in America, dell'Istituto internazionale che doveva sorgere in Italia e sarebbe prontissimo a dare il suo appoggio<sup>(183)</sup>.

Tutte queste notizie, che ti ho brevemente riassunto, hanno più che mai rafforzato i dubbi che avevo già espresso circa la opportunità di costituire presso l'Istituto Nazionale di Calcolo un Centro di studi elettronici per cominciare poi a costruire le macchine da capo, appoggiandosi a ditte che, pur avendo una tradizione rispettabilissima in altri campi, dovrebbero in questo, così altamente specializzato, rifarsi dai primi principi. Scegliendo questa seconda via temo che o non avremo mai la grande macchina, oppure cominciando daccapo come ho inteso, con una prima macchina piccola a titolo di prova dovremmo finire per spendere molte centinaia di milioni, che non abbiamo.

La lettera di Giordani consente di individuare due elementi essenziali per spiegare l'abbandono del progetto di costruzione del calcolatore per l'INAC. Il primo era l'attacco, nemmeno tanto velato, alla *Olivetti*, che «pur avendo una tradizione rispettabilissima in altri campi», mancava ancora di qualsiasi esperienza in un settore «così altamente specializzato», come quello dei computers. Il secondo era l'aperta sponsorizzazione della *Microlambda*, un'azienda fondata nel 1951 come «*joint-venture*» fra la *Finmeccanica* dell'IRI e la *Raytheon* americana per la produzione – su licenza *Raytheon* – di circa trecento radar commissionati dalla NATO. Non è privo di significato il fatto che il primo numero della rivista della *Finmeccanica*, *Civiltà delle Macchine*, contenga un articolo interamente dedicato all'INAC e a Mauro Picone, che si conclude così:

In attesa che dall'intervento dello Stato italiano e delle industrie interessate (è annunciata la costruzione di una calcolatrice elettronica per l'INAC presso la «*Microlambda*» di Napoli) venga la risposta all'interrogativo rappresentato sulla porta di alcune stanze vuote del palazzo del CNR, dal cartello «Centro elettronico per il calcolo», costituisce motivo di soddisfazione e di speranza il fatto che accanto a tali stanze sia destinato a insediarsi il Centro Internazionale promosso dall'UNESCO; se giungeranno prima le calcolatrici elettroniche occorrenti per l'attività di questo, ciò potrà pur sempre significare un incoraggiamento per i nostri ricercatori, ed uno stimolo per chi più potrebbe trarre profitto dal potenziale di intelligenza e produttività che essi rappresentano.

Il numero su cui esce l'articolo, dal titolo *Matematica e industria* (a firma Sagredo<sup>(184)</sup>) è datato gennaio 1953: a questa data, l'*Olivetti* è fortemente perplessa circa la compartecipazione al progetto di Picone. Una lettera<sup>(185)</sup> di Adriano Olivetti

<sup>(183)</sup> Julius Adams Stratton (1901-1994), fisico e ingegnere elettrico.

<sup>(184)</sup> Uno dei pseudonimi (l'altro era *Didimo*) di Rinaldo De Benedetti, il decano dei giornalisti scientifici italiani.

<sup>(185)</sup> La lettera si trova nell'*Archivio Olivetti* a Ivrea. Ringrazio Giuseppe Rao di averla messa a mia disposizione.

al fratello Dino (in New Canaan) consente di fissare al 7 novembre 1952 la data in cui la compartecipazione dell'*Olivetti* è seriamente messa in discussione.

Carissimo Dino,

R.E.: *Delfino Insolera* – Si tratta di un ingegnere di notevole intelligenza teorica e preparazione elettronica. È entrato alla Olivetti circa 6 mesi fa destinato al lavoro presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Il Prof. Picone ebbe ad offrirgli una borsa di studio Unesco presso il bureau of standards ma per ora la cosa non è ancora andata a buon fine.

Potrebbe essere un ottimo collaboratore di Canepa e stando costì potrebbe anche fare altre ricerche nel campo elettronico.

Pregi: grande intelligenza e moralità/

Svantaggi: spirito un po' teorico.

Nel complesso la sua esperienza negli Stati Uniti per sei mesi – un anno sarebbe estremamente utile per avere una persona in più o costì o a Ivrea documentata sullo stato della tecnica elettronica.

Ha pretese modeste. Lo stipendio non è elevato. Tuttavia dovrebbe costare il minimo di vita per lui e la moglie negli U.S.A.

*Situazione col C.N.R.* – La situazione si sta orientando tra la fabbricazione della macchina elettronica alla *Microlambda*.

Vorrei che tu e Canepa mi scriveste a volta di corriere il vostro pensiero.

Il mantenere un *équipe* presso il Consiglio nazionale delle Ricerche appare a prima vista un affare un po' dispendioso e dispersivo. Tuttavia educiamo parecchia gente sui problemi elettronici. Dobbiamo rinunciare del tutto o almeno collaborare con la *Microlambda*. Attendo una tua risposta a Ivrea. (...)

L'imminente uscita di scena dell'*Olivetti* non frena l'attivismo di Picone, sebbene da più parti gli arrivino segnali diversi della scarsa convenienza della costruzione in proprio di un computer e della preferenza da accordare all'acquisto di uno dei modelli esistenti sul mercato<sup>(186)</sup>. È questo per esempio il senso della risposta che gli arriva dalla *Remington* nel dicembre 1952. Tuttavia, in vista di un incontro programmato per i primi del gennaio 1953 con l'Ing. Calosi della *Microlambda*, si fa preparare da Aparo e Dainelli una relazione dettagliata sulle caratteristiche che l'INAC «richiede per i suoi compiti ad una macchina calcolatrice elettronica». Picone invia a stretto giro di posta la relazione a Giulio Rodinò, sia perché destinato a collaborare alla costruzione sia anche perché avrebbe dovuto accompagnare Picone nella progettata visita alla *Microlambda*. Il parere di Rodinò fissa l'attenzione sulla SEAC [*Standards Electronic Automatic Computer*] del *National Bureau of Standards* e sulla calcolatrice della *Ferranti* come le migliori macchine da prendere a modello.

<sup>(186)</sup> Già il 19 marzo 1952, Vivian Bowden (responsabile della divisione computer della *Ferranti* di Manchester) aveva contattato Edoardo Amaldi, avendo saputo da Frank Kenneth Goward (1919-1954), un fisico di Harwell, del suo interesse ai *Digital Computers*, per esporgli le caratteristiche del computer costruito dalla ditta.

La scelta iniziale di Picone è di puntare sulla *SEAC*. Il primo passo è quello di contattare Samuel N. Alexander, il direttore del *Computer Laboratory* del *National Bureau of Standards* a Washington. Lo fa in forma indiretta con una lettera, rimasta senza risposta, del 3 marzo 1953 in cui propone la risoluzione automatica di alcuni problemi suggeriti da Aparo e Dainelli. Gli scrive nuovamente il 28 aprile dello stesso anno:

Dear Dr. Alexander:

although I have not received any reply to my letter of the 3<sup>rd</sup> of March, I take the liberty of writing to you to bring to your notice an important proposal. Please let me know by cable as soon as you have come to a decision whether to accept or not.

The point is this. I have been thinking for a long time of the various possibilities presented in the construction of an electronic computing machine for our Institute, also on the basis of the experience gained in your country by Drs. Aparo and Dainelli, with the best electronic computers working there.

I have come to the conclusion that the best solution would be to build for this Institute a digital computer of the Seac type, which you have already so successfully constructed for the Computation Laboratory of the National Bureau of Standards.

The proposal I am making to you consists of the following two points: 1) to draw a design, complete in every part, of a digital machine of the Seac type, to be built in a Italy factory, specialized in electronic equipment; 2) to assume the direction of the construction, following your design, using the machinery and the engineers of the above mentioned factory.

If you intend to accept this proposal, I would ask you to fly to Rome not more than 20 days after receiving this letter, in order to make arrangement with the factory about the work and to discuss the financial arrangements which you require for the setting up of the design and for the direction of the construction of the machine.

Lo stesso giorno Picone indirizza una seconda lettera a Giorgio Barzilai, un ingegnere romano che agli inizi degli anni '50 era andato a specializzarsi al *Microwave Research Institute* del Politecnico di Brooklyn:

Caro Ingegnere,

il collega prof. Marino m'incoraggia a proporLe di volere svolgere un'efficace azione presso il Dr. Samuel Alexander, del National Bureau of Standards di Washington, affinché egli voglia accettare, al più presto possibile, l'invito che io gli rivolgo nella lettera della quale Le accludo qui copia.

Può spiegarli che l'accettazione dell'invito fattogli da questo Istituto non lo impegna per nulla ad accettare le proposte che gli saranno presentate dalla ditta SARA di Roma, costruttrice di apparecchi elettronici.

Lui potrà liberamente trattare con questa Ditta le condizioni in base alle quali accetterebbe di compilare il progetto di una macchina calcolatrice, tipo Seac, per questo Istituto e dirigerne la costruzione.

Per la serietà di tale Ditta e per la competenza degli ingegneri che la compongono ho avuto le più entusiastiche assicurazioni da parte del prof. Marino, che se ne intende.

La lettera è importante perché consente di individuare il nome del partner industriale che, dopo l'*Olivetti* e la *Microlambda*, avrebbe dovuto affiancare l'*Electronic Computer Section* del *National Bureau of Standards*. Si trattava della *S.A.R.A.-Elettronica* di Roma, una ditta specializzata nel campo delle microonde, appartenente alla *CISA-Viscosa* e con stabilimento nella zona della Magliana. Quando, tra la fine di maggio e l'inizio di giugno del 1953, Alexander mostra un tiepido interesse e chiede finalmente maggiori dettagli, Picone così gli risponde (lettera del 9 giugno che accompagna la ricca documentazione sulla *S.A.R.A.*)<sup>(187)</sup>:

Nel ringraziarLa vivamente per il suo cortese interessamento in merito alla costruzione di una calcolatrice elettronica, per conto di questo Istituto, desidero confermarLe che sarebbe mio vivo desiderio che tale costruzione potesse effettuarsi in base al tipo SEAC o in base all'eventuale tipo più moderno<sup>(188)</sup> che Ella vorrà suggerirci.

Nei riguardi della possibilità che questo Istituto ha per la costruzione della macchina in questione, desidero precisarLe che essa sarebbe affidata ad una organizzazione industriale italiana di ricerche elettroniche e propriamente alla Società SARA, che dispone di un'attrezzatura di laboratorio di grande efficienza e dispone inoltre di officina di produzione industriale adatta anche per lavorazioni di grande precisione. Tale organizzazione potrebbe mettere a disposizione, per la costruzione della macchina suddetta, un gruppo di 5, o, 6 ingegneri e Ricercatori elettronici di alto valore, nonché un adeguato numero di operai e montatori elettronici, molto esperti.

Premesso quanto sopra, desidero aggiungere che non risulta indispensabile, per la costruzione della macchina suddetta, disporre di disegni costruttivi completi, quali quelli che si richiederebbero se la costruzione dovesse essere affidata direttamente ad una organizzazione industriale di produzione: è sufficiente a tale riguardo, disporre di tutte le indicazioni tecniche relative ad ogni apparecchiatura costituente la calcolatrice completa, lasciando alla ditta SARA l'incarico della definitiva realizzazione costruttiva.

Perché la realizzazione, in Italia, della macchina tipo SEAC, possa essere conseguita nel più breve tempo possibile, occorrerebbe procedere in base alle seguenti direttive:

a) – Raccolta di tutta la documentazione tecnica che può essere utilizzata per dare inizio ai lavori di progettazione definitiva e successiva fase di costruzione. Tale documentazione dovrà essere fornita da Lei e dai Suoi collaboratori, restando precisato che si tratta di documentazione per realizzazione di un prototipo e non per costruzione di serie e restando precisato inoltre, che non è indispensabile, nella documentazione, fornire elementi costruttivi molto dettagliati, ma semplicemente, per ciascuna delle apparecchiature componenti, fornire gli schemi elettrici su cui essi sono basati, i valori e i tipi degli elementi elettrici occorrenti, le caratteristiche tecniche a cui l'apparecchiatura deve soddisfare, lasciando poi alla cura della Società SARA la definitiva realizzazione pratica. Per tutte quelle apparecchiature di cui si disponga anche la documentazione tecnica costruttiva completa, tale documentazione risulterà di grande utilità e agevolerà notevolmente la costruzione.

<sup>(187)</sup> Trascrivo la versione italiana perché più completa rispetto a quella inglese.

<sup>(188)</sup> L'allusione è al modello DYSEAC, *Second Standards Automatic Electronic Computer*.

b) – Esame della documentazione tecnica raccolta e relativa discussione su di essa tra Lei e i Tecnici della Società SARA, allo scopo di definire con la massima esattezza possibile le diverse fasi da attuare per la più rapida ed efficiente realizzazione della macchina in questione. Tale discussione dovrà essere suscettibile di individuare tutte quelle parti che dovranno essere direttamente acquistate in America, in quanto non se ne ravvisa la convenienza o la possibilità di costruirle in Italia e nello stesso tempo di definire le diverse fasi di costruzione e di controllo man mano che si procede nella costruzione. Allo scopo di stabilire il più efficace collegamento tra Lei e i Tecnici della SARA, si potrà utilizzare il Professor Giorgio BARZILAI che trovasi in America come Professore presso il BROOKLYN INSTITUTE e viaggi in America di ingegneri della SARA.

c) – Tale costruzione ha finalità solamente scientifiche.

Per poter realizzare quanto indicato nei paragrafi a) e b) è necessario anzitutto una Sua visita in Italia e ciò anche allo scopo di poter conoscere, in base alla Sua esperienza, quale importo globale si prevede per la costruzione della macchina elettronica, quanto tempo si prevede necessario e a tale scopo saranno particolarmente gradite tutte le indicazioni che Ella potrà dare in base alla Sua esperienza. Si gradirebbe anche conoscere, in occasione della Sua venuta in Italia, qual è l'importo da prevedere per i diritti di progettazione da parte Sua, nonché il costo di tutte le parti da acquistare in America.

Conto molto sulla Sua completa adesione in merito a quanto richiesto, fiducioso che sotto la Sua alta direzione, il mio istituto potrà realizzare una delle macchine elettroniche più moderne e pienamente corrispondente alle sue esigenze.

L'importanza strategica del settore non consente ovviamente a Alexander di prendere impegni di qualsiasi genere senza l'autorizzazione degli organi governativi americani e, in particolare, della *Foreign Operation Administration* e della *Organisation for European Economic Cooperation* (creata il 16 aprile 1948 nel quadro del *piano Marshall*). Ciò è particolarmente evidente nella corrispondenza di Picone sia con Alexander (lettera dell'1 ottobre 1953) sia con la Rhodes (lettera del 4 ottobre successivo). La risposta di Picone a Alexander del 14 ottobre è interessante perché ignora l'invito di giovare della collaborazione della *Olivetti* e ribadisce la tesi, cara a Picone e Amaldi, che, a fronte della maggiore lunghezza dei tempi rispetto all'acquisto, la costruzione presenta il grande vantaggio di permettere la «formazione di propri tecnici».

Purtroppo, per godere del pieno appoggio delle strutture governative americane, bisognava soddisfare una serie di precondizioni, la prima delle quali riguardava la *partnership* industriale, che non poteva prescindere dalla *Olivetti* come chiariva una lettera di Mario Salvadori del 26 ottobre 1953. Picone si affrettò a richiedere (e ottenere<sup>(189)</sup>) la piena adesione dell'*Olivetti* alla ripresa della collaborazione. Tuttavia

<sup>(189)</sup> Nella lettera del 14 novembre 1953, il Direttore generale dell'*Olivetti* (Beccio) così gli scrive: «Egregio Professor Picone, ho potuto parlare con l'Ing. Adriano Olivetti, che è oramai convalescente ed in via di rapida guarigione. Egli è pienamente d'accordo, che la Società Olivetti offra l'appoggio per la realizzazione della calcolatrice elettronica di progetto americano, destinata al Suo Istituto. (...) Il Dr. Micheloni è informato di questo nostro programma e potrà, per Sua comodità, svolgere una intelligente funzione di collegamento con Ivrea».

la situazione non si sbloccò. Così, il 22 gennaio 1954, fu costretto a ritornare a chiedere l'intervento di Salvadori.

Ti scrivo anche per chiederti di volere, di nuovo, intervenire per accelerare, se è possibile, la decisione del Governo americano concernente la progettata collaborazione fra questo Istituto ed il NBS, ai fini della costruzione della grande macchina calcolatrice automatica per questo Istituto medesimo.

A quanto mi comunica il dr. Hayes, di Washington, tutto dipende ormai dal Governo americano, la cui decisione al riguardo sarà presa nel quadro del NATO.

Mi dice il dr. Hayes che il funzionario del Governo americano, al quale è stato assegnato il compito di trattare la questione, è un certo dr. Eugene W. Scott. Questo dr. Scott è sempre in viaggio, appunto per le sue funzioni nel NATO ed è difficile poterlo raggiungere. Tu dovresti fare tutto il possibile per avere un abboccamento con lui o con qualcuno della sua segreteria, onde arrivare ad avere una qualche nozione dell'epoca in cui, più o meno, sarà presa la detta decisione.

Come ben capisci, ho bisogno di avere questa nozione, anche se molto imprecisa, per essere in grado di rispondere qualcosa alle domande che, legittimamente, i finanziatori dell'impresa della macchina elettronica mi rivolgono spesso, circa i primi passi fatti per la impresa stessa. Per poter, inoltre, schernirmi dal dare risposte impegnative a quei benedetti rappresentanti di ditte costruttrici di macchine elettroniche, che non mi lasciano in pace con le loro offerte.

#### 9.4. – *Alla fine fu FINAC.*

Dopo soli sette giorni, il 29 gennaio 1954, parte da Roma un telegramma in cui Picone prega Salvadori di fargli avere al più presto notizie definitive circa la collaborazione americana «dovendo Consiglio Ricerche prendere immediate decisioni apprestamento calcolatrice elettronica questo Istituto». Il giorno prima, il 28 gennaio, alcuni rappresentanti della *Ferranti* (Swann, Bennett e Cummings) avevano tenuto una riunione con Picone, che possiamo seguire attraverso il verbale:

La Ditta Ferranti fra 6 settimane circa avrà pronta una macchina del tipo «normale» (memoria addizionale con un tamburo e senza nastri magnetici).

Questa verrebbe consegnata all'I.N.A.C. con l'assistenza di due ingegneri dell'Istituto e di ingegneri della Ferranti che curerebbero l'installazione della macchina in apposito locale del C.N.R. e la sua manutenzione per un anno.

Durante questo periodo matematici della Ferranti e dell'Istituto studierebbero la programmazione per la macchina con la memoria definitiva di 4 tamburi e 8 nastri magnetici, relativa all'inversione di matrici d'ordine 300.

Alla consegna della macchina la Ferranti s'impegna a dare alla macchina stessa la memoria più capace sopra accennata che consenta l'inversione di matrici d'ordine 300 in un tempo ragionevole, e a comunicare tutti i perfezionamenti che saranno apportati nel futuro alle macchine di sua costruzione, perché siano eventualmente apportati alla macchina dell'I.N.A.C., a condizioni da concordare di volta in volta.

Al momento opportuno, due ingegneri dell'I.N.A.C. saranno accolti negli stabilimenti della Ferranti per seguirvi la costruzione di una macchina eguale a quella consegnata all'I.N.A.C.

Pagamento in linea di massima: 100 milioni di lire italiane alla installazione, e dopo un anno, il rimanente.

Un secondo telegramma, del 4 febbraio, informa Salvadori di sospendere «pratiche iniziate NBS» perché è stata «presa decisione diversa». Il 3 febbraio, Picone aveva infatti chiesto al rappresentante italiano della *Ferranti* di voler riservare all'INAC «la macchina calcolatrice elettronica quasi pronta». L'arezza di Picone traspare tutta dalla seguente lettera a Salvadori del 5 febbraio 1954.

Mio caro Salvadori,  
 faccio seguito al telegramma di ieri. Ora viene messa in campo la necessità di far intervenire il Governo italiano presso quello americano. Se ti ricordi, nella conversazione che avemmo con Gibson nel giugno scorso, non era stato affatto mai accennato a questa necessità ed ora, arrivato alla porta con i sassi, mi si dice: bisogna fare le pratiche per far intervenire i rispettivi Governi.

Significa, cioè, la dilazione di ogni decisione per lo meno per altri sei mesi!

Ho dunque deciso di rinunciare alla collaborazione con il NBS per quanto riguarda la costruzione della macchina calcolatrice per questo Istituto.

Il contegno di Alexander verso di me è stato quanto mai trascurato in fatto di cortesia. Una quantità di lettere mie sono rimaste senza risposta. Nei rapporti umani dev'essere, anzitutto, salvata la dignità e, attenendomi a questa massima, io non credo di dover più trattare con i signori dello Stanford Research Institute e, tanto meno, con i personaggi del NBS.

«Arrivato alla porta con i sassi», Picone dovette riconoscere che la sua «lunga marcia» per la costruzione del computer italiano era stata impedita sia dagli ostacoli «domestici» sia da quelli internazionali. L'acquisto rappresentava alla fine il male minore e fu la strada intrapresa con decisione. Ma anche questa scelta era destinata a incrociare, nello stesso 1954, la decisione del Politecnico di Milano dell'acquisto di un computer e la decisione pisana di convertire il finanziamento per la costruzione di un elettrosincrotrone nella costruzione di un computer. Picone era visibilmente amareggiato da entrambe queste iniziative, come scriveva il 30 dicembre 1954 rispondendo a Gilberto Bernardini (1906-1995) che lo invitava a considerare benevolmente l'iniziativa pisana. Ancora più forte sarebbe stata la sua amarezza se avesse potuto leggere certe ricostruzioni recenti<sup>(190)</sup> della rincorsa italiana nel campo dei

<sup>(190)</sup> Cfr. G. De Marco, *La calcolatrice elettronica pisana: le origini dell'informatica in Italia*, Tesi di laurea in Scienze dell'Informazione, istituto di Elaborazione della Informazione del C.N.R., Pisa, giugno 1996 (relatori: A. Andronico e P. Maestrini; controrelatore: V. Manca); F. Denoth, *Il ruolo dell'informatica del CNR nella «Società*

computers che, ignorando quanto abbiamo fin qui ricostruito dell'esperienza dell'INAC, attribuiscono il profilo «scientifico» solo al «Centro Studi Calcolatrici Elettroniche di Pisa», che di fatto mutuava nel nome e nella funzione l'analogo «Centro» progettato da Picone due anni prima.

Comunque sia, fu Picone stesso a considerare «una vittoria» l'acquisto del computer della Ferranti, proprio perché concludeva un decennio di iniziative volte alla sua acquisizione. Col suo solito intuito, aveva arricchito lo staff «informatico» dell'INAC con la presenza di Corrado Böhm<sup>(191)</sup>, il cui contributo di «competente nel moderno calcolo elettronico», scriveva Picone il 5 gennaio 1953, sarebbe stato utilissimo all'Istituto. Fu ancora Picone a far pubblicare negli *Annali di matematica*, la più prestigiosa delle riviste italiane, la tesi di dottorato di Böhm, «Calculatrices digitales. Du déchiffrement des formules logico-mathématiques par la machine même dans la conception du programme» (ser. IV, t. XXXVII (1954), pp. 1-51), divenuta un classico dei linguaggi di programmazione. Lo straordinario, per chiarezza e ampiezza di visione, fu il modo in cui Picone presentò il lavoro a Giovanni Sansone per la pubblicazione (lettera del 23 marzo 1954):

Mio caro Giovanni,  
t'invio, qui acclusa, una notevole memoria di un collaboratore di questo istituto, dott. Corrado Böhm (...) Ti propongo di voler accogliere la memoria stessa per la pubblicazione negli Annali di Matematica.

Essa è degna di tale onore poiché arricchisce di nuovi contributi un campo che, come tu ben sai, è della più alta importanza nelle applicazioni della matematica. (...) Ti prego vivamente di volere passare immediatamente in tipografia la memoria stessa avendo l'Autore e l'Istituto urgente bisogno dei relativi estratti.

Tornando all'acquisto del computer, si trattava del modello recante la sigla *Manchester Universal Electronic Computer DC.4* o **Mark 1\***, costruito dalla *Ferranti Ltd* di Manchester. Era il quarto modello costruito dalla ditta inglese. Gli altri tre appartenevano all'Università di Manchester, a quella di Toronto e alla *Shell* olandese. Era costato 108.800 sterline (circa trecento milioni), provenienti da fondi del CNR e dell'ARAR (Azienda Rilievo Alienazione Residuati). Le vicende legate alla fase dell'acquisto – perfezionato dopo che Aparo e Böhm avevano controllato (ottobre 1954) la soluzione di dieci sistemi di 25 equazioni lineari algebriche in 25

dell'Informazione», *Ricerca & Futuro*, n. 4 (giugno 1997); A. Andronico, G. Cioni, G. De Marco, G. Mainetto, I primi computers italiani. Cronaca di un passato recente, *Ricerca & Futuro*, n. 10 (1998); G. De Marco, G. Mainetto, S. Pisani, and P. Savino, The Early Computers of Italy, *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 21 (1999), n. 4, pp. 28-36; M. Capovani, *La Matematica e il Calcolatore. L'avventura pisana*, Pisa, Edizioni Plus, 2004.

<sup>(191)</sup> Era laureato in ingegneria elettronica (1946) e aveva conseguito il dottorato in Matematica a Zurigo.

incognite e quella di un sistema di 62 equazioni (22 giugno 1955) – sono state descritte da (Bonfanti 1994, 2004 e 2005), che si è giovato dei ricordi e testimonianze dei protagonisti e di documentazione proveniente da archivi inglesi<sup>(192)</sup>.

Circa cinquant'anni fa, in uno degli ultimi giorni del gennaio 1955, due grossi autocarri con rimorchio scaricavano nel cortile del *Consiglio Nazionale delle Ricerche* trentadue grandi casse dal peso complessivo di dodici tonnellate, che contenevano le diverse parti del computer<sup>(193)</sup>, ribattezzato da Enzo Aparo con l'acronimo **FINAC** (Ferranti-INAC-Computer)<sup>(194)</sup>. Riasssemblato nei mesi successivi, **FINAC** venne inaugurato il 14 dicembre dello stesso anno alla presenza dell'allora Presidente della Repubblica, Giovanni Gronchi.



FIG. 13. – Il prototipo di FINAC.

Ricorda (Aparo 1991, p. 53) che il Presidente Gronchi appariva «molto divertito perché l'enorme apparecchio (che occupava l'equivalente di tre stanze, benché avesse un K di memoria su tubi Williams e 32K su tamburo magnetico) gli suona la marcia dell'Aida e gli sa dire in quale giorno della settimana è nato»<sup>(195)</sup>.

Per descrivere cosa abbia rappresentato **FINAC** per l'Istituto di Picone preferiamo affidarci ad un rapido affresco di (Aparo 1991, p. 54):

<sup>(192)</sup> Una descrizione tecnica della macchina si può trovare in (Ercoli 1991 e Cioni 2001).

<sup>(193)</sup> Cfr. A. Mondini, È a Roma la macchina elettronica che calcola a tempo di record e gioca a scacchi, *Il Messaggero*, 1 febbraio 1955.

<sup>(194)</sup> L'acronimo FINAC compare per la prima volta nella relazione di Picone sull'attività svolta dal 1° marzo 1957 al 28 febbraio 1958.

<sup>(195)</sup> In realtà furono anche messe in evidenza le possibilità della calcolatrice nella risoluzione di equazioni algebriche e trascendenti, e di equazioni differenziali.



FIG. 14. – Picone e Gronchi all'inaugurazione di FINAC.

Con l'avvento del computer, entra all'Istituto, come nuovo filone di ricerca, quella che ancora non si chiamava informatica, e ad essa si dedicano con entusiasmo e successo giovani di grande valore quali Corrado Boehm, Giorgio Sacerdoti, Paolo Ercoli, Roberto Vacca, [Franco Berenga] e, più tardi, Giuseppe Jacopini<sup>(196)</sup>. Il primo di essi prosegue i suoi studi sui compilatori, gli altri tre ingegneri si occupano dell'hardware ed io, più modestamente, di mettere insieme un software che ha inizio con le operazioni a virgola mobile e prosegue con programmi sulla risoluzione di sistemi di equazioni lineari, sul calcolo delle radici di polinomi, su equazioni integrali e così via. La *FINAC* lavorò sino al giugno 1967; oggi ne rimane la consolle, qualche nastro di carta perforato, qualche foglio di programma ingiallito, nonché un mio piccolo manuale di programmazione del '55. Essa diede uno straordinario impulso all'attività dell'Istituto nel campo dell'Analisi funzionale, dove alla grande mole di risultati teorici si opponevano talvolta ridotti risultati pratici per l'impossibilità di risolvere grandi sistemi di equazioni algebriche o sviluppare serie al di là di pochi termini.

Ricordo, fra i lavori più importanti, quello relativo ai calcoli per la costruzione della diga del Vajont (1956), che comportò la risoluzione di un sistema di 207 equazioni lineari algebriche.

L'entrata in funzione di *FINAC* nel 1955 cambia naturalmente lo stile e la qualità del lavoro dell'Istituto, cui si pongono problemi del tutto nuovi, legati all'hardware e al

<sup>(196)</sup> Jacopini è coautore di un altro lavoro che ha fatto epoca: C. Böhm, G. Jacopini, Flow diagrams, Turing machines and languages with only two formation rules, *Comm. ACM*, 19 (1966), pp. 366-371. Vi è enunciato ciò che ora è chiamato il «Teorema di Böhm-Jacopini».

software, e nuove capacità manageriali. Picone è tornato sulla cresta dell'onda e la stampa quotidiana parla diffusamente dell'avvenimento. In un'intervista per il «Il Secolo d'Italia»<sup>(197)</sup>, dopo aver ricordato che il «patriottismo scientifico si può considerare la ragione di vita» dell'INAC, ne delinea i compiti per la nuova fase che si apre:

L'Istituto per le Applicazioni del Calcolo dopo avere per più di un quarto di secolo dato esempio all'intero mondo civile di ciò che può dare la matematica per il progresso delle scienze e della tecnica, e quindi dell'economia nazionale, con mezzi di calcoli modesti, si avvia ora con l'istallazione nel detto istituto di una grande calcolatrice elettronica ad affrontare problemi di portata vastissima la cui soluzione potrà forse portare, ad una svolta storica le realizzazioni della tecnica. Dall'impiego di questa macchina si può sperare per esempio di pervenire al calcolo delle sollecitazioni delle grandi dighe di sbarramento di qualsivoglia forma, e studiare il comportamento elastico e termoelastico della diga stessa e della roccia a cui è incastrata; si spera inoltre di pervenire a conclusioni definitive sull'analisi periodale, rivolta alla previsione dei fenomeni geofisici, e astronomici.

### 9.5. – *I nuovi compiti dell'INAC.*

Come si vede, Picone è ancora una volta pronto a gestire questa nuova fase, riuscendo nell'ultimo quinquennio della sua direzione (1955-1960) a progettare i diversi nuovi compiti dell'INAC rispetto ai problemi scientifici, rispetto ai problemi legati alla gestione tecnica e operativa di *FINAC* e a quelli legati all'attività promozionale della cultura informatica nel Paese. Questi tre aspetti verranno analizzati separatamente sulla base delle relazioni annuali sull'attività svolta.

Attengono a quelli che si sono chiamati «problemi scientifici» sia lo stile di lavoro dei ricercatori, sia la ricerca di nuovi algoritmi adatti all'impiego di *FINAC*, sia gli studi rivolti al perfezionamento dello stesso computer. Il primo di questi tre aspetti è analizzato da Picone nella relazione sul primo anno di vita di *FINAC*, centrata proprio sul cambiamento di approccio per garantire la penetrazione presso l'industria (elettrica in primo luogo, ma non solo):

È in corso, e ben promettente, la trasformazione dell'Istituto nei suoi metodi di calcolo che, secondo i miei intendimenti, dovrà, da ora in poi, essere completamente automatizzato (...).

Per addivenire a ciò è indispensabile trasformare tutta la mentalità dei ricercatori matematici di questo Istituto che, abituati fino ad oggi ad un'analisi quantitativa dei problemi di matematica, basata sulle possibilità di calcolo numerico offerte dalle comuni macchine da tavolo, devono ora compiere la stessa analisi mediante un programma, la cui esecuzione automatica va proposta alla calcolatrice elettronica.

<sup>(197)</sup> Apparsa il Giovedì 23 giugno 1955 (p. 3). L'intervista è stata curata da Vinicio Ghisellini, che si dice un allievo universitario di Picone.

In tal modo saranno possibili indagini numeriche che era vano sperare in passato. Per esempio, la calcolatrice elettronica può risolvere automaticamente 84 equazioni lineari algebriche in altrettante incognite, ma può anche, con opportuni interventi del matematico, risolvere sistemi di quelle equazioni il cui numero può superare anche 500.

Queste possibilità possono essere sfruttate nei problemi di programmazione delle Industrie e quindi, in particolare, anche di quelle elettrotecniche, ma ad una Commissione appartenente a Imprese produttrici di energia elettrica interesserà sapere anche che le dette possibilità consentiranno all'Istituto di trattare con sicuri fondamenti matematici

a) il calcolo delle tensioni nelle grandi dighe di ritenuta, di qualsivoglia forma ed estensione, tenendo anche conto delle reazioni elastiche esercitate dalle rocce a cui le dighe sono ancorate;

b) l'analisi periodale delle precipitazioni atmosferiche alimentatrici dei laghi artificiali.

Gli «opportuni interventi del matematico», per favorire l'opera di penetrazione nei settori industriali, sono legati anche alla ricerca di nuovi algoritmi. È nel settore della risoluzione dei sistemi di equazioni, un problema che ha attraversato fin dall'inizio la storia dell'INAC, che si continuano a raccogliere successi (relazione per il 1956):

Proseguono attivamente nell'Istituto, con ottimi frutti, gli studi e le esperienze per l'automazione del calcolo. In particolare, le gravi difficoltà incontrate nella risoluzione di un sistema di 207 equazioni lineari algebriche in altrettante incognite, presentato all'Istituto dalla SADE<sup>(198)</sup>, concernente il calcolo di verifica di una grande diga, hanno imposto ai ricercatori dell'Istituto nuove indagini sui metodi di risoluzione numerica di quei sistemi, pervenendo a risultati (...) i quali perfezionano profondamente i metodi stessi, rendendoli efficaci anche nei frequenti casi in cui i sistemi di equazioni da risolvere presentano il cosiddetto «mal condizionamento».

È opportuno sottolineare la grande importanza che questi studi rivestono per il progresso della tecnica nelle industrie. Si pensi infatti che da questa tecnica è stata proposta all'Istituto, molto spesso, la risoluzione di sistemi di equazioni lineari algebriche. Così pure gli Istituti scientifici hanno chiesto frequentemente la risoluzione di tali sistemi. Nel periodo di tempo che va dal 1° marzo [1956] ad oggi [27 febbraio 1957], sono appunto pervenute, in totale, all'Istituto circa 200 richieste di calcoli competenti alla sopraddetta risoluzione.

Anche l'automazione, concernente la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche non lineari, nonché l'integrazione di equazioni differenziali o a derivate parziali, ha fatto notevoli progressi, pervenendo a risultati importanti sia nelle applicazioni all'industria, sia in quelle competenti alle scienze sperimentali.

<sup>(198)</sup> La SADE (Società Adriatica di Elettricità, fondata nel 1905 a Venezia) era la ditta costruttrice della diga sul Vajont, il torrente che scorre nella valle di Erto e Casso per confluire nel Piave davanti a Longarone (Belluno). La costruzione della diga determinò la frana del monte Toc nel lago artificiale. La sera del 9 ottobre 1963 si elevò una ondata immensa, che seminò morte e distruzione.

E ancora (relazione sull'attività per il 1958):

Proseguono, con grande intensità, le ricerche di questo Istituto dedicate all'automazione del calcolo, sia dirette a nuovi procedimenti analitici, la cui applicazione è consentita dall'impiego del calcolatore automatico in possesso dell'Istituto, sia rivolte al perfezionamento del calcolatore stesso onde aumentarne la potenza.

Per quanto riguarda le prime ricerche citerò una mia nota (allegato n. 1) presentata all'Accademia Nazionale dei Lincei nella seduta del 13 dicembre 1958, avente il titolo: «Un metodo di calcolo automatico degli estremi di una funzione o delle soluzioni di un'equazione vettoriale» [*Rend. Acc. Lincei*, (8), 25 (1958), pp. 373-380], con la quale nota viene analizzato un nuovo procedimento di calcolo che consente, impiegando un potente calcolatore automatico, la risoluzione numerica di sistemi di equazioni della più grande generalità, in particolare di sistemi di equazioni lineari algebriche in numero grande quanto si voglia.

Sempre alla sfera dei problemi che si sono chiamati scientifici, appartengono le ricerche condotte per il miglioramento e aggiornamento di *FINAC*. Naturalmente, presenteremo solo i problemi legati all'hardware, in quanto per il software il lettore interessato può fare ricorso alle pubblicazioni degli informatici dell'INAC (sostanzialmente Dainelli, Aparo, Böhm e poi Jacopini). Leggiamo direttamente Picone nella sua relazione per il 1957:

L'impiego della calcolatrice elettronica, introdotta nell'Istituto nel principio del 1956, che menzionerò adoperando la sigla *FINAC*, ha profondamente modificato il carattere di questo Istituto, trasformandolo da istituto matematico in istituto sperimentale.

È stato perciò creato un laboratorio dove si eseguono esperienze di elettronica, connesse ai perfezionamenti che richiede la *FINAC*, per le varie esigenze che si rivelano e s'impongono in compiti di calcolo nuovi.

Sono state anche condotte ricerche nel campo delle tecniche elettroniche impulsive per conseguire un costante aggiornamento in relazione al progresso della tecnica internazionale e per giungere alla progettazione e alla realizzazione di nuovi circuiti logici, atti ad essere collegati ai circuiti già esistenti nella *FINAC*, migliorandone le prestazioni e aumentandone la velocità e la sicurezza di funzionamento.

Fra i più notevoli risultati conseguiti con queste ricerche, citerò l'aumento di 25% della velocità dei trasferimenti magnetici in lettura che aveva la macchina inizialmente; la costruzione di circuiti di allarme che segnalano se la temperatura interna della macchina si mantiene nei limiti voluti; un nuovo perforatore di nastro in uscita, funzionante alla velocità di 33 caratteri/secondo; la costruzione di circuiti per doppia precisione, che consentono di eseguire le operazioni aritmetiche conservando nei numeri 25 cifre decimali.

E ancora, dalla relazione per il 1958:

Per quanto riguarda i risultati ottenuti dalle ricerche dirette al perfezionamento del calcolatore automatico sono da citare:

a) la realizzazione di talune importanti modifiche al calcolatore, allo scopo di pre-

disporlo ad accogliere due unità, di prossima installazione, contenenti memorie a nastro magnetico ed i relativi circuiti di controllo;

b) è stato acquisito un secondo perforatore di nastro di carta funzionante alla velocità di 30 caratteri al secondo;

c) uno squadratore a rapporto vuoti/pieni variabile per frequenze fino a 1,5 MHz;

d) un generatore di forme d'onda rettangolare ad ampiezza e rapporto vuoti/pieni variabile per frequenze da 25 a 750.000 Hz;

e) un generatore sinusoidale con uscita a 60 V su bassa impedenza per frequenze da 0,15 a 20 MHz;

f) nuovi circuiti contatori a transistori per il pilotaggio di contatori meccanici. (...)

Sono inoltre da menzionare ricerche in corso nel laboratorio annesso al calcolatore elettronico, intese a realizzare circuiti logici ed aritmetici sui quali si potrà basare la costruzione, nel laboratorio stesso, di un nuovo calcolatore a transistori, che consente di dare all'esecuzione dei calcoli una velocità di circa 50 volte superiore a quella dell'attuale in possesso dell'Istituto. Tale risultato porterebbe l'Italia in prima linea fra i paesi nei quali si realizzano progressi per il calcolo automatico, mentre, attualmente, il nostro Paese non può vantare un contributo qualsiasi al progresso di tale calcolo.

Infine, nella relazione sull'attività dell'INAC dal 1° marzo 1959 al 15 febbraio 1960, quando – ormai settantacinquenne – Picone si congeda dal «suo» Istituto, ecco ancora un miglioramento, insieme a un'idea di progetto per un nuovo computer, già affacciato nella relazione precedente):

Sulla calcolatrice è stato installato un nuovo registro il quale immagazzina e monitorizza l'indirizzo dell'ultimo salto facilitando la diagnosi degli errori di programmazione. Tale registro, ed i circuiti associati, sono stati realizzati interamente con semiconduttori.

Sono stati anche installati dei decodificatori-contatori per l'analisi della frequenza dei vari tipi di operazioni. Tale lavoro potrà essere particolarmente utile alla commissione eletta da un gruppo di Università italiane per la definizione del progetto di massima di un calcolatore scientifico di cui dotare le Università stesse, commissione di cui fa parte uno degli ingegneri dell'INAC. (...)

## 9.6. – Verso CINAC.

I problemi della gestione tecnica e operativa di *FINAC* sono legati al fatto che il progressivo aumento della sua potenza di calcolo (già nella relazione per il 1956 era annunciata la prossima consegna da parte della Ferranti di due aggiuntive unità a nastro magnetico) comportava un notevole aumento delle necessità finanziarie dell'INAC per provvedere sia al necessario aumento del personale tecnico sia all'ampliamento dei locali destinati a laboratorio. A ciò si riuscì a far fronte con l'aumentato numero di commesse. Per darne una idea, nell'Appendice 2 sono elencate le commesse – con la relativa tipologia – ricevute dall'INAC da parte di privati nel periodo 1955-60. Naturalmente, ad esse vanno aggiunte le ricerche proposte dagli Uffici

tecnici dei Ministeri (Esercito, Marina, Aeronautica, Bilancio, lavori Pubblici, Poste e telecomunicazioni) e quelle degli istituti scientifici e di singoli scienziati.

Altri problemi riguardavano l'organizzazione del lavoro attorno a *FINAC*. Tenuto conto della manutenzione giornaliera (controlli diagnostici e preventivi di parti diverse e sostituzione dei componenti non funzionanti), che occupava mediamente quattro ore, l'INAC elaborò un indice di rendimento, espresso come rapporto fra il tempo di utilizzo e il tempo prenotato dagli operatori. Tale indice mostra un *trend* largamente positivo, essendo stato dell'83% nel 1956, dell'89% nel 1957, del 93,8% nel 1958, e del 95,6 nel 1959. Un dato significativo di questo aspetto è che l'INAC, continuando l'esperienza acquisita nel suo trentennio precedente, aveva organizzato il lavoro chiedendo agli operatori di frazionare i programmi, in modo che gli eventuali errori fossero facilmente individuabili e avessero influenza limitata.

Accenniamo infine all'opera di divulgazione, finora generalmente ignorata, effettuata da Picone per l'affermazione di una cultura informatica nel nostro Paese (anticipata per altro in una lettera a Gilberto Bernardini del 1954). Nella relazione per il 1957 si legge che:

È stata istituita un'attiva collaborazione con l'Istituto di Elettrotecnica della facoltà d'Ingegneria di Roma, allo scopo di formare ingegneri elettrotecnici capaci di curare la manutenzione ed il perfezionamento delle calcolatrici elettroniche. Frutto di tale collaborazione è anche l'accluso volume nel quale sono esposte le lezioni, tenute nell'anno accademico decorso, per il detto scopo, dagli ingegneri Paolo Ercoli e Roberto Vacca, addetti alla manutenzione della FINAC. I frequentatori di questo corso sono stati incitati a sostenere una tesi di laurea sulle calcolatrici elettroniche da un cospicuo premio in denaro, dato dalla Remington Rand, famosa costruttrice di calcolatrici elettroniche, premio che sarà conferito da quella Facoltà d'Ingegneria all'autore della migliore tesi di laurea.

Due premi analoghi sono stati dati dalla Ditta Olivetti alla Facoltà di Scienze dell'Università di Roma, per conferirli agli autori, aspiranti alla laurea in matematica o in fisica, delle due migliori tesi di laurea, aventi per argomento ricerche teoriche o sperimentali di programmazione per la messa in opera, da parte di una calcolatrice elettronica, di metodi di alta analisi matematica numerica.

Ancora più ampia l'opera di Picone in tale direzione nell'anno seguente:

Per quanto riguarda l'automazione del calcolo è da menzionare anche l'azione spiegata dalla Direzione dell'Istituto, intesa a diffondere presso i giovani aspiranti alla laurea in matematica o in fisica lo studio di metodi di programmazione dei calcolatori automatici e presso gli aspiranti alla laurea in ingegneria quello concernente la costruzione di calcolatori automatici. All'uopo si allega (allegato n. 2) un estratto del Bollettino dell'Unione Matematica Italiana recante l'ultima parte del discorso avente per tema «L'automazione del calcolo» [Boll U.M.I., (3) 13 (1958), pp. 335-340], da me pronunciato nella Sezione Elettronica del Congresso Scientifico, tenutosi in occasione della 5a Rassegna Int. Elettronica Nucleare e della Cinematografia [Roma 23/27 giugno 1958].

La sopraddetta azione ha fruttato l'istituzione di numerose borse di studio nel campo delle calcolatrici elettroniche, da conferire a studenti in matematica o in fisica o

in ingegneria, assegnate dal Ministero della Pubblica Istruzione, dal Ministero dei Trasporti, dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, dalla ditta americana IBM.

Era giustamente orgoglioso, Picone, di comunicare a Tricomi (lettera del 7 luglio 1958) quanto stava facendo in questo settore:

Passo ora a parlarti della tua giusta preoccupazione per la scarsità di giovani matematici o ingegneri competenti nella programmazione dei calcolatori automatici o nella loro manutenzione. (...) T'invio, qui acclusa, copia dell'ultima parte del discorso che ho pronunciato il 26 Giugno nella Sezione Elettronica del Congresso Scientifico, tenutosi a Roma dal 23 al 28 giugno in occasione della 5a Rassegna Internazionale Elettronica Nucleare e Teleradiocinematografica.

Alla fine di detto discorso è stato dai presenti approvato all'unanimità un ordine del giorno, da me proposto (...). Lo stesso ordine del giorno fu poi approvato nell'assemblea generale di chiusura di quel Congresso.

Come vedi io mi sono dedicato, con tutte le mie possibilità, ad incrementare il numero di giovani che si dedichino al calcolo numerico, con i potenti mezzi oggi a disposizione. Ho anche cercato di suscitare i provvedimenti da parte del CNR e spero che questa mia azione abbia presto esito favorevole.

Mi sarebbe utile che la stessa lettera da te scritta al Ministero della Pubblica Istruzione sia, da te stesso, inviata alla Presidenza del CNR e, per conoscenza ai Comitati Nazionali del CNR per la Matematica, per la Fisica, per l'Ingegneria, per la Chimica e per la Medicina.

Ti terrò informato degli ulteriori sviluppi che prenderà la mia azione. (...)

Ancora a Tricomi, in una lettera, del 10 novembre successivo, Picone scrive con soddisfazione:

T'invio, qui acclusa, copia della ministeriale in data 2 ottobre scorso, che si riferisce all'istituzione, da parte del Ministero della P.I., di 10 borse di studio nel campo delle calcolatrici elettroniche, destinate in numero di 8, alla Facoltà di Scienze fisiche, e, in numero di 2, a quella d'Ingegneria di questa Università. Le dette borse sono state da me ottenute in seguito ad un'azione che ha avuto buona accoglienza presso il Ministero del Tesoro, essendo Ministro l'On. Medici. L'obbiettivo di essa non è però ancora completamente raggiunto. Mi propongo di ottenere altre 40 borse di studio da distribuire opportunamente alle varie Università italiane, sedi di calcolatrici elettroniche, e cioè alle Università di Milano, Bologna, Pisa e Napoli.

Naturalmente queste Università dovrebbero avere tra i corsi facoltativi per la laurea in matematica o in ingegneria industriale un corso, rispettivamente, di calcolo numerico e di elettronica di calcolo.

Io penso che, anche se questi corsi non ci fossero, per mancanza di docenti idonei, sarebbe sempre utile istituirli, poiché affidati i corsi stessi a persone di riconosciuta serietà scientifica, questi potrebbero, in breve tempo, addivenire al pieno possesso della materia che devono insegnare e alla possibilità di farla progredire.

Insomma io vorrei che, entro in non più di un lustro da oggi, si formassero in Italia

un 200 provetti programmatori di calcolatori elettronici ed una cinquantina di ingegneri capaci di esercitare una sapiente manutenzione di esse.

Ti manderò presto una copia del manifesto che sarà diramato a tutte le Università ed i Politecnici della Nazione, recante il bando di concorso alle 10 borse conferite all'Università di Roma col piano degli studi assegnato ai borsisti, nella speranza che tu voglia indurre qualche tuo bravo allievo a presentarsi al concorso stesso.

Di lì a poco, Picone avrebbe lasciato la Direzione del «suo» istituto «per raggiunti limiti di età». A differenza di Severi, nominato «Presidente a vita» dell'*INDAM*, a Picone fu concesso solo di alleviare il doloroso<sup>(199)</sup> distacco nominandolo Presidente del Consiglio Direttivo, composto da Amerio, Fichera, Miranda e dal nuovo direttore Ghizzetti. In questa nuova veste Picone dà l'ultimo suo contributo importante all'INAC: l'iniziativa, già preannunciata nelle relazioni per il 1958 e 1959, della progettazione di un calcolatore più potente di *FINAC*, i cui limiti sono evidenti rispetto ai *computers* di nuova generazione, totalmente transistorizzati. Ne scrive il 12 gennaio 1960 a Giuseppe Medici (1907-2000), all'epoca Ministro della Pubblica Istruzione:

Signor Ministro,

molto mi hanno lusingato la cordialità che mi ha manifestato nel nostro incontro, avvenuto il giorno 8 u.s. all'Istituto Superiore delle Poste e delle Telecomunicazioni, e le parole di approvazione che ha avuto per l'opera di questo Istituto.

Nella conversazione, purtroppo breve, che ebbi con Lei, nello stesso incontro, ho appreso che è Sua intenzione di non dimenticare questo Istituto nella distribuzione dei contenuti finanziari che Lei intende destinare al progresso dell'automazione del calcolo, autorizzandomi a comunicarLe le attuali necessità finanziarie di questo Istituto.

Esso, come Lei sa, è munito di un calcolatore elettronico Ferranti, fin dal 1955. Questo è stato il primo calcolatore automatico di notevole potenza introdotto in Italia. Ha reso buoni servizi, come posso ampiamente documentare e come possono attestare anche alcuni uffici tecnici dei Ministeri della Difesa Esercito, Aeronautica e Marina e dei Lavori Pubblici.

Purtroppo, il calcolatore stesso è ormai stato superato e non è possibile, col suo impiego, compiere alcune ricerche importanti, fra le quali, per esempio, quelle operative, quelle di analisi periodale e quelle concernenti le programmazioni industriali, con grande numero di parametri. Per questi compiti sono oggi, con successo, impiegati, negli U.S.A., nuovi tipi di calcolatori automatici transistorizzati, i quali hanno tale potenza da essere in grado di effettuare *in un secondo un milione di operazioni aritmetiche*.

Io vorrei avere, per questo Istituto, al più presto, un simile calcolatore e sono sicuro che, con esso, oltre a compiere le ordinarie ricerche, impiegando la centesima parte del tempo attualmente necessario, potrei dare impulso decisivo alle sopradette ricerche

<sup>(199)</sup> Nel 1968, presentando ai Lincei due pubblicazioni sull'INAC da lui curate, disse che esse riguardavano l'attività dell'Istituto dal 1927, anno della sua fondazione, al 1960, anno in cui era stato *sottratto* alla direzione del suo fondatore.

operative, di analisi periodale e di programmazione. Il costo di acquisto di un tale calcolatore è di circa un miliardo. Posso sperare in un contributo di tale entità? (...)

Già nel 1958, Picone aveva ripreso i contatti con l'Olivetti per la progettazione comune del nuovo «calcolatore INAC» (da cui l'acronimo *CINAC*).

Il momento era quanto mai opportuno perché Mario Tchou (1924-1961), un in-



FIG. 15. – Una veduta globale di *CINAC*.

egnere nato a Roma da un diplomatico cinese, ma formatosi negli Stati Uniti, che era poi rientrato in Italia nel 1955 all'epoca del progetto della costruzione della «Calcolatrice Elettronica Pisana» ed aveva appena realizzato *ELEA 9003*<sup>(200)</sup>. Purtroppo la prematura morte di Tchou ridimensiona i progetti e il *CINAC* diventerà operativo solo nel 1966<sup>(201)</sup>. Un importante ruolo di collegamento fra l'INAC e l'Olivetti fu svolto in quegli anni da Giorgio Sacerdoti (1925-2005) che, dopo la laurea in

<sup>(200)</sup> *ELEA* sta per «elaboratore elettronico aritmetico». Su queste vicende si veda la recente ricostruzione di (Rao 2005).

<sup>(201)</sup> Scrive Ghizzetti nella relazione sull'attività dell'INAC dall'1 luglio 1966 al 31 marzo 1967: «Due pubblicazioni interne descrivono completamente il *CINAC* ed il suo repertorio di istruzioni dal punto di vista programmatico. Due articoli che sono apparsi in lingua inglese nell'ultimo fascicolo di «Calcolo» del 1966 [a cura di Ercoli e Vittorelli], ne danno una descrizione più sommaria. (...) Durante i primi mesi di esercizio il calcolatore è stato usato essenzialmente per l'addestramento del personale (...). Nel seguito si è iniziato a redigere i

ingegneria elettronica nel 1953, aveva lavorato all'installazione di *FINAC*. Nel 1956 era entrato poi a far parte del gruppo di giovani ricercatori del «Laboratorio di Ricerche Elettroniche» creato da Tchou a Barbaricina (Pisa) e poi trasferito a Borgo Lombardo nel 1957. Il 24 giugno 1961 avviene la formalizzazione della collaborazione, annunciata da una lettera di Tchou a Ghizzetti:

Chiarissimo Professore,

ho riferito ieri alla nostra Direzione Generale quanto è stato discusso durante il nostro colloquio del 21 giugno con il Prof. Picone. Ho detto in particolare che l'Istituto Nazionale per l'Applicazione del Calcolo offriva la collaborazione di alcuni suoi elementi alla progettazione di un nuovo calcolatore che dovrà avere come caratteristica essenziale una capacità di memoria all'incirca 100 volte superiore all'attuale memoria della Ferranti. Poiché questo calcolatore rientra nei nostri piani di progettazione, il lavoro potrebbe essere eseguito presso questo Laboratorio [di Ricerche Elettroniche].

L'I.N.A.C. ritiene di poter offrire a questo fine la collaborazione di due persone competenti: una nel campo tecnico e l'altra nel campo matematico. Una volta avviata la produzione di questo calcolatore, l'I.N.A.C. prenderà accordi con il nostro settore commerciale per il suo acquisto o noleggio a condizioni che potranno essere concordate successivamente.

La Direzione generale Olivetti ha accettato queste proposte ed è lieta della futura collaborazione tra il personale dell'I.N.A.C. e i nostri gruppi di progettazione.

Per poter iniziare al più presto questa collaborazione mi permetto di suggerire la designazione delle persone che collaboreranno con i nostri gruppi di progettazione. Queste persone potrebbero essere, come del resto era stato già discusso il giorno 21, il Prof. Ercoli per la parte tecnica ed il Prof. Dainelli per la parte matematica. (...)

Completata la fase di progettazione, e già avviata la costruzione di *CINAC*, l'Olivetti il 15 marzo 1964 presenta la bozza di «Convenzione» con il CNR per definire gli aspetti tecnico-giuridici ed economici (il costo per il CNR era previsto in trecento milioni di lire da pagare in tre rate). La premessa della convenzione riassume abbastanza bene i vari passaggi dell'operazione:

Tra il CONSIGLIO NAZIONALE delle RICERCHE con sede in Roma – Piazzale delle Scienze n° 7 – che è successivamente indicato con «C.N.R.» – e la ING. OLIVETTI & C., S.p.A. – che è successivamente indicata come «I.C.O.» – con sede in Ivrea – Via Jervis n° 11 – si conviene quanto segue.

– Premesso che da parte dei ricercatori della I.C.O. e dei ricercatori del C.N.R. si è

primi programmi di servizio (...). È stato inoltre redatto un primo nucleo di programma supervisore ed un certo numero di sottoprogrammi (...). Sono stati completati un interprete per un linguaggio del tipo LISP ed il simulatore del calcolatore *FINAC*». Per la piccola storia conviene dire che *CINAC* restò in servizio fino al 30 Aprile 1970, sostituito prima da un terminale dell'*UNIVAC* 1108 dell'Università di Roma e poi (1972) da un *IBM* 1130.

giunti alla formulazione congiunta delle caratteristiche nominali di un calcolatore elettronico particolarmente rispondente alle specifiche esigenze del C.N.R.;

– premesso altresì che il calcolatore definito dal C.N.R. e dalla I.C.O. è particolarmente adatto a risolvere i problemi di avanguardia che vengono affrontati dall'Istituto nazionale per le Applicazioni del Calcolo del C.N.R.;

– premesso infine che, sulla base di intese verbali a suo tempo intercorse, la I.C.O. ha iniziato già nel 1958 le ricerche preliminari sul calcolatore e, completate queste, sta ora procedendo alla sua progettazione realizzativa,

la I.C.O. si impegna a realizzare, alle condizioni e nei termini sottoo specificati, il calcolatore di cui sopra, le cui caratteristiche sono descritte nell'allegato 1, e che nel testo della convenzione verrà d'ora in poi denominato «calcolatore I.N.A.C.».

La proposta viene discussa e approvata dal Consiglio Direttivo dell'INAC nella seduta del 10 aprile 1964, presieduta da Picone, cui partecipano solo Miranda e Ghizzetti, risultando assenti sia Amerio sia Fichera. Alla seduta partecipa anche il segretario generale del CNR, Franco Rolla, insieme a Böhm, Dainelli e Ercoli che hanno collaborato con l'Olivetti nei gruppi di lavoro comuni. Dopo alcune precisazioni di Picone, che ricorda la lunga collaborazione tra i tecnici dell'Olivetti e quelli dell'INAC, e dell'avvocato Rolla, che informa che *CINAC* «dovrà anche operare per l'Amministrazione centrale del CNR» per meccanizzarne i servizi, Ghizzetti riassume le varie fasi in cui si è realizzata la collaborazione con l'Olivetti, e precisamente:

- simulazione di *ELEA* su *FINAC*, nella fase di progettazione;
- assegnazione di borse di studio da parte di Olivetti per il perfezionamento presso l'INAC di studenti e laureati;
- soggiorno di perfezionamento all'INAC di ingegneri della Olivetti;
- continui scambi di idee circa le caratteristiche dei calcolatori scientifici in corso di progettazione.

Replicando ad una osservazione di Miranda, che aveva fatto notare che non si trattava «di esprimere un parere sull'acquisto di un calcolatore commercialmente già disponibile, ma di promuovere una iniziativa di ricerca nella progettazione e nella programmazione di calcolatori», Ghizzetti sostiene che l'iniziativa «rientra negli scopi dell'INAC, che non deve soltanto eseguire dei calcoli numerici, ma è interessato anche a promuovere gli studi per il perfezionamento dei metodi e dei mezzi di calcolo».

Malgrado l'approvazione finale della convenzione con l'Olivetti (poi ratificata dalla Giunta amministrativa del CNR), la discussione ha lasciato trapelare una difformità di vedute carica di conseguenze. Infatti, nel 1965, insieme a Picone, ormai ottantenne, lasciano il Consiglio Direttivo sia Miranda sia Fichera<sup>(202)</sup>. Di quest'ultimo conosciamo il motivo delle sue dimissioni, esplicitato nel necrologio di Ghizzetti (Fichera 1994, pp. 10-11):

<sup>(202)</sup> Il nuovo Consiglio è presieduto da Giuseppe Scorza ed è composto da Ennio De Giorgi, Giuseppe Evangelisti, Aldo Ghizzetti e Giuseppe Grioli.

L'INAC, sotto la direzione di Picone, aveva raggiunto una posizione di primissimo piano internazionale nel campo dell'Analisi matematica, dell'Analisi numerica (per la quale era il primo Istituto sorto nel mondo!) e della Matematica applicata. (...) Dopo che l'Istituto di Picone acquisì, nel 1955, quell'importantissimo strumento [*FINAC*], apparve chiaro che questo non poteva configurarsi come un semplice *tool*, ma il suo funzionamento, specialmente per quanto concerneva la preparazione dei *softwares*, richiedeva tutta un'attività a latere che poco o nulla aveva a che vedere con la ricerca, come fin'allora concepita, nei campi dell'Analisi e della Matematica applicata. L'*optimum* sarebbe stato un giusto equilibrio fra le due attività. Ma la tendenza dell'Istituto a trasformarsi in un Istituto per il calcolo automatico, piuttosto che di Analisi e Matematica applicata, si era, secondo quanto a me appariva, pericolosamente accentuata al principio degli anni '60. Ritenni perciò mio dovere adoperarmi perché la primitiva impostazione dell'Istituto restasse prevalente ed il calcolatore elettronico fosse considerato un mezzo, ma non un fine. Di parere opposto era Aldo Ghizzetti, che, per quanto ottimo analista e matematico applicato, era molto più propenso di me a concedere sempre più spazio alle tecniche per il calcolo automatico, restringendo sempre più il primitivo campo di interessi dell'Istituto. Il contrasto fra lui e me divenne assai aspro ed alla fine, dovendo comunque l'Istituto funzionare, io ritenni opportuno dimettermi da quel Comitato.

Non conosciamo invece i motivi precisi che hanno indotto Miranda a lasciare il Comitato direttivo dell'Istituto di Calcolo. Tuttavia, da una relazione di Michele See (1929-1993) al Comitato Matematico del CNR <sup>(203)</sup> apprendiamo dell'esistenza di una analoga relazione di Miranda del 5 febbraio 1965, nella quale si faceva «l'osservazione che l'Istituto di Calcolo è molto attivo, pur rilevando che la sua attività prettamente scientifica è andata decadendo, nel senso che i ricercatori che ci sono stati sono diventati sempre più dei tecnici che risolvono problemi commissionati configurando sempre più l'INAC come un Centro servizi piuttosto che come un Istituto dove si svolgesse dell'attività scientifica, quale era stato pensato alle origini».

Il contrasto blocca in qualche modo il ruolo propulsivo nella modernizzazione informatica svolto dall'IAC. Esso avviene fra l'altro nel momento in cui è cominciato lo slancio manageriale di Faedo che a Pisa, dopo la donazione da parte dell'IBM, nel 1965, di un calcolatore 7090, istituisce il CNUCE (Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico) e subito dopo, nel 1969, il Corso di laurea in Scienze dell'informazione, primo in Italia. Ciò ha fatto poi (Faedo 1991) dimenticare la ricchezza dell'esperienza romana, malgrado il fatto che si stavano ripercorrendo i passi di Picone e Tricomi e ci si giovava della sensibilità degli ambienti politici italiani da loro provocata. Né si può ignorare l'iniziativa di Picone e di Ghizzetti di costituire, tra il 10 dicembre 1960 (circolare di proposta) e il 4 febbraio 1961 (registrazione dello statuto) l'*Associazione Italiana per il Calcolo automatico* (AICA), cioè la società pro-

<sup>(203)</sup> La relazione, del 20 settembre 1968, reca il titolo: «Relazione sull'attività svolta, le funzioni, e le prospettive di sviluppo dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo (I.A.C.) del C.N.R.». Ringrazio il prof. Ilio Galligani per averla messa a mia disposizione.

fessionale degli informatici italiani, presieduta a lungo dallo stesso Ghizzetti (Italiani 1991). Nel 1964, per iniziativa dell'INAC, del *Centro Studi Calcolatrici Elettroniche* (CSCE) di Pisa e dell'AICA, veniva pubblicato il primo numero della Rivista (trimestrale) *CALCOLO*, destinata a colmare una vistosa lacuna italiana, come scrivevano nella presentazione Faedo e Ghizzetti:

In seno all'AICA si è rilevato che in Italia mancava una rivista a carattere scientifico-applicativo che potesse accogliere i lavori originali sul calcolo automatico e fornire agli interessati le principali notizie in tale campo.

Spesso tali lavori erano respinti dalle riviste di matematica, di fisica, di elettrotecnica, di elettronica, ecc. e talvolta venivano pubblicati su riviste non specializzate, sfuggendo così all'attenzione degli interessati.

Nel 1970 l'AICA decise di dare vita ad una nuova pubblicazione (anch'essa trimestrale), la «*Rivista di Informatica*» destinata ad affiancare la «già affermata» rivista «*Calcolo*». Ecco le motivazioni che ne dava Luigi Dadda nella presentazione della nuova rivista ai soci dell'AICA:

Perché una nuova rivista? È ben noto come il ventaglio di argomenti che compongono l'informatica si sia andato via via ampliando, dagli inizi di un ventennio fa quando l'attenzione degli studiosi era rivolta soprattutto alla struttura dei calcolatori ed alle applicazioni principalmente di carattere scientifico, fino ai giorni nostri in cui si sono aggiunti ai temi primitivi quelli dei linguaggi e dei sistemi operativi e, nel campo applicativo, si sono oramai raggiunti praticamente tutti i settori dell'attività umana.

I calcolatori hanno cessato di essere macchine isolate, per configurarsi a sistemi ed impianti di grande complessità, dove la trasmissione dei dati e le banche dei dati giocano un ruolo determinante. Le applicazioni organizzative hanno cambiato volto con l'avvento dei sistemi in tempo reale. Le nuove applicazioni come l'istruzione «assistita», e l'automazione ospedaliera fanno intravedere sviluppi di interesse sociale eccezionale. Questa è la informatica.

I nuovi problemi non potevano lasciare indifferente l'AICA (che ha come scopo istituzionale la promozione e la diffusione di quanto concerne la teoria e l'impiego dei sistemi per l'elaborazione della Informazione) che propone pertanto la nuova «*Rivista di Informatica*».

Il ruolo dell'IAC in tutte queste iniziative pionieristiche, che si svolgevano – come ha notato Milvio Capovani – «tra la disattenzione degli ingegneri e l'ostilità dei matematici», non sempre è stato messo nel giusto rilievo nelle scarse ricostruzioni dell'avvento dell'Informatica in Italia.



## 10. *Dal 1968 al 1972: l'IAC di Guido Stampacchia*

La crisi dei rapporti tra Ghizzetti e Fichera con cui si è chiuso il capitolo precedente, si sviluppa in un momento in cui l'INAC continua ad essere oggetto di contrasti con i matematici italiani (almeno con quelli presenti nel Comitato Matematico del CNR), contrasti che si accentueranno con la direzione di Guido Stampacchia.

Occorre premettere che l'Istituto, passato alla dirette dipendenze dell'Amministrazione centrale del CNR nel 1950, aveva ottenuto un nuovo decreto istitutivo<sup>(204)</sup> il 9 febbraio 1961. Nemmeno due anni dopo, nel dicembre 1962, viene istituita la carica di Ministro per il Coordinamento degli interventi in materia di ricerca scientifica e tecnologica e in tempi brevi viene approvata la legge 2 marzo 1963, n. 283, che detta le norme di riorganizzazione delle ricerche in Italia e una nuova riforma del CNR. È l'occasione per rinnovare il Consiglio Direttivo dell'INAC. Il nuovo è così composto: Ennio De Giorgi, Giuseppe Evangelisti, Giuseppe Grioli, Giuseppe Scorza (eletto Presidente) e Aldo Ghizzetti (riconfermato Direttore per il quadriennio 1965-68). Ma il tormento dei «ritocchi» non è finito, perché si tratta ancora di varare i regolamenti attuativi per il funzionamento degli organi di ricerca del CNR<sup>(205)</sup>.

All'interno di questo complesso processo di riordino, alcuni componenti del nuovo Comitato matematico del CNR<sup>(206)</sup>, eletto nel 1964, avanzano critiche e riserve sull'INAC. Qualcuno arriva persino all'ipotesi della sua soppressione. L'Archivio dell'IAC non ha, purtroppo, alcun documento della discussione, ad eccezione di una lettera di Aldo Ghizzetti al Presidente del CNR, il chimico Vincenzo Caglioti (1902-1998). Dal momento che la «riservata-personale» di Ghizzetti del 18 ottobre 1965 riporta le argomentazioni e i dubbi dei «contestatori», è preferibile trascriverla per intero, anche per evidenziare lo stile «piconiano» in cui è formulata, lo stile cioè in cui non solo ci si difende dagli «attacchi», ma si passa all'offensiva valorizzando il punto

<sup>(204)</sup> È interessante osservare che l'art. 11 del decreto riservava uno dei quattro posti del Consiglio direttivo dell'Istituto, in deroga alla disposizione secondo la quale i componenti dovevano essere professori universitari di ruolo o fuori ruolo, «al prof. Mauro Picone, in considerazione degli alti meriti da lui posseduti quale fondatore dell'Istituto stesso e primo direttore per molti anni».

<sup>(205)</sup> Quello per l'INAC sarà varato nel maggio del 1968 (cfr. CNR, *Boll. Ufficiale*, P. I: Ordinamento), 10 giugno 1968, pp. 7-17).

<sup>(206)</sup> La sua composizione è la seguente: G. Sansone (presidente), B. Segre (vice-presidente), C. Miranda (segretario), S. Avveduto (rappresentante del Min. P. I.), G. Capriz (eletto dai ricercatori CNR), D. Graffi, ing. R. Teani (rappresentante della Pres. Cons. dei Min.), G. Villari (eletto dagli assistenti e prof. inc.), G. Zappa.

nevralgico della discussione, la promozione dell'Informatica operata dall'INAC, e ponendo il problema della eccessivamente rigida classificazione dei Comitati nazionali del CNR, basata su un ordinamento universitario ormai obsoleto:

Caro Caglioti,

con riferimento al nostro colloquio del giorno 6 c.m. ed al fatto che alcuni membri del Comitato Nazionale per le Scienze Matematiche (CNSM) esprimono dubbi sull'utilità di questo Istituto, ritengo opportuno segnalarti quanto segue.

Le argomentazioni a sfavore dell'INAC sono le seguenti: 1°) ormai vi sono calcolatori elettronici installati in quasi tutti gli Istituti universitari di Matematica, onde questi ultimi sono in grado di svolgere gli stessi servizi di calcolo che svolge l'INAC; 2°) presso l'INAC si fanno ricerche che possono benissimo essere condotte presso qualsiasi Istituto universitario.

Prima ancora di rispondere a tali argomentazioni, occorre osservare che circa un anno fa, il CNSM approvò all'unanimità la convenzione CNR-Olivetti per il nuovo calcolatore dell'INAC, impegnando il CNR in una spesa di 300 milioni, nella costruzione di appositi locali e nella costituzione di speciali gruppi di lavoro. Mi pare che con ciò sia stata implicitamente riconosciuta l'utilità dell'INAC ed il fatto che l'INAC stesso era un Ente ben qualificato per condurre a termine una collaborazione scientifica ad alto livello con la Olivetti, sia nel campo del progetto di calcolatori, sia in quello delle tecniche di programmazione. Ad un anno di distanza, tutto ciò è dimenticato; si parla di sopprimere l'INAC senza riflettere che, così facendo, il CNR non potrebbe adempiere agli impegni derivanti dalla predetta convenzione, con conseguenze facilmente immaginabili.

Un'altra osservazione preliminare è necessaria. La maggior parte dei matematici italiani si occupa di ricerche astratte che non hanno alcun immediato riflesso in questioni applicative. Sono assai pochi quelli che si occupano di *matematica applicata spinta fino alle valutazioni numeriche*. Basta per convincersene dare un'occhiata ai programmi dei 45 gruppi di ricerca costituiti dal CNSM; soltanto i gruppi n. 6, 21, 22 (da me diretto), 27, 38, 40 sembrano destinati ad occuparsi, almeno in parte, di ricerche nel senso indicate. Posso aggiungere che molti componenti del CNSM non hanno mai visitato l'INAC e non hanno pertanto idee precise sulla sua attività. C'è da chiedersi quindi come essi possano emettere dei giudizi su un Istituto che conoscono così imperfettamente.

È giusto che il CNSM rivolga eventuali critiche al funzionamento dell'INAC, ma mi sembra che esso avrebbe il dovere di comunicarlo al Direttore ed al Consiglio Direttivo i quali potrebbero confutare quelle che ritengono errate e tener debito conto di quelle che appaiono giuste. È a mio parere molto riprovevole il sistema di criticare enti o persone a loro insaputa.

Io sono sempre a disposizione del CNSM per ogni possibile schiarimento. Per intanto mi conforta il fatto che tale Comitato abbia confermato la sua fiducia in me proponendomi come Direttore anche per il quadriennio 1965-1968 e che il nuovo Consiglio Direttivo abbia unanimamente approvato l'attività svolta e quella in programma per il 1965.

Sono quindi assai meravigliato delle argomentazioni che oggi si tirano fuori a sfavore dell'INAC. Ad esse rispondo nel modo seguente.

\* \* \*

Anzitutto vorrei osservare che in Italia i calcolatori elettronici hanno fatto la loro comparsa soltanto dieci anni fa; prima si usavano esclusivamente calcolatrici da tavolo o elettromeccaniche e tutti gli Istituti universitari ne erano forniti. Perciò il discorso secondo cui oggi gli Istituti universitari forniti di calcolatori elettronici possono sostituire l'INAC è l'equivalente di quest'altro che si poteva fare 15 o 20 anni fa: gli Istituti universitari sono forniti di calcolatrici da tavolo (o elettromagnetiche) e quindi possono sostituire l'INAC. Non mi risulta che nessuno, a tale epoca, abbia mai fatto un discorso del genere.

È vero che attualmente quasi tutti gli Istituti universitari di Matematica hanno installato un calcolatore elettronico e creato un Centro di Calcolo. È pure vero che questi Centri servono spesso altri Istituti (di Chimica, di Fisica, di Genetica, ecc.), ma per lo più ciò si verifica nel senso che questi Istituti sono degli *utenti* del calcolatore; essi hanno cioè a disposizione un certo numero di ore del calcolatore stesso e lo impiegano inviando al Centro del personale proprio per l'esecuzione di calcoli già da loro stessi preparati, senza in generale richiedere una consulenza vera e propria ai matematici del Centro. È quanto avviene, per esempio, all'Istituto Matematico «Guido Castelnuovo» dell'Università di Roma, il cui calcolatore è a disposizione di 5 Istituti.

Non mi risulta che ai matematici di questi Centri vengano *sistematicamente* richieste consulenze matematiche e servizi di calcolo da parte di Istituti scientifici, Ministeri, Enti industriali, Costruttori, ecc. Ritengo che i Centri in discorso non sarebbero nemmeno in grado di svolgere una tale opera perché sono dotati di pochissimo personale già molto impegnato nella *parte didattica* ed in generale non ancora sufficientemente esperto nei *molteplici aspetti* dei moderni metodi di calcolo. La linea di attività di questi Centri, all'infuori degli impegni didattici, è per lo più la seguente; vi si svolgono ricerche teoriche in qualche campo dell'analisi numerica o di qualche particolare problema di matematica applicata e poi si fanno delle *esperienze* numeriche sui metodi ottenuti o sui problemi considerati. Le pubblicazioni derivanti da lavori svolti in questo indirizzo dai Centri in discorso, *con applicazioni concrete corredate da risultati numerici veramente utili*, mi risultano essere per ora in numero estremamente esiguo. Per rendersi conto di ciò basta consultare i rapporti degli anni scorsi sull'attività dei gruppi di ricerca istituiti dal CNSM.

Ritengo invece che ben diversamente si possa configurare l'attività dell'INAC. Intanto quest'Istituto ha personale dotato di una vasta esperienza nel campo della matematica applicata e del calcolo numerico ed è quindi in grado di svolgere qualsiasi tipo di consulenza matematica e qualsiasi servizio di calcolo numerico. Inoltre l'INAC non ha compiti didattici e quindi può dedicarsi a pieno ai predetti compiti, con possibilità di dare garanzia dei risultati. Per convincersi della varietà di lavori richiesti all'INAC basta consultare le tabelle contenute nelle 4 relazioni qui allegate. Ritengo che nessun Centro di Calcolo universitario sia oggi in grado di svolgere un lavoro così vario e complesso. Devo aggiungere che, purtroppo il personale dell'INAC appare attualmente numericamente insufficiente per tutti i compiti a cui deve attendere, soprattutto in relazione all'installazione del nuovo calcolatore, così come ti ho già segnalato nelle mie precedenti lettere del 30 aprile e 7 ottobre c.a.

Per quanto riguarda le ricerche, direi che presso l'INAC si procede in senso inverso a quello secondo cui procedono i Centri Matematici Universitari. Precisamente si

prende lo spunto dai problemi applicativi proposti per dedurre argomenti di ricerca teorica, in guisa da perfezionare i metodi di calcolo ed allargare così le possibilità di trattare problemi *concreti*. Si aggiunga che presso l'INAC si fanno anche degli studi e delle ricerche in campi non ancora considerati negli Istituti universitari e ritengo appunto indispensabile l'esistenza nel CNR di Istituti quali l'INAC che possono fornire i mezzi necessari ai ricercatori (in alcuni casi di fama internazionale) che si dedicano ai vari settori del trattamento dell'informazione, oggi di importanza fondamentale.

Tutti i lavori e le ricerche dell'INAC, nei vari indirizzi, hanno dato luogo a relazioni aventi carattere di rapporto interno (a disposizione di tutti, salvo quelle relative a lavori del Ministero della Difesa che hanno carattere riservato o segreto) ed a numerose pubblicazioni originali. (...) Del resto l'attività dell'INAC ha avuto ed ha riconoscimenti lusinghieri. Esso riceve sovvenzioni dal Ministero LL. PP., dall'ENEL ed ha una convenzione permanente col Ministero della Difesa, per il quale svolge in continuazione importanti lavori. Ma un altro riconoscimento deriva dalla convenzione fatta con la Ditta Olivetti per il nuovo calcolatore. Esiste in Italia un Centro universitario di Matematica in grado di dare alla Olivetti una collaborazione scientifica nel campo della costruzione dei calcolatori e della loro programmazione a così alto livello? Vorrei sottolineare che questo è uno dei pochi esempi di collaborazione fra CNR ed industria; è certamente auspicabile che esso sia seguito da molti altri; questo è un altro motivo per ritenere indispensabile che il CNR sia dotato di Istituti specializzati quale è l'INAC.

Occorre poi tener presente che in tutti i Paesi progrediti vi sono Istituti di Calcolo statali ed extra universitari, con compiti analoghi a quelli dell'INAC, appunto perché si è riconosciuto che i Centri universitari, con gravi impegni didattici, non sono in grado di svolgere una larga opera di consulenza e di servizi. Perché mai l'Italia dovrebbe sopprimere l'INAC, che è stato uno dei primi ad essere creato e che è sempre stato all'altezza del suo compito?

Desidero ancora citare due significativi riconoscimenti ottenuti dall'INAC. Nel 1961 è stata costituita l'AICA (Associazione Italiana per il Calcolo Automatico) che, col suo migliaio di soci ordinari ed un centinaio di soci collettivi (fra cui l'IRI, le Ferrovie dello Stato, la Banca d'Italia, la FIAT, la Edison, ecc.), raccoglie quasi tutte le persone e gli Enti interessati all'uso dei calcolatori elettronici; ebbene i soci hanno chiesto che la sede dell'AICA fosse stabilita presso l'INAC ed il prof. G. Polvani, allora Presidente del CNR, mi autorizzò ad accogliere tale richiesta. In questi ultimi giorni l'Olivetti, che intende concorrere ad una gara indetta dall'ESRO [*European Space Research Organization*] e che deve a tal fine indicare una lista di possibili consulenti scientifici, mi ha chiesto di poter inserire l'INAC in tale lista.

Permettimi di indicarti ancora un altro notevole compito che svolge l'INAC. Ho detto che l'INAC non ha compiti didattici nel senso che in esso non si svolgono lezioni cattedratiche. Però noi ospitiamo vari borsisti, sia italiani che stranieri, ai quali impartiamo una forma di educazione che ritengo la più efficace. Precisamente ad ogni borsista proponiamo un piano di studio, che deve fare da solo, salvo quando incontra particolari difficoltà; dopo ciò gli affidiamo la risoluzione di qualche problema, per il quale deve cavarsela con i propri mezzi. Con questo sistema abbiamo formato numerose persone che sono state immediatamente assorbite dalle industrie e dalle università, sia in Italia che all'estero. Ritengo che con ciò l'INAC abbia adempiuto ad un altro dei compiti fondamentali del CNR.

Credo quindi di poter tranquillamente affermare che l'INAC ha tutti i titoli per poter continuare la sua opera, certamente utile per lo sviluppo scientifico e tecnico del nostro Paese.

\* \*  
\*

Le precedenti considerazioni in difesa dell'INAC mi portano a sollevare un'altra questione.

Nell'organizzazione attuale del CNR l'INAC è inserito nella competenza del CNSM. Risulta, da quanto precede, che questo Comitato non ha eccessive simpatie per l'INAC. Come ho già detto le ragioni di ciò possono ravvisarsi nel fatto che la maggioranza dei matematici italiani si dedica esclusivamente a studi di carattere astratto. Ma vi è un'altra ragione assai più profonda che occorre mettere in luce. I Centri di Calcolo matematico, nel senso più moderno, hanno ormai largamente superato i limiti della matematica sia pura che applicata; essi devono oggi far capo a quel più vasto complesso di discipline che sono designate col nome di «Information Sciences». Queste moderne discipline hanno condotto in Inghilterra, Russia, Stati Uniti alla creazione di nuove Facoltà universitarie e di nuovi Istituti, mentre nelle Università italiane si è fatto soltanto un timido passo creando alcune cattedre di ruolo di Calcolo numerico (oggi sono soltanto 4). Le «Information Sciences» hanno un carattere nettamente interdisciplinare ed attualmente in Italia non possono che essere inquadrate in organizzazioni extra universitarie, quali soltanto il CNR può creare. ma appunto per il loro carattere interdisciplinare un Centro di Calcolo, quale l'INAC, non può far capo ad uno dei Comitati nazionali del CNR, la cui classificazione, basata sul nostro ordinamento universitario, è troppo rigida per potersi adeguare ai più recenti progressi della Scienza e della Tecnica.

Credo pertanto che occorra riconsiderare il problema della designazione dei Comitati Nazionali a cui l'INAC deve far capo.

\* \*  
\*

Confidando nel tuo autorevole appoggio per eliminare i dubbi che alcune persone esprimono su questo Istituto ti esprimo i più vivi ringraziamenti ed i più cordiali saluti.

Aldo Ghizzetti

La lettera di Ghizzetti deve aver convinto Caglioti e della questione non si parla più, tanto che, nel quadro della ristrutturazione degli organi di ricerca del CNR, il Comitato matematico accoglie – nella riunione del 10 gennaio 1968 – le proposte dell'apposita commissione istruttoria del CNR sulla continuazione dell'attività dell'INAC. Gli scopi dell'Istituto, definiti da quella Commissione e fatti propri dal Comitato, restavano quelli dello svolgimento «di attività di ricerca programmata nel campo del calcolo, delle sue metodologie, dei suoi strumenti di automazione e delle sue applicazioni alle varie discipline». L'INAC aveva inoltre «il compito di svolgere opera di consulenza e di servizio di calcolo per conto terzi».

Non veniva però approvato dal Comitato, che rinviava la decisione a quello di nuova elezione, né il piano del personale (5 ricercatori, 5 aiuti di laboratorio e 2 dattilografe) né il piano finanziario (50 milioni di lire per la dotazione ordinaria).

Effettivamente, nell'aprile del 1968, si svolsero le elezioni dei membri dei Comitati nazionali del CNR. Per quanto riguarda il Comitato matematico la votazione diede il seguente risultato<sup>(207)</sup>:

professori ordinari:	G. Sestini, C. Pucci, G. Scorza, G. Dantoni;
assist. e prof. incaricati:	S. Guazzone;
esperti e ricercatori:	V. Boffi;
rappr. Pres. Cons.:	M. Sce;
rappr. Comitati CNR:	E. Vesentini (membro cooptato).

Il Comitato, riunitosi la prima volta il 5 luglio, elesse Pucci quale presidente, Sestini quale vice-presidente e Guazzone quale segretario. Vesentini venne indicato quale «sostituto presidente»<sup>(208)</sup>. Questo nuovo comitato designò, quale Direttore dell'INAC in sostituzione di Ghizzetti, Guido Stampacchia (1922-1978), uno dei matematici italiani più eminenti del dopoguerra<sup>(209)</sup>. Il 29 novembre del 1968 il Presidente del CNR firmò il decreto di nomina per il quadriennio 1° dicembre 1968 – 30 novembre 1972.

Napoletano di nascita, Stampacchia aveva studiato a Pisa, alla Normale, ma si era laureato a Napoli nel dicembre 1944 (per conto dell'Università pisana). Rientrato a Pisa nell'autunno del 1945 per perfezionarsi, ritorna però subito a Napoli e qui prosegue gli studi con Miranda e Caccioppoli fino al 1952, quando vince la cattedra di Analisi all'Università di Genova. Da qui passa nel 1960 a Pisa e poi a Roma (dal novembre '68) e di nuovo a Pisa (dal novembre 1970) alla cattedra di Analisi superiore della Normale.

Stampacchia si considerava appartenente alla «scuola» di Picone, come gli dichiarò il 28 ottobre del 1949 in occasione di una delle solite «arrabbiature» di Picone per qualche frase che gli sembrava irriguardosa:

Illustre Professore,

Il prof. Miranda mi ha comunicato stamane le osservazioni da Lei fatte circa la prefazione del mio lavoro «Il problema di Goursat per un'equazione alle derivate parziali del secondo ordine di tipo iperbolico»<sup>(210)</sup>.

<sup>(207)</sup> Cfr. *BUMI*, (4) a. I, n. 4-5 (1968), p. 646.

<sup>(208)</sup> La carica può sembrare pleonastica. In realtà assolve ad un compito diverso da quelli del vice-presidente: questi sostituisce il presidente nell'amministrazione dell'Istituto, mentre l'altro lo sostituisce nelle adunanze del «Consiglio di Presidenza» del CNR. Cogliamo l'occasione per dire che tra ottobre e novembre 1968 si dimettevano dal Comitato sia Dantoni sia Scorza. Indette le elezioni suppletive nel gennaio 1969, venivano surrogati da E. Marchionna e M. Curzio.

<sup>(209)</sup> Cfr. E. Magenes, Guido Stampacchia (1922-1978), *BUMI*, (5) vol. XV-A (1978), n. 3, pp. 715-736; J.L. Lions, The work of G. Stampacchia in Variational Inequalities, *ibid.*, pp. 736-753; S. Mazzone, Guido Stampacchia, in F. Giannessi, A. Maugeri (a cura di), *Variational Analysis and Applications*, Springer 1995, pp. 47-77.

<sup>(210)</sup> Pubblicato sul *Giornale Mat. di Battaglini*, 79 (1950), pp. 66-85. Secondo Magenes, il lavoro sul problema di Goursat per l'equazione  $s = f(x, y, u, p, q)$  «è da segnalare per l'ingegnoso procedimento di prolungamento della soluzione che permette di dare un risultato di esistenza «in grande» dopo averlo ottenuto «in piccolo»».

Sono assai spiacente che la frase «Successivamente il Picone, in due note, ha risolto il problema in ipotesi molto più ristrette di quanto avessero fatto i precedenti Autori;» sia stata da Lei interpretata come una critica poco riguardosa. In effetti ciò era assai lontano dal mio pensiero in quanto io intendevo, con detta frase, affermare che i suoi risultati sfruttando un più ristretto numero di ipotesi erano assai più generali di quelli dei precedenti Autori. Naturalmente riconosco che tale frase è infelice e può facilmente dar luogo ad equivoco; provvederò quindi a cambiarla con altra più chiara. A riprova della mia buona fede, mi permetto farLe osservare quanto segue:

I) Nella stessa prefazione la frase in questione è seguita da un cenno del procedimento da Lei seguito, ciò che non faccio per gli altri autori.

II) Nella nota (2) rimando alla sua memoria per la bibliografia precedente sull'argomento, riconoscendo implicitamente così che i risultati sono quelli definitivi per i problemi in grande nel caso lineare.

III) Nel testo della memoria adotto le sue locuzioni.

IV) Alla fine del paragrafo 2 del secondo capitolo dimostro che le ipotesi in cui mi pongo, pur se formalmente diverse, sono sostanzialmente equivalenti a quelle da lei introdotte. Pertanto ogni critica che io avessi rivolta verso di lei sarebbe ritorta verso di me.

V) Alla fine del paragrafo 3 del secondo capitolo dichiaro esplicitamente che il risultato a cui pervengo nel caso lineare è il «teorema di Picone».

Spero che tutto ciò valga a provarLe il profondo rispetto che ho verso di Lei, come capo di una scuola matematica alla quale mi onoro, nel mio piccolo, di appartenere e che nel riprendere i suoi lavori sul problema di Goursat<sup>(211)</sup> io intendevo appunto proseguire su una delle strade da lei tracciate.

Non crediamo di allontanarci molto dal vero nel dire che fu certamente con lo spirito di far parte della «scuola» del fondatore che Stampacchia accettò la carica di Direttore dell'INAC, giovandosi anche – riteniamo – dei preziosi consigli e suggerimenti di Miranda, che dopo essere stato a lungo collaboratore di Picone, aveva fatto parte del Comitato scientifico dell'Istituto. Non è un caso che uno dei primi atti del nuovo Direttore sia stata la modifica del nome dell'Istituto e la sua intestazione a Mauro Picone. Ecco quanto scriveva al Presidente del CNR in data 10 ottobre 1969:

Nella seduta del Consiglio Scientifico dell'IAC, tenuta il 24 Aprile 1969, fu approvata unanimamente (cfr. punto 3 della qui allegata copia del relativo verbale) la mia proposta di modificare l'attuale denominazione dell'Istituto in: *ISTITUTO PER LE APPLICAZIONI DEL CALCOLO «MAURO PICONE»*, in considerazione che il professor Picone è Direttore onorario dell'Istituto per essere stato il suo fondatore.

<sup>(211)</sup> Cfr. M. Picone, Sulle equazioni alle derivate parziali del secondo ordine di tipo iperbolico in due variabili indipendenti, *Rend. Circ. Mat. Palermo*, 30 (1910), pp. 349-376; Sopra un problema dei valori al contorno nelle equazioni iperboliche alle derivate parziali del secondo ordine e sopra una classe di equazioni integrali che a quello si riconnettono, *ibidem*, 31 (1911), pp. 133-169; Rettifica alla memoria precedente, *ibidem*, 32 (1911), pp. 188-190.

Questa riunione del Consiglio scientifico dell'*IAC* (usiamo ormai la nuova denominazione) fu la prima della direzione Stampacchia, in quanto le nomine dei componenti, per il periodo 1° gennaio 1969–31 dicembre 1972, erano state fatte solo il 24 marzo 1969. Nel frattempo, l'8 gennaio 1969, Stampacchia aveva partecipato ad una riunione del Comitato Nazionale per le Scienze Matematiche del CNR e anticipato le linee programmatiche che esporrà poi al Comitato scientifico<sup>(212)</sup>.

Le linee programmatiche enunciate da Stampacchia miravano in primo luogo ad uno svecchiamento dei collaboratori dell'Istituto: degli undici previsti, intendeva mantenerne solo cinque (Ghizzetti, Ossicini, Caligo, Gross e Böhm), riservandosi la nomina degli altri sei (fra cui uno almeno per la Fisica matematica, uno almeno per la Fisica teorica e uno per la Statistica e il Calcolo delle probabilità). Per quanto riguardava l'attività dell'Istituto, riteneva di mantenere la prevista attività matematica di base, sviluppando però «maggiormente una attività di Analisi funzionale applicata a vari problemi di Analisi Matematica quali Equazioni funzionali, disequazioni variazionali, teoria dei controlli etc.», e aprendola al nuovo settore di «Metodi matematici di ricerca operativa». Quanto alla parte più immediatamente applicativa, intendeva «proseguire nella sperimentazione di metodi numerici con applicazione ai vari problemi in corso sorti sia come servizio terzi sia come questioni sorte nell'iterno stesso dell'Istituto». Stampacchia proponeva infine di studiare «l'opportunità di utilizzare l'Univac 1108» che era stato appena installato all'Università di Roma. Quest'ultimo punto va messo in relazione col fatto che il lavoro con *CINAC* aveva evidenziato difficoltà che suggerivano la sua sostituzione. Era infine intenzione del Direttore di suddividere il personale dell'*IAC* in gruppi, in base alle attività svolte e agli interessi manifestati. I gruppi individuati erano i seguenti: Analisi, Analisi numerica, Logica e linguaggi di programmazione, Ricerca operativa, Calcolo elettronico.

Insieme alla rapidità di comprensione della necessità di ritornare all'originale intreccio tra ricerche di base e ricerche «applicate» che aveva caratterizzato l'*INAC* di Picone, si avverte anche, con l'arrivo di Stampacchia, una ventata di rinnovamento gestionale. Il primo anno della nuova direzione vide peraltro importanti cambiamenti. Si marciò rapidamente verso la dismissione di *CINAC* (avverrà il 1° maggio 1970) e l'utilizzo del terminale 9200 dell'*UNIVAC* dell'Università di Roma. Ciò comportò lo smantellamento del laboratorio elettronico e il conseguente trasferimento di alcuni collaboratori dell'*IAC* ad altri istituti del CNR. Della relazione di Stampacchia sull'attività dell'*IAC* nel 1969, da cui abbiamo tratto le precedenti notizie, è utile

<sup>(212)</sup> Era così composto: Luigi Amerio, ordinario di Analisi Polit. Milano; Wolf Gross, ordinario di Calcolo numerico Univ. Bari; Massimiliano Lunelli, Centro di Calcolo, Univ. Milano; Angelo Berio, ordinario di Scienza delle costruzioni Univ. Cagliari; Sirio Lombardini, ordinario di Politica economica e finanziaria Univ. Torino; Dino Dainelli, Ricercatore *IAC*; Paolo Ercoli, Ricercatore capo *IAC*; Marisa Venturini Zilli, Ricercatore *IAC*; Guido Stampacchia, Direttore *IAC*.

sottolineare alcuni passaggi che delineano le linee programmatiche che egli intende sviluppare:

[Con lo smantellamento del laboratorio elettronico] la ricerca dell'IAC ha così assunto un carattere più attinente alle applicazioni della matematica.

In quest'ordine di idee si è cercato di sviluppare gli interessi verso le più recenti applicazioni dell'analisi matematica alle scienze economiche attraverso la ricerca operativa, alle scienze delle costruzioni attraverso le applicazioni della teoria delle equazioni a derivate parziali, secondo le visioni più recenti, e della teoria delle disequazioni variazionali.

A questo scopo è stata incrementata l'attività di ricerca di base attraverso seminari di analisi funzionale lineare e non lineare<sup>(213)</sup>.

Per quanto riguarda più propriamente l'attività di analisi numerica l'anno passato [1969] si può considerare come un anno di adattamento all'utilizzo di un nuovo tipo di calcolatore centralizzato in luogo di un calcolatore proprio dell'Istituto.

È continuata inoltre l'attività del gruppo di ricercatori dell'Istituto interessato a problemi di logica e di linguaggi di programmazione.

Inoltre l'Istituto si è interessato ai problemi di istruzione programmata collaborando con iniziative romane e di altre sedi su questo argomento.

È difficile dire quali fossero gli elementi programmatici che non trovarono l'accordo del Comitato matematico. L'Archivio storico dell'IAC è particolarmente carente di documentazione del breve periodo della direzione Stampacchia. Manca fra l'altro una lettera di Pucci del 27 ottobre 1970 (prot. n° 1405) di cui conosciamo l'esistenza da un'altra lettera, quella «personale, riservata, urgente» di Stampacchia a Pucci del 5 novembre 1970, che accompagna la copia del verbale della riunione del Consiglio scientifico del 24 settembre precedente dedicato all'elaborazione del programma per il 1971. Nella lettera di Stampacchia si legge:

Circa i cinque rilievi che il Comitato ha mosso al preventivo 1971 dell'IAC il primo viene a cadere e ti allego copia della documentazione che spiega perché abbiamo dovuto mandare all'Ufficio competente del CNR il programma di ricerche e relativo preventivo di spesa non ancora approvato dal Consiglio Scientifico.

Come potrai rilevare dal verbale, la prossima riunione del Consiglio Scientifico dell'IAC è fissata per venerdì 4 dicembre p.v. alle ore 11.

In seguito alla tua lettera potrei sollecitare, presso il Presidente del Consiglio Scientifico, una nuova riunione per approfondire il programma dell'Istituto, qualora il Comitato che tu presiedi ci formuli, in maniera chiara e non in modo del tutto generico, gli ulteriori rilievi mossi, di cui alle note b), c), d) e e) della tua sopra richiamata.

Ti comunico inoltre che, in attesa di Vostre precisazioni, preparerò un documento sullo stato della ricerca scientifica e su quello finanziario dell'IAC.

<sup>(213)</sup> L'Appendice 3 riporta l'elenco dei seminari organizzati da Stampacchia.

Questa Direzione coglie poi l'occasione per chiedere se nel suo operato debba tener conto delle sollecitazioni degli Organi burocratici del C.N.R. o di quelle del Comitato da te presieduto.

La lettera riassume e ratifica una divergenza di vedute che avrebbe potuto ancora trovare soluzioni di accomodamento, come quella relativa alla proposta di Pucci sulla «didattica automatica» (impiego dei computers nell'istruzione). Non possedendo alcun documento posteriore, non possiamo dire se tali tentativi siano stati tentati e da chi. L'unica cosa che sappiamo è che tra il dicembre 1970 e il gennaio 1971 maturò la decisione di sostituire Stampacchia alla direzione dell'IAC. L'occasione fu offerta dalla sua richiesta di nulla osta per un viaggio di studio negli Stati Uniti<sup>(214)</sup>.

Con decreto del 30 gennaio 1971 il Presidente del CNR ratificò la nomina di Michele Sce a commissario dell'IAC per il periodo 27 gennaio-26 luglio 1971. Successivamente, venne concessa la proroga fino al 26 gennaio 1972 e subito dopo venne nominato un nuovo Direttore, Ilio Galligani.

Gli scarni elementi programmatici che conosciamo della gestione commissariale non consentono di constatare svolte significative e di comprendere quindi gli elementi che possano giustificare la scelta del CNR, al di fuori della volontà di licenziare Stampacchia, la cui amarezza appare pertanto – allo stato attuale – pienamente giustificata. La sua delusione e il suo rammarico, ci raccontava il prof. Magenes, lo avevano addirittura spinto alle dimissioni dalla Presidenza dell'UMI<sup>(215)</sup>, recedendo poi dalla decisione per intervento dello stesso Magenes.

<sup>(214)</sup> Con lettera del 15 dicembre 1970 Stampacchia aveva informato il Presidente del CNR della sua assenza, chiedendo di essere collocato in congedo senza assegni per il periodo dei tre mesi in cui contava di trattenerosi negli Stati Uniti (Berkeley), e proponendo che la direzione fosse assunta, come altre volte, da Dainelli.

<sup>(215)</sup> Vi era stato eletto nel 1967 ed era stato il regista dei Congressi UMI di Trieste (2-7 ottobre 1967) e di Bari (27 settembre-3 ottobre 1971).

## Conclusione

Nel descrivere i primi quaranta anni di vita dell'IAC, quelli in qualche modo riconducibili alla guida di Picone, personale o tramite i suoi allievi diretti (Ghizzetti) e indiretti (Stampacchia), abbiamo privilegiato gli aspetti istituzionali che abbiamo intrecciato con alcuni dati biografici del suo fondatore. In queste considerazioni conclusive vogliamo riassumere alcuni elementi delle vicende che abbiamo raccontato.

Il primo di essi è certamente costituito dalla convinzione di Picone, maturata nel corso della sua partecipazione alla prima guerra mondiale, del carattere fortemente tecnologico delle guerre future, e quindi del ruolo che la scienza e la matematica avrebbero giocato nella loro preparazione. Quasi tutti gli scienziati impegnati nella «grande guerra» ritornarono alla vita civile con una accresciuta consapevolezza del ruolo sociale della scienza, ma pochi furono quelli che si impegnarono a definire e sperimentare nuovi filoni e nuove forme organizzative della ricerca scientifica. In ciò consiste un primo elemento di originalità dell'attività di Picone, la cui progettualità nel campo dell'analisi numerica è perfettamente in sintonia con i tempi europei. Si suole infatti far risalire alla chiamata a Berlino di Richard von Mises (1883-1953), nel 1919, l'inizio della «prima scuola matematicamente seria di matematica applicata in Germania»<sup>(216)</sup>. Proprio a von Mises si deve la fondazione, nel 1922, insieme a Ludwig Prandtl (1875-1953), della *Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik* (GAMM) e della relativa rivista (*Zeitschrift für...*), che diede un notevole impulso alle ricerche di analisi numerica. A quella data, l'Italia stava appena costituendo la propria Società professionale (l'UMI) e si stavano definendo gli statuti del CNR. Ma arrivato a Napoli nel 1924, a contatto con la ricchezza istituzionale creatavi da Pascal, Picone progetta l'embrione dell'IAC e getta le basi di uno sviluppo autonomo del Calcolo numerico.

Difficile dire cosa sarebbe stato di questo progetto senza il fascismo, la sua svolta autarchica e le sue avventure belliche. Di certo c'è che Picone si è molto giovato della sua adesione al fascismo<sup>(217)</sup>, cui approda da convinte posizioni nazionalistiche, e dei suoi stretti legami con gli apparati militari, dai quali riceve un sostegno decisivo per

<sup>(216)</sup> Cfr. U. Bottazzini, *Il Flauto di Hilbert. Storia della matematica moderna e contemporanea*, Torino, UTET, 1990, pp. 438-439.

<sup>(217)</sup> In una lettera a Gentile del 5 giugno 1923 si congratula caldamente col filosofo per l'adesione al regime che – scrive – porterà «ancora nuovo purissimo sangue nelle robuste vene del partito che ricostruisce e rinnova la Patria!» (la lettera in A. Gueraggio, P. Nastasi, *Gentile e i matematici italiani. Lettere 1907-1943*, Torino, Bollati Boringhieri, 1993, p. 185).

far conoscere e apprezzare in modo significativo l'IAC alle alte gerarchie fasciste e ottenere sostanziosi finanziamenti. Del fascismo Picone condividerà senza riserve apparenti tutte le scelte, comprese le leggi razziali<sup>(218)</sup>, tranne poi a manifestare inequivocabili e tangibili segni di amicizia e sostegno a Fubini, Terracini e Guido Ascoli<sup>(219)</sup>. La sua fiducia nel regime e nel suo duce è tale che non annulla un giro di conferenze in Germania, assieme a Fabio Conforto, del luglio del 1943, da dove rientra forse il giorno stesso della caduta del regime. Trova una Roma totalmente cambiata come leggiamo in una sua lettera del 31 agosto 1943 a Gröbner: «Mio caro Gröbner, Voi ben conoscete quali avvenimenti si sono verificati in Italia dopo la mia partenza dalla Germania che ebbe luogo il 24 luglio u.s. e Vi sarete quindi spiegato il mio silenzio con voi, che oggi voglio però rompere nonostante le assillanti occupazioni delle quali non riesco in nessun modo, a liberarmi».

Gli avvenimenti ai quali si riferisce Picone sono noti, innescati dalla riunione del Gran Consiglio del Fascismo in cui Ciano, Grandi e Bottai, votano la sfiducia a Mussolini affidando tutti i poteri alla Corona. Con loro si schiera anche Luigi Federzoni (1878-1967), allora presidente dell'Accademia d'Italia, che un mese prima (19 giugno) aveva rivolto un invito allo stesso Picone a partecipare alla «manifestazione solenne» del 24 giugno al Campidoglio dove Giovanni Gentile avrebbe pronunziato l'infelice discorso sulla «pacificazione degli animi» che susciterà un'altra entusiastica lettera di Picone al filosofo (del 25 giugno).

Dopo l'8 settembre c'è il definitivo distacco di Picone dal regime, il cambio di fronte privo di scosse e di autocritiche formali, il rapido adeguamento dei compiti dell'IAC al lavoro di pace. Per di più, l'uscita dal fascismo avviene per Picone, a differenza di altri matematici, senza particolari conseguenze. Ciò appare sospetto per chi come Picone – malgrado Stalingrado e El Alamein – ancora dichiarava di credere nella vittoria dell'Asse e l'avvento di un «Nuovo Ordine europeo». Così Severi, nel corso di una delle ricorrenti crisi dei loro rapporti, lancerà<sup>(220)</sup> a Picone

<sup>(218)</sup> Picone partecipa alla riunione del dicembre 1938 con la quale il vertice della comunità matematica italiana sceglie la linea di adesione alla politica governativa. Subito dopo, in una lettera del 7 gennaio 1939 a Waclaw Sierpinski (1882-1969), scrive: «Voi conoscete certamente i provvedimenti antiebraici presi dal nostro Governo per le Università e per le Accademie ed urge, pertanto, che gli scienziati di razza ariana collaborino il più attivamente possibile per mostrare come la scienza possa egualmente progredire anche senza l'intervento giudaico, e ciò sarà tanto più efficace quanto più detta collaborazione sarà internazionale. (...) Specialmente occorrono lavori provenienti da ariani per l'Accademia dei Lincei, nella quale i soci di razza ebraica raggiungevano una percentuale elevatissima».

<sup>(219)</sup> In una sua lettera a Picone del 2 maggio 1943, così gli scrive Ascoli: «Per finire, ti ringrazio molto delle assicurazioni di ordine finanziario e delle promesse, di cui apprezzo tutta la eccezionale benevolenza. Non dimenticherò mai che ho trovato in te, nel momento più ingrato, un vero amico».

<sup>(220)</sup> Lettera di F. Severi a M. Picone del 30 dicembre 1950, in Archivio Storico dell'IAC. L'occasione era stata fornita dall'istituzione del Centro Internazionale di Calcolo.

l'accusa di abile «doppiogiochista». L'accusa, già presente in una lettera di Bompiani a Berzolari del 24 aprile 1946, testimonia di non sopiti rancori sugli esiti dei procedimenti di epurazione. Ma più che abile doppiogiochista, a noi sembra che nel mese e mezzo trascorso dal 25 luglio all'8 settembre Picone avesse finalmente compreso che la monarchia e le alte sfere militari avevano avviato l'operazione di dissociazione dalle responsabilità del regime e di cambio delle alleanze. I tedeschi, che già occupavano militarmente la «Patria», non erano più gli alleati, ma anzi possibili, sicuri, nemici<sup>(221)</sup>. Ne andava del suo onore stare dalla parte opposta. Questa è almeno l'interpretazione che ne dava Picone in una lettera a Badoglio del 20 luglio 1944:

Venerata Eccellenza,  
sono riuscito a far superare a questo Istituto il tormentoso lugubre periodo della dominazione nazi-fascista su Roma, portando a salvamento la sua integrità nei mezzi di calcolo e nel personale, ed oggi esso è in grado di offrire la sua opera per la ricostruzione e la rinascita delle Forze Armate della Patria, in quest'ora grave di secolari conseguenze per il suo avvenire.

Anelo ardentemente all'onore di essere da Lei ricevuto per sottoporLe alcune urgenti necessità inerenti alla vita stessa di istituzioni – care al mio cuore di italiano – le quali ebbero già la Sua approvazione ed il Suo appoggio e le cui funzioni io ritengo, oggi più che mai, essenziali alla Patria.

Voglia consentirmi, Eccellenza, di esprimerLe, con la mia gratitudine di italiano, per quanto ha fatto per la salvezza dell'Italia, i miei sentimenti del più profondo devoto attaccamento (...).

Non è dunque sospetta la documentazione presentata nel capitolo 7, né altra che si potrebbe aggiungere – per esempio una lettera a Sierpinski dell'11 dicembre 1945 – che conferma il giudizio di Tricomi: Picone seppe riscattare la sua retorica «fascista» quando si trattò «di cose più serie di un fez o di una giacca d'orbace con rutilanti placche». Picone era tutt'altro che un politico. A Renato Caccioppoli, che il 19 luglio 1954 gli scrive una irata lettera per ribadire la decisione di non andare al Congresso internazionale di Amsterdam per protesta contro l'ostracismo condotto dai governi dell'epoca alle sue posizioni pacifiste e filocomuniste<sup>(222)</sup>, Picone appare sempre disponibile a «legare l'asino dove vuole il padrone»:

<sup>(221)</sup> Su questa complessa vicenda possono essere ancora utili gli «Atti» del Convegno internazionale (Milano, 7-8 settembre 1983): *Otto settembre 1943: l'armistizio italiano 40 anni dopo*, Roma 1985 (a cura del Comitato Storico «Forze armate e guerra di liberazione» del Ministero della Difesa).

<sup>(222)</sup> La lettera in M. Mattaliano, P. Nastasi, Caccioppoli e dintorni, in [Guerraggio, Nastasi 2004, pp. 50-138].

Mio caro Mauro

Ti scrissi vari mesi fa che *non* sarei andato ad Amsterdam, spiegandotene il perché. Tu mi rispondesti con un «non accetto» che io presi come andava, cioè come una manifestazione impulsiva del tuo temperamento generoso, che nessuno credilo, apprezza più di me. Però il «non accetto» avresti dovuto se mai dirlo agli Scelba, ai Fanfani, o a chi per loro ravvisa in tanti italiani, ed in me fra tanti, se non proprio dei «nemici della Patria», almeno dei cittadini «discriminati», cioè non godenti di tutti i diritti costituzionali. Le frontiere del nostro «libero» Paese possono essere varcate da un (*omissis*) riconosciuto contrabbandiere di stupefacenti non da un prof. Renato Caccioppoli, sospettato a torto o a ragione di contrabbando di idee. Tu non ti occupi di politica, lo so e magari, dedito come sei soltanto al tuo lavoro, sei anche pronto a legare l'asino dove vuole il padrone; io no. Tu puoi biasimare me ed approvare i nostri illuminati reggitori, o viceversa, ma non puoi ignorare i dati di fatto.

Altro elemento che si vuole sottolineare è la rapida riconversione dell'IAC dal lavoro di guerra a quello di pace. Tale riconversione segna il passaggio dalla meccanizzazione all'elettronica nell'elaborazione dei calcoli e delle informazioni, sull'onda delle novità che arrivano dagli Stati Uniti. Di nuovo Picone è in sintonia con questi sviluppi (abbiamo riportato una sua lungimirante lettera a Gröbner) e avvia la sua «lunga marcia» per l'acquisizione all'Italia e al suo Istituto di Calcolo di uno di questi «supercervelli»<sup>(223)</sup> o «cervelli elettrici»<sup>(224)</sup> come la stampa chiama i calcolatori elettronici. Questa volta, però, Picone non riuscirà ad arrivare primo: sarà preceduto dal Politecnico di Milano, guidato da quel Gino Cassinis che già il 3 marzo 1947 gli comunicava la proposta di aderire, in relazione ai loro discorsi «sulle macchine calcolatrici elettroniche», a certe soluzioni di costruzioni semplificate messe in opera in non precisati «progetti francesi».

Nemmeno avrà successo il progetto di Picone di costruire un computer interamente progettato in Italia. Sarà infatti l'ELEA 9003 dell'Olivetti a rappresentare, nel 1959, il primo calcolatore elettronico interamente progettato e costruito nel nostro Paese ed anche uno dei primi al mondo interamente a transistor, cosa che permetteva velocità e affidabilità assai maggiori e dimensioni molto più ridotte rispetto ai precedenti a valvole. Tuttavia, nel poco studiato percorso dell'adozione in Italia dei primi calcolatori elettronici, sono taciuti i numerosi tentativi di Picone di coinvolgere l'Olivetti nella costruzione del «computer italiano» e degli ostacoli incontrati e delle diffidenze diffuse. Analogamente raramente si legge della fruttuosa collaborazione tra tecnici e studiosi dell'IAC e dell'Olivetti che ha portato alla comune progettazione di CINAC.

Ugualmente poco nota è l'opera di divulgazione e di sensibilizzazione verso l'Informatica messa in opera da Picone nel corso degli anni '50. Egli è presente in tutte le

<sup>(223)</sup> *The Stars and Stripes* del 24 agosto 1944, a proposito del modello ASCC dell'IBM.

<sup>(224)</sup> *Corriere di Sicilia* del 9 maggio 1948, a proposito del modello SSEC (*Selective Sequence Electronic Calculator*) della stessa IBM.

più importanti occasioni di dibattito che si tengono in Europa in quegli anni, a cominciare dal convegno internazionale su «Les machines à calculer et la pensée humaine» (Parigi, 8-13 gennaio 1951), dove – oltre al suo intervento <sup>(225)</sup> – presentò un ordine del giorno con il quale si invitava l'UNESCO a istituire una Commissione con l'incarico di studiare una riforma dei programmi dei corsi propedeutici di matematica per gli ingegneri, «intesa ad introdurvi un corso di calcolo numerico e di macchine calcolatrici moderne con lo scopo di pervenire alla formazione, nei futuri ingegneri, di quella mentalità numerica, nell'applicazione della matematica ai loro problemi, della quale oggi si deve purtroppo lamentare quasi la totale assenza».

Assai significativo è il fatto che una delle prime comunicazioni della istituzione, il 15 aprile 1953, a Roma presso l'Istituto Superiore delle Poste e delle Telecomunicazioni, del «Centro Italiano di Cibernetica», fosse indirizzata proprio a Picone, che stava già preparando il convegno del CNR su «Elettronica e televisione» che si tenne a Milano dal 12 al 17 aprile 1954, in occasione della XXXII edizione della Fiera <sup>(226)</sup>.

Se l'opera di sensibilizzazione verso la cultura informatica non andò oltre, nell'attività di Picone degli anni '50, le borse di studio o i premi, e non si tradusse, come avverrà nel decennio successivo, in più concrete iniziative istituzionali, ciò è in parte dovuto all'essere la sua azione troppo in anticipo rispetto ai tempi dell'industria privata italiana e della Pubblica Amministrazione. Solo negli anni '60 si profilò in Italia un significativo progresso nella diffusione del computer e quindi la necessità di nuove competenze e nuove professionalità. Ma per Picone il tempo era già scaduto.

I problemi che si posero ai suoi immediati successori erano legati al fatto che la scienza del calcolo, che aveva ricevuto nuovi e potenti impulsi al suo sviluppo dall'uso e dalla diffusione dei computers, nell'Italia degli anni '60 non aveva trovato una stabile collocazione, compressa com'era tra i matematici che stentavano a riconoscerle dignità di sviluppo e gli informatici che stavano appena formandosi come comunità accademica autonoma.

PIETRO NASTASI – Via dell'Orsa Minore, 1/D  
90124 Palermo  
e-mail: pietronastasi@yahoo.it

<sup>(225)</sup> M. Picone, «Exposition de quelques méthodes d'intégration numérique des systèmes d'équations linéaires aux dérivées partielles mise en oeuvre à l'Institut National pour les applications du Calcul. Résultats obtenus et résultats que l'on pourrait atteindre».

<sup>(226)</sup> Cfr. AA. VV., *Elettronica e televisione*, Atti del convegno organizzato dal CNR (Milano, 1954), suppl. a *La Ricerca Scientifica*, 2 voll. 1955.



## **Appendici**



# Appendice 1

Riepilogo dei lavori eseguiti dall'INAC nel periodo 1933-37

## Collaborazione diretta col Min. dell'Aeronautica

Dir. Gen. Costruz. e Approvvigionamenti  
Ufficio studi (n. 38, di cui 14 in corso nel '38)

- Calcolo di strutture alari
- Increspatura dei cilindri cavi sottili compressi assialmente
- Calcolo di verifica di un longarone
- Equilibrio elastico di una struttura a longarone unico con longaroncino poppiero laminare interrotto da una cerniera
- Equilibrio elastico di strutture alari
- Struttura alare a due longaroni con centine dotate di rigidità finita
- Struttura alare a tre longaroni con centine
- Struttura a cassone rettangolare bisimetrico con quattro correnti
- Calcolo torsionale di strutture aeronautiche complesse
- Calcolo numerico dei momenti d'inerzia di due velivoli
- Nuova forma di instabilità dell'equilibrio elastico nelle strutture alari
- Sull'equazione dei tre momenti per una trave continua inflessa e sollecitata assialmente con flessiorigidità variabile linearmente lungo ogni campata
- Calcolo energetico variazionale di travi di Vierendeel con gran numero di trasversi
- Dimostrazione di una identità
- Sollecitazioni provocate dalle raffiche sui velivoli
- Sollecitazioni provocate dalle raffiche sui velivoli (2° quesito)
- Sollecitazioni nei velivoli provocate da una brusca ripresa
- Velocità critica di un'ala con longaroni
- Calcolo delle frequenze proprie delle vibrazioni flessionali di un solido incastrato ad un estremo e libero all'altro
- Stabilità di vibrazioni alari flessione-alettone per aeroplani veloci da bombardamento
- Stabilità di vibrazioni accoppiate rollio alettone
- Vibrazioni delle strutture alari
- Calcolo delle frequenze proprie delle vibrazioni di una piastra
- Traiettoria di caduta libera di un uomo nell'aria
- Grafici per la determinazione approssimata della velocità critica flessione-torsione di ali a sbalzo (in corso)
- Flessione di una sbarra di sezione variabile combinata con sforzo assiale (in corso)
- Teoria della torsione di un solido tronco piramidale a sezione rettangolare cava con due pareti sottili e due spesse; il solido è diaframmato (in corso)

● Teoria della torsione di una trave a cassone di sezione variabile con pareti verticali di flessiorigidità differenti (in corso)

- Metodi di calcolo delle variazioni nella Scienza delle costruzioni (in corso)
- Vibrazioni di una sbarra sotto l'azione di un doppio eccentrico (in corso)
- Sollecitazioni dei bordi di attacco alari (in corso)
- Vibrazioni delle strutture alari. (Raffica elastica) (2° quesito) (in corso)
- Sollecitazioni negli aerei provocate da una brusca ripresa (2° quesito) (in corso)
- Applicazioni del teorema dei lavori virtuali nella statica dei sistemi materiali (in corso)
- Teoria della torsione di prismi cavi a pareti sottili (in corso)
- Verifica di un'ala all'instabilità mista Prandtl-Reissner (in corso)
- Equilibrio elastico di un involucro sottile con un foro, con o senza flangia (in corso)
- Calcoli preparatori per una teoria della «larghezza partecipante» (in corso)

#### Direzione Sup. Studi e Esperienze (n. 2, di cui 1 in corso)

● Traiettoria in immersione di corpi penetranti insufficientemente impennati (1° e 2° quesito)

#### Ufficio autonomo Armamento (n. 8)

- Abachi per il tiro di lancio da aeromobili
- Studio teorico sulla traiettoria di bomba lanciata da aereo
- Calcoli relativi al moto di bomba lanciata da aereo
- Controlli teorici per il coefficiente balistico di una bomba (1° e 2° quesito)
- Sul fondamento balistico del metodo di calcolo di una traiettoria di una bomba
- Coefficienti per la correzione del tiro di caduta
- Prolungamento degli abachi dell'Aeronautica francese per il tiro di caduta di un aereo

#### Ufficio di Stato Maggiore (n. 5, di cui 3 ancora in corso)

- Calcolo di coefficienti di resistenza
- Determinazione degli angoli di tiro nel volo in picchiata (3 quesiti, di cui 2 in corso)
- Tiri di caduta su nave in moto (in corso)

#### Scuola di Guerra aerea (n. 1)

Tabellazione di una funzione di probabilità

#### Collaborazione con scienziati e ditte interessanti il Ministero dell'Aeronautica (n. 16, di cui 5 ancora in corso)

- Ing. Alberto Cantoni: Calcolo di una struttura alare
- Ing. Alberto Cantoni: Verifica a torsione di un'ala a sbalzo
- Aeroplani Caproni: Ricerca del minimo di una forma quadratica

- Gen. Arturo Crocco: Calcolo delle traiettorie di un autopilota
- Cantieri Riuniti dell'Adriatico: Stabilità di vibrazioni alari accoppiate torsione-alettone
- Gabinetto di Aerodinamica della R. Università di Roma: Contributo allo studio di un biplano
  - Prof. Enrico Pistolesi: Studio dell'influsso del suolo su di un'ala di apertura finita che si trovi in vicinanza di esso
  - Prof. Enrico Pistolesi: Studio sulle schiere infinite di ali e in particolare sul mutuo influsso delle pale di eliche e controeliche intubate
  - Prof. Enrico Pistolesi: Studio sull'interferenza della galleria aerodinamica con tratto libero
- Institut de Mécanique des fluides – Université d'Aix-Marseille: Flusso di un fluido reale attorno ad un'ala in un tunnel aerodinamico
  - Gen. Arturo Crocco: Calcolo di traiettorie balistiche
  - Prof. Giulio Krall: Vibrazioni delle strutture alari (in corso)
  - Ing. Lucio Lazzarino: Sollecitazioni nelle strutture a guscio (1° e 2° quesito) (in corso)
  - Gen. Arturo Crocco: Traiettoria di un autopilota (in corso)
  - Gen. Arturo Crocco: Meccanica del volo (in corso)

### **Collaborazione diretta col Min. delle Comunicazioni**

#### Servizio Materiale e Trazione (n. 3)

- Primo calcolo delle frequenze proprie delle vibrazioni di un fusello
- Secondo calcolo delle frequenze proprie delle vibrazioni di un fusello
- Verifica della stabilità delle vibrazioni di un fusello

#### Servizio Lavori e Costruzioni (n. 1)

- Calcolo di un ponte ferroviario

#### Direzione Generale delle Poste e Telegrafi (n. 1)

- Studio di una questione relativa ai potenziali ritardati

### Collaborazione con scienziati e ditte interessanti il Ministero delle Comunicazioni (n. 4)

- Prof. Umberto Baiocchi: Sopra un problema di moto di un convoglio ferroviario
- Ing. Mario Giovannini: Calcolo del raggio minimo di una curva ferroviaria in funzione della pendenza
  - Governatorato di Roma – Azienda Tramvie ed Autobus del Governatorato: Assorbimento di energia elettrica relativo a diversi tratti di una linea in esercizio e a diverse automotrici
  - Ing. Mario Meloni: Studio di una funzione che si presenta nel calcolo di massimo rendimento di un triodo

### **Collaborazione diretta col Min. della Guerra**

Officina Radiotelegrafica ed Elettrotecnica del genio Militare (n. 2)

- Calcolo di costanti radiogoniometriche
- Radiazione di telai R. T.

Ispettorato del genio (n. 2, di cui 1 ancora in corso)

- Studio di un radiogoniometro per segnali deboli
- Radiazione dei dipoli orizzontali siti a piccola altezza sul suolo (in corso)

Ispettorato d'Artiglieria (n. 1)

- Perturbazione nel tiro dovuta alla rotazione terrestre e alla variazione della gravità

Collaborazione con scienziati e ditte interessanti il  
Ministero della Guerra (n. 3, di cui 2 ancora in corso)

- Società Ital. Ernesto Breda: Massima utilizzazione degli impianti industriali
- Centro Radioelettrico Sperimentale CNR: Calcolo sulla irradiazione delle antenne (in corso)
  - La Motomeccanica: Sollecitazioni dinamiche dell'albero di un gruppo motore compressore (in corso)

### **Collaborazione diretta col Min. dei Lavori Pubblici**

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici  
Servizio Tecnico centrale (n. 11, di cui 4 ancora in corso)

- Determinazione delle sollecitazioni nelle solette oblique uniformemente caricate
- Diagrammi relativi alla pressione eccentrica dei pilastri in cemento armato
- Tabellazione di formule relative alla flessione semplice di travi rettangolari in cemento armato
  - Minima armatura nelle sezioni rettangolari in cemento armato soggette a pressione eccentrica
  - Calcolo delle caratteristiche di sollecitazione nelle travate semplicemente appoggiate agli estremi
    - Calcolo dei massimi sforzi di taglio nelle travate a sbalzi
    - Caratteristiche di sollecitazione nelle travate Gerber
    - Estensione delle tabelle di calcolo della sezione rettangolare in cemento armato soggetta a flessione (in corso)
  - Calcolo delle caratteristiche di sollecitazione ai nodi dei telai piani (in corso)

- Calcolo di una sezione rettangolare in cemento armato soggetta a pressione eccentrica in due contrarie ipotesi di carico (in corso)
- Sezione rettangolare in conglomerato cementizio con doppia armatura e soggetta a flessione (in corso)

Collaborazione con scienziati e ditte interessanti il  
Ministero dei Lavori Pubblici (n. 12, di cui 4 ancora in corso)

- Prof. Giulio Krall: Vibrazione dei ponti
- Aziende Municipalizzate di Imola: calcolo delle dimensioni di una camera d'aria smorzatrice delle oscillazioni dell'acqua in una conduttura
- Ing. Lorenzo Allievi: Oscillazioni del carico in una condotta d'acqua munita di camera d'aria
- Prof. Giulio Krall: Calcolo delle sollecitazioni nelle volte sottili a forma di superficie di traslazione
- Ing. Enrico Volterra: Calcolo delle volte sottili cilindriche a base ellittica per l'azione del vento
- Prof. Carlo Tagliacozzo: Calcolo di carichi critici
- Prof. Giulio Krall: ricerche sui fenomeni vibratorii nelle costruzioni
- Società Ferrobeton: Calcolo di strutture in cemento armato
- Prof. Giulio Krall: Calcolo delle sollecitazioni nelle volte sottili a forma di superficie di traslazione (2° quesito) (in corso)
- Prof. Giulio Krall: Calcolo delle piastre rettangolari incastrate (in corso)
- Ing. Enrico Volterra: Calcolo dei ponti ad arco ad impalcatura superiore (in corso)
- Ing. Enrico Volterra: Calcolo sull'equilibrio elastico di uno speciale tipo d'arco a spessore variabile incastrato all'estremità (in corso)

Ricerche proprie dell'INAC interessanti  
il Ministero dei Lavori Pubblici (n. 9, di cui 2 in corso)

- Condizioni di equilibrio di un prisma rettangolare incastrato su due facce opposte e caricato uniformemente su di una delle rimanenti
- Determinazione delle sollecitazioni in una piastra parallelogrammica incastrata lungo due lati opposti, libera lungo gli altri due ed uniformemente caricata
- Le tensioni tangenziali nella sollecitazione di torsione, flessione e taglio in una trave a sezione rettangolare
- Determinazione delle sollecitazioni in una piastra quadrata incastrata su tutto il contorno
- Le tensioni tangenziali nella sollecitazione di flessione e taglio per una trave a doppio T
- Nuova determinazione delle sollecitazioni in una piastra quadrata incastrata su tutto il contorno, col metodo delle trasformate
- Equilibrio elastico di una corona circolare soggetta a sforzi piani
- Sollecitazioni di una trave a doppio T soggetta a torsione (in corso)
- Determinazione del regime degli sforzi nelle solette oblique uniformemente caricate (in corso)

### **Collaborazione diretta col Ministero della Marina**

Direzione Gen. Armi ed Armamenti Navali (n. 1)

- Perturbazione nel tiro dovuta alla rotazione terrestre e alla variazione della gravità

Stato Maggiore (n. 1)

- Norme tattiche nel tiro navale inerenti alle deviazioni provocate dalla rotazione terrestre

Comitato Progetti Navi (n. 2, di cui 1 ancora in corso)

- Sul bilanciamento delle reazioni verticali d'inerzia di una terna di stantuffi
- L'efflusso dei gas o vapori nelle condotte (consultazione) (in corso)

Commissione permanente per gli esperimenti del materiale di guerra – La Spezia (n. 3, di cui 2 ancora in corso)

- Quesiti di calcolo delle probabilità nel tiro antiaereo (1° e 2° ancora in corso)
- Rilevamento acustico degli aerei

Collaborazione con scienziati e ditte interessanti il Ministero della Marina (n. 2 ancora in corso)

- Cantieri Baglietto Soc. An.: Calcolo di robustezza dei bracci di sostegno per asse porta elica dei motoscafi (in corso)
- San Giorgio Soc. An. Industriale: Resistenza di un recipiente a forma tubolare (lancia-siluro) (in corso)

### **Collaborazione con l'Istituto Nazionale di Ottica**

(n. 9, di cui 5 ancora in corso)

- Deformazioni delle lenti circolari
- Calcolo delle deformazioni del grande specchio del telescopio di 120 cm. attualmente in costruzione per l'Osservatorio della R. Università di Padova
- Potere risolutivo di una emulsione sensibile
- Calcolo di lenti asferiche
- Deformazione di una lamina di spessore variabile (in corso)
- Deformazione della faccia di un diedro a facce infinitamente estese (in corso)
- Calcolo delle deformazioni delle lenti circolari di spessore variabile (in corso)
- Calcolo delle deformazioni dello specchio del telescopio dell'Osservatorio della R. Università di Padova (2° quesito) (in corso)
- Calcoli relativi alla grana delle emulsioni fotografiche (2° quesito) (in corso)

La Tabella seguente riassume i dati quantitativi delle ricerche commissionate nel quadriennio 1933-1937:

Tabella III – Statistica delle ricerche del quadriennio 1933-37

Committente	Totale ricerche	ancora in corso nel 1938	percentuale sul totale
Min. Aeronaut.	<b>70</b>	<i>23</i>	<b>51.1</b>
Min. Comun.	<b>9</b>		<b>6.6</b>
Min. Guerra	<b>8</b>	<i>3</i>	<b>5.6</b>
Min. Lav. Pub.	<b>32</b>	<i>10</i>	<b>23.4</b>
Min. Marina	<b>9</b>	<i>5</i>	<b>6.6</b>
Ist. Naz. Ottica	<b>9</b>	<i>5</i>	<b>6.6</b>
<b>Totale</b>	<b>137</b>	<i>46</i>	

## Appendice 2

Commesse da privati del quinquennio 1.1.1955 – 15.2.1960

---

**anno** Nome del committente e tipologia della commessa

---

- 1955** **Società It. Ferrobeton** n. 2 (calcolo delle linee d'intradosso di un ponte, calcolo delle aste di una orditura secondo un arco reticolare)  
**Industria Siciliana Pomice** (risoluzione di un sistema di 21 equazioni lineari algebriche in altrettante incognite)  
**Consorzio per la costruzione del nuovo Ospedale clinico di Modena** (per la estrapolazione della tariffa professionale Ingegneri)  
**singoli privati, n. 7** (*studio della deformazione di un filo in una fune a trefolo, risoluzione di 2 sistemi di equazioni lineari algebriche, calcolo delle forze sollecitanti un pilastro urtato da un cancello spinto dal vento, risoluzione di 4 sistemi di equazioni lineari algebriche, risoluzione di un sistema di 24 equazioni lineari algebriche in 24 incognite, calcolo di verifica di una struttura elicoidale iperstatica, risoluzione di 2 sistemi di 30 equazioni lineari algebriche in 30 incognite*)
- 
- 1956** **FIAT**, Divisione Aviazione, Ufficio Tecnico Volo Verticale (risoluzione di sistemi di equazioni lineari algebriche)  
**Società It. Ferrobeton** n. 5 (calcoli sulla statica di un arco a due cerniere ad asse circolare, calcoli relativi alla statica di travi su suolo elastico con sforzo assiale, calcoli concernenti la statica di piastre soggette a pressione idrostatica, calcoli delle linee d'intradosso di un ponte, calcoli sulle volte cilindriche circolari)  
**Società Adriatica di Elettricità (SADE)** n. 2 (calcoli di verifica della diga Pontessi, calcoli preparatori per la diga del Vajont)  
**Società Elettronucleare Italiana** (calcoli concernenti gli isotopi nel combustibile di un reattore nucleare)  
**Società It. Strade Edilizia Bonifiche** (calcoli per la progettazione di un ponte stradale)  
**Società Microlambda** (calcoli relativi all'integrazione di un sistema di equazioni differenziali concernente una questione di ottica geometrica)
- 
- 1957** **Società Adriatica di Elettricità (SADE)** (calcolo delle tensioni della diga del Vajont)  
**Società Elettrica Selt-Valdarno (FI)**, (tracciamento della diga di Val Noana)  
**Società Olivetti-Bull (MI)** (problema di programmazione lineare per minimizzare costo di produzione)  
**Società Telettra (Roma)** (calcoli per un progetto di quadripoli elettrici)  
**Universal Films (Roma)** (compilazione di alcuni tabulati)  
**singoli privati, n. 7** (*integrazione di un'equazione a derivate parziali, calcolo di verifica di sezioni di travi in cemento armato, risoluzione di un sistema di equazioni lineari algebriche, risoluzione di 3 sistemi di equazioni lineari algebriche, calcolo di scala elicoidale, tabellazione di una funzione, problema della trave continua appoggiata su suolo elastico*)

- 
- 1958** **Società Adriatica di Elettricità (SADE)** (calcolo di verifica, «di insolita grande mole», sulla stabilità della diga sul Vajont)  
**Società It. Ferrobeton** (calcolo delle linee d'intradosso di un ponte sul Po a Corana)  
**Società Microlambda** (Roma) (calcolo di particolari impedenze)  
**Ente Nazionale Idrocarburi** (Roma) (inversione di una matrice riguardante lo studio sul fabbisogno di fonti di energia dell'economia italiana nel periodo 1953-1956)  
**Società Terni** (calcolo di caratteristiche di alcuni profilati di ferro)  
**Ospedali Psichiatrici di Firenze** (calcolo di intercorrelazione fra caratteri antropometrici e clinici)  
**singoli privati**, n. 3 (*risoluzione di sistemi di equazioni lineari algebriche per verifiche statiche, analisi della suddivisione della proprietà fondiaria, calcoli concernenti lo spettrometro «Parraggi beta» con dipolo assiale, 7° quesito*)
- 
- 1959** **Azienda Comunale Elettricità ed Acque** (Roma) (calcolo di alcuni integrali definiti occorrenti per la diga di Casoli)  
**Compagnia Tecnica Industrie Petroli** n. 2 (risoluzione di un sistema di 24 equazioni lineari algebriche in 24 incognite, compilazione di una programmazione per il calcolo degli sforzi in un sistema di tubature)  
**Velo Industria «TABAF»** (studio delle sollecitazioni negli organi di uno speciale carrello a traino normale)  
**Società It. Ferrobeton** (tabellazione di una funzione)  
**Impresa Costruzioni Ing. Martinelli** (risoluzione di un sistema di 29 equazioni lineari algebriche in altrettante incognite)  
**singoli privati**, n. 1 (risoluzione di un sistema di 10 equazioni lineari algebriche in altrettante incognite).  
Risulta inserita in questo gruppo la pubblicazione del Manuale n. 4 per le applicazioni tecniche del calcolo, dal titolo: «**Calcolo delle volte cilindriche circolari sottili**». La giustificazione sta in quanto scrive Picone:  
«[Il Manuale] costituisce un autentico caposaldo nella difficile problematica degli equilibri flessiotensionali delle volte cilindriche autoportanti. Caposaldo teorico e pratico perché trova qui il suo assetto tutta una serie di conoscenze e tabellazioni estremamente utili per gli ingegneri militanti. Questi potranno, infatti, forse per la prima volta, trattare con numeri gli equilibri sopraccennati, dedotti dall'integrazione di una certa equazione alle derivate totali che, attraverso opportuni e non semplici metodi di riduzione, si deduce dalle celebri equazioni del Love per gli involucri sottili, naturalmente anche l'industria elettrica, per la costruzione dei propri opifici, è direttamente interessata al contenuto dell'attuale manuale».
-

## Appendice 3

Elenco dei seminari tenuti all'IAC durante la direzione Stampacchia:

- J. C. Shepherdson (Univ. di Bristol): ciclo di seminari su «La teoria generale degli algoritmi»;
- A. Miola (IAC): un corso sul «Linguaggio LISP»;
- G. Stampacchia (IAC): ciclo di seminari sul «Calcolo delle variazioni, sue generalizzazioni ed applicazioni»;
- D. G. Aronson (Univ. del Minnesota): due seminari su «Regularity properties of flows through porous media»;
- W. Holsztynski (Univ. di Varsavia): ciclo di seminari su «Teoremi dei punti fissi»;
- W. Fleming (Stanford Univ.): ciclo di seminari su «Controllo ottimale per equazioni alle derivate parziali che sorgono da problemi stocastici»;
- O. Mancino (Ist. Elaborazione dell'Informazione di Pisa): seminario su «Metodo iterativo per la risoluzione di alcuni sistemi non lineari»;
- J. Miller (Univ. of Massachusetts): ciclo di seminari su « $L_2$  theory of difference approximations to hyperbolic partial differential equations»; seminario su: «Initial value problems with constant coefficients»; due seminari su «Hyperbolic differential equations with discontinuous coefficients»;
- M. Altman (Accad. Polacca delle Scienze): ciclo di seminari su «Problemi di analisi funzionale non lineare e sue applicazioni a problemi numerici»;
- M. Piler (Laboratory of Digital Computers Brno): seminario su «On finite element method» e su «Un sistema per la documentazione automatica con calcolatore»;
- N. Riviere (Univ. del Minnesota): seminario su «Integrali singolari»;
- H. Lewy (Univ. of California): due seminari su «Superficie minime in due variabili»;
- G. Geymonat (Polit. Torino): due seminari su «Equazioni di evoluzioni»;
- D. Collins (Univ. of Southern California): ciclo di seminari su «The computational aspects of dynamic programming as applied to control systems»;
- A. Camurri (Univ. di Concepcion, Cile): seminario su «Linearizzazione delle equazioni della fluidodinamica»;
- A. Wakulicz (Univ. di Varsavia): ciclo di seminari su «Difference methods in partial differential equations»;
- C. Zinn (Center for Research on Learning and Teaching, Ann Arbor): ciclo di seminari su «Computer Assisted Instruction».

## Bibliografia

- AMERIO L., 1987, Mauro Picone e l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, in A. Guerraggio (ed.). *La Matematica italiana tra le due guerre mondiali*, Bologna, Pitagora, pp. 15-23.
- APARO E., 1991, Mauro Picone e l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, in *Atti Precongressuali* «Conv. Int. sulla storia e preistoria del Calcolo automatico e dell'Informatica» (Siena, 10-12 settembre 1991), Milano, AICA, pp. 49-55.
- AA. VV., 1956, *Onoranze a Mauro Picone*, Roma, Tipografia Pio X.
- BONFANTI C., 1994, L'affare Finac tra Manchester e Roma (1953-1955) ed alcuni documenti inediti ad esso relativi, *Atti Congresso Annuale AICA* (Palermo, sett. 1994), pp. 35-64.
- BONFANTI C., 2004, Mezzo di secolo di futuro. L'informatica italiana compie cinquant'anni, *Mondo Digitale*, n. 3, pp. 3-23 dell'estratto (a cura dell'AICA).
- BONFANTI C., 2005, L'informatica italiana compie cinquant'anni, *Note di Matematica, Storia, Cultura*, 12-13 (2005), pp. 1-27.
- BONI A., 1952, Studi sul calcolo meccanico compiuti presso l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, *La Ricerca Scientifica*, 22 (1952), pp. 429-433.
- BOTTAZZINI U. - NASTASI P., 2001, La Matematica, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma-Bari, Laterza, 2 voll., II, pp. 141-164.
- CESARI L., 1937, Sulla risoluzione dei sistemi di equazioni lineari per approssimazioni successive, *La Ricerca Scientifica*, (2) a. 8 (1937), pp. 512-522 (anche in *Rend. Accad. Lincei*, (6) 25 (1937), pp. 422-428).
- CIMMINO G., 1978, Mauro Picone, *Boll. Un. Mat. It.*, (5) 15-A, pp. 261-277.
- CIONI G., 2001, La FINAC dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo di Roma, in Progetto Strategico del CNR «Un museo virtuale sulla Storia dell'Informatica in Italia», *Atti del Convegno del 18/X/1997*, Pisa, ETS, pp. 40-57.
- DADDA L., 1993, Ricordi di un informatico, in Fondazione Adriano Olivetti (a cura di), *La cultura informatica in Italia Riflessioni e testimonianze sulle origini 1950-1970*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 67-106.
- ERCOLI P., 1991, From FINAC to CINAC, in *Atti Precongressuali*, cit., pp. 59-68.
- FAEDO A., 1991, L'ambiente pisano e l'istituzione del primo corso di laurea in scienza dell'informazione, in *Atti Precongressuali*, cit., pp. 119-125.
- FICHERA G., 1950, Risultati concernenti la risoluzione di equazioni funzionali lineari dovuti all'Istituto Nazionale per le applicazioni del calcolo, *Memorie Accad. Naz. Lincei*, (8), III, pp. 3-81.

- FICHERA G., 1978, Mauro Picone, *Atti Accad. Sci. Bologna*, (13) 5, pp. 245-261.
- FICHERA G., 1986, Mauro Picone, un pioniere dell'analisi di oggi, in *Atti del Convegno celebrativo del centenario della nascita di Mauro Picone e di Leonida Tonelli*, Roma, Accad. Naz. Lincei, pp. 75-88.
- FICHERA G., 1994, Ricordo di Aldo Ghizzetti, *Rend. di Matem.*, (7) 14, pp. 9-36.
- FRASCHERELLI U., 1936, Organizzazione dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, *Boll. U.M.I.*, a. XV, n. 5, pp. 231-235.
- GALLIGANI I., 1999, Lo sviluppo dell'indirizzo applicativo nel corso di laurea in Matematica durante gli anni '70, *Boll. U.M.I.*, (8) 2-A, pp. 41-46.
- GHIZZETTI A., 1986, Mauro Picone e l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del calcolo, in *Atti del Convegno celebrativo del centenario della nascita di Mauro Picone e di Leonida Tonelli*, cit., pp. 111-116.
- GUERRAGGIO A. - NASTASI P., 2004, (a cura di), Renato Caccioppoli a 100 anni dalla nascita, *Note di Matematica, Storia, Cultura*, n. 8-9.
- ITALIANI M., 1991, 30 anni di A.I.C.A., in *Atti Precongressuali*, cit., pp. 173-185.
- MAIOCCHI R., 2001, Il CNR da Badoglio a Giordani, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., I, pp. 173-200.
- MIRANDA C., 1978, *Mauro Picone*. Discorso commemorativo pronunciato dal Linceo Carlo Miranda nella seduta a classi riunite del 14 gennaio 1978, Roma, Accad. naz. Lincei, (Celebrazioni Lincee n. 114).
- MONDINI A., 1955, È a Roma la macchina elettronica che calcola a tempo di record e gioca a scacchi, *Il Messaggero*, 1 febbraio.
- MORELLI A., 1938, *Il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'organizzazione della ricerca all'estero*, Milano, Soc. Editrice «Vita e Pensiero».
- NASTASI P., 1998, Il contesto istituzionale, in S. Di Sieno, A. Guerraggio, P. Nastasi (eds.), *La matematica italiana dopo l'Unità. Gli anni tra le due guerre*, Milano, Marcos y Marcos, pp. 817-943.
- NASTASI P., 2001, La matematica, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., I, pp. 243-280.
- NASTASI P., 2005, Picone, il calcolo automatico e FINAC: una storia lunga 30 anni, *Note di Matematica, Storia, Cultura*, 12-13 (2005), pp. 121-171.
- NUMERICO T. - FREGUGLIA P., 2001, Le ricerche di informatica, in R. Simili, G. Paoloni (a cura di), *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, cit., II, pp. 408-440.
- PICONE M., 1923, *L'artiglieria italiana nella guerra mondiale*, Conferenza tenuta ai soci del Circolo Matematico di Catania nell'Aula Magna della Regia Università di Catania il 28 gennaio 1923-I (ma ristampa: Roma, Tipografia Bardi, 1934-XIII).
- PICONE M., 1931, Istituto di Calcolo per l'analisi matematica numerica nei problemi delle scienze tecniche e sperimentali, *Boll. Inf. del C.N.R.*, 2, pp. 137-147 (vedi anche *Boll. Un. Mat. It.*, 10, pp. 46-49). Relazione non firmata a nome del Comitato per la Matematica del C.N.R.

- PICONE M., 1933a, Problemi risolti dall'Istituto centrale di calcolo, *Riv. Art. e Genio*, 72, Supplemento Tecnico, pp. 135-168.
- PICONE M., 1933b, Istituto per le Applicazioni del Calcolo del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ricerche e Studi, *La Ricerca Scientifica*, 4, pp. 571-581 e 638-655, *L'Elettrotecnica*, 20, pp. 285-293, *Rassegna delle Poste, dei Telegrafi e dei Telefoni*, 5, pp. 19-26 e 75-85.
- PICONE M., 1933c, Intorno al calcolo delle soluzioni di alcuni problemi di fisica, *Rendiconti Sem. Mat. Roma*, (3) 1 pt. 1 (Conferenze), pp. 27-100.
- PICONE M., 1934a, Ciò che ha dato e ciò che può dare l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, *Atti XXII Riunione S.I.P.S.* (Bari 12/18 ottobre 1933), 2 (1934), pp. 102-111; *Boll. Un. Mat. It.*, 12 (1933), pp. 321-330, *L'Ingegnere*, 8 (1934), pp. 116-123; *Rassegna delle Poste, dei Telegrafi e dei Telefoni*, 5 (1933), pp. 734-738.
- PICONE M., 1934b, I compiti dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo nella ricerca scientifica e tecnica, *L'Elettrotecnica*, 21, pp. 397-402.
- PICONE M., 1935, Recenti contributi dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo all'analisi quantitativa dei problemi di propagazione, *Mem. Accad. d'Italia*, 6, pp. 643-667.
- PICONE M., 1936, Organizzazione dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, *Boll. Un. Mat. It.*, a. XV, n. 5, pp. 231-235.
- PICONE M., 1938, *L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo nel quadriennio 1933/37*, Pubbl. n. 27 dell'I.N.A.C.
- PICONE M., 1939, L'activité de l'Institut National pour les applications du calcul depuis sa fondation (1932) jusqu'à present, *Acta Astronomica Cracoviae*, Ser. c. 4, pp. 33-39.
- PICONE M., 1941, L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del calcolo e l'industria assicurativa, *Atti Ist. Naz. Assicurazioni*, 13, pp. 16.
- PICONE M., 1942a, Ernesto Pascal. Commemorazione letta dal socio ordinario Mauro Picone nell'adunanza del dì 8 novembre 1941, *Rend. Accad. Sc. Fis. Mat. Napoli*, (4) 12 (1941/42), pp. 53-70.
- PICONE M., 1942b, Discorso sull'attività dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, tenuto al Congresso Internazionale Matematico (Roma, 9/12 novembre 1942) dall'I.N.D.A.M., «Pubbl. I.N.A.C.» n. 161.
- PICONE M., 1943, L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Attività svolta dal 1° giugno 1941 al 31 maggio 1942, *La Ricerca Scientifica*, 15, pp. 135-139.
- PICONE M., 1945, L'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Attività svolta dal 1° giugno 1942 al 28 febbraio 1945, *La Ricerca Scientifica*, 15, pp. 62-66.
- PICONE M., 1946, Contributo scientifico dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, *La Ricerca Scientifica*, 16, pp. 305-306.
- PICONE M., 1948a, Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Attività svolta dal 1° marzo 1945 al 30 settembre 1947, *La Ricerca Scientifica*, 17 (1947), pp. 1589-1594 e *Bul. Inst. Pol. Jasi*, 3, pp. 78-86.

- PICONE M., 1948b, Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Attività svolta dal 1° ottobre 1947 al 30 settembre 1948, *La Ricerca Scientifica*, 18, pp. 1273-1276.
- PICONE M., 1949, Presentazione di J.H. Curtiss, «Ricerche di matematica applicata negli Stati Uniti d'America», *La Ricerca Scientifica*, a. 19, n. 9, pp. 1053-1061.
- PICONE M., 1953, Sull'opera matematica dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo nel decorso quarto di secolo della sua esistenza, *Atti IV Congr. U.M.I.* (Taormina 25/31 ottobre 1951), pp. 27-44.
- PICONE M., 1956a, *I.N.A.C. L'inaugurazione della calcolatrice elettronica*. (Allocuzione pronunciata il giorno dell'inaugurazione), *La Ricerca Scientifica*, 26, pp. 6-9.
- PICONE M., 1956b, *Sur l'oeuvre mathématique de l'Institut National Italien pour les Applications du Calcul*, Comunicazione al III Congresso dei Mat. Sovietici (Mosca 25 giugno/5 luglio 1956).
- PICONE M., 1956c, Commemorazione di Vito Volterra pronunciata a Palermo il 15 settembre 1956 cinquantesimo anniversario della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, *La Ricerca Scientifica*, 26, pp. 3277-3289.
- PICONE M. (a cura di), 1957, Rapporto sulle relazioni internazionali dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo, *Boll. U.M.I.*, (3) 12, pp. 664-669.
- PICONE M., 1958, L'automazione del calcolo e il progresso dell'analisi matematica, *La Ricerca Scientifica*, 28, pp. 697-717; una parte anche in *Boll. U.M.I.*, (3) 13, pp. 423-425.
- PICONE M., 1959, Prefazione al volume: *Giudizi sull'opera trentennale dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo*, Roma, Tipografia Pio X.
- PICONE M., 1961, Automazione e progresso civile, *Civiltà delle macchine*, 9.
- PICONE M., 1965, Commemorazione di Antonio Signorini, *Atti e Mem. Acc. Petrarca Let. Arti Sci. Arezzo*, 37 (1958/64), pp. 378-402.
- PICONE M., 1968, Presentazione di pubblicazioni riguardanti l'attività dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo, dal 1927, anno della sua fondazione, al 1960, in cui fu sottratto alla direzione del suo ideatore, *Rend. Accad. Lincei*, vol. XLIV, fasc. 4, pp. 1-10 dell'estratto.
- PICONE M., 1972, *La mia vita*. Discorso pronunciato su invito della «Discoteca di Stato» dei Servizi d'informazione e proprietà artistica, letteraria e scientifica della Presidenza del Consiglio, Roma, Tip. Bardi.
- PICONE M., 1975, L'analisi matematica al servizio del progresso civile, Discorso inaugurale del Convegno «Metodi valutativi nella fisica matematica» (Roma, 15/20 dicembre 1972), *Accad. Lincei*, «Problemi Attuali di Scienza e di Cultura», Quaderno n. 217 (1975), pp. 13-16.
- RAO G., 2005, Mario Tchou e l'Olivetti Elea 9003, *Note di Matematica, Storia, Cultura*, 12-13 (2005), pp. 85-119.
- SEVERI F., 1931, La matematica italiana, in *Atti XIX riunione SIPS* (Bolzano-Trento, 7-15 settembre 1930), Roma, pp. 189-203.

- SEVERI F., 1938, Scienza pura e applicazioni della scienza, *Atti del primo Congresso dell'Unione Matematica Italiana*, Zanichelli, Bologna, pp. 13-25.
- SORIA L., 1979, *Informatica: un'occasione mancata*, Torino, Einaudi, 1979.
- TRICOMI F.G., 1977, Mauro Picone (1885-1977). Cenni commemorativi del Socio nazionale residente Francesco Giacomo Tricomi letti nell'adunanza dell'11 Maggio 1977, *Atti Accad. Sci. Torino*, Classe Sci. FF. MM. NN, Vol. 111, Fasc. V-VI (Settembre-Dicembre).



# Indici



## Indice degli acronimi

AICA	Associazione Italiana per il Calcolo automatico
ANIDEL	Associazione Nazionale Imprese Distributrici di Energia Elettrica
ASCC	Automatic Sequence Controlled Calculator (Mark I)
CEC	Centro Elettronico per il Calcolo
CIC	Centro Internazionale di Calcolo
CINAC	La calcolatrice elettronica costruita dall'Olivetti per l'INAC
CISA Viscosa	Compagnia Industriale Società Anonima Viscosa
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CNUCE	Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico
CSCE	Centro Studi Calcolatrici Elettroniche
DYSEAC	Second Standards Automatic Electronic Computer
EDSAC	Electronic Delay Storage Automatic Calculator
EDVAC	Electronic Discrete Variable Automatic Computer
ELEA	Elaboratore Elettronico Aritmetico
ENEL	Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
ENIAC	Electronic Numerical Integrator And Computer
FINAC	La calcolatrice elettronica Ferranti dell'INAC
GAMM	Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik
IAC	Istituto per le Applicazioni del Calcolo (dal 1969)
IBM	International Business Machines
INAC	Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (fino al 1969)
INDAM	Istituto Nazionale di Alta Matematica
ISTAT	Istituto Centrale di Statistica
SADE	Società Adriatica di Elettricità
SARA	Studi Attrezzature Realizzazioni Automeccaniche
SIMC	Società Italiana Macchine Calcolatrici
SIPS	Società Italiana per il Progresso delle Scienze
SSEC	Selective Sequence Electronic Calculator
UMI	Unione Matematica Italiana
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNIVAC	Universal Automatic Computer



## Indice delle Illustrazioni

Fig. 1.	La sala di studio dell'INAC nel palazzo del CNR in Roma . . . . .	pag. XIV
Fig. 2.	Calcolatrice Brunsviga da tavolo: il modello Nava del 1920. . . . .	» 15
Fig. 3.	Lettera di Marconi a Picone del 4 febbraio 1932 . . . . .	» 55
Fig. 4.	Lettera di Scorza a Picone . . . . .	» 56
Fig. 5.	Il palazzo del CNR in Roma che ospitava l'INAC . . . . .	» 61
Fig. 6.	Picone al Congresso SIPS di Bari nel 1933. . . . .	» 66
Fig. 7.	Vista parziale del Differentio-Integraph Askania . . . . .	» 128
Fig. 8.	Le truppe americane entrano a Roma (4.6.1944) . . . . .	» 133
Fig. 9.	Picone (in seconda fila col fez e in camicia nera) alla inaugurazione dell'Osservatorio Astronomico di Monte Mario . . . . .	» 138
Fig. 10.	Una lettera di Picone a Badoglio del 20 luglio 1944 . . . . .	» 139
Fig. 11.	Aiken e il suo Mark I . . . . .	» 150
Fig. 12.	Picone e Fichera in USA nel 1950 nel corso di una intervista per la <i>Voice of America</i> . . . . .	» 162
Fig. 13.	Il prototipo di FINAC . . . . .	» 184
Fig. 14.	Picone e Gronchi all'inaugurazione di FINAC . . . . .	» 185
Fig. 15.	Una veduta globale di CINAC . . . . .	» 193

Si ringrazia l'Archivio dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo «M. Picone» per aver fornito le precedenti illustrazioni.



## Indice dei nomi

- Abraham M., 7  
Acqua G., 24  
Agonigi M.J., 4  
Aiken H.H., 149, 150, 152, 154, 162, 163, 166,  
168-170, 172  
Albanese G., 20  
Albani E., XIV  
Albenga G., 88  
Albertoni, 146  
Alexander J., 94  
Alexander S.N., 178-180, 182  
Allievi L., 221  
Altman M., 226  
Amaldi E., 134, 136, 161, 170-172, 174, 177  
Amaldi U., 20, 114  
Amante, 146  
Amerio L., 148, 149, 151, 152, 192, 195, 206,  
227  
Amoroso L., 3, 13, 14, 20, 21, 31, 58, 136  
Andreoli G., 10  
Andronico A., 182, 183  
Aparo E., 143, 145, 146, 161, 163, 168, 169,  
170, 177, 178, 183, 184, 188, 227  
Aquaro G., 148  
Armellini G., 118, 134, 135, 136, 138  
Arnaldi M., 98  
Aronson D.G., 226  
Ascoli G., 13, 210  
Auger P., 165  
Aurigemma F., 100, 143  
Avantaggiati A., XIV  
Avveduto S., 199  
Azzi G., 135  
  
Badoglio P., VII, 95, 96, 104, 106, 113, 129,  
139, 211  
Bagnera G., 4, 6, 10, 46  
Baiocchi U., 219  
Baistrocchi F., 8, 97  
Bargellini G., 118  
  
Barile B., 100  
Barracu F.M., 129  
Barzilai G., 167, 178, 180  
Baslini, 156  
Battimelli G., 48  
Beccio G., 170, 171, 180  
Begnac Y. de, 48  
Bellino P., 100, 143  
Belluzzo G., 49  
Benedetti C., XV  
Bennett, 181  
Berenga F., 186  
Berg, 150, 151  
Berio A., 206  
Bernardini G., 182, 190  
Bertini E., 20  
Bertsch M., XIV, XV  
Berzolari L., 20, 22, 26, 32, 104, 136, 211  
Bessel F.W., 93  
Bianchi E., 6, 11, 19, 57  
Bianchi L., 4, 17  
Birindelli C., 148  
Birkhoff G.D., 150, 151  
Boaga G., 83  
Boffi V., 204  
Böhm C., X, 145, 146, 183, 185, 188, 195, 206  
Bompiani E., 17-22, 25, 26, 32, 46, 57-60, 104,  
134, 136, 165, 211  
Bonaiuti E., 52  
Bonfanti C., 184, 227  
Bongiovanni A., 3  
Boni A., 119, 120, 126-128, 224, 227  
Bonomi I., 137  
Bordoni P.G., 148, 149  
Bordoni U., 57, 58, 61, 62, 98  
Borel E., 9  
Bortolotti Et., 20  
Boselli P., 33  
Bottai G., 95, 138, 210  
Bottani E., 71, 72, 73, 76, 78-80, 158

- Bottazzi F., 14, 15  
 Bottazzini U., XV, 142, 209, 227  
 Bowden V., 177  
 Brunelli G., 24, 25  
 Brunelli P.E., 29, 35, 38  
 Brusini, 9, 116  
 Burgatti P., 20, 58  
 Burgers J.M., 52  
 Bush V., 127
- Caccioppoli R., X, XI, 13, 109, 125, 126, 204, 211, 212, 228  
 Caglioti V., 199, 200, 203  
 Cajori F., 148  
 Calapso P., 5, 7  
 Caligo D., 120, 145, 146, 148, 206  
 Calosi C., 175, 177  
 Camurri A., 226  
 Canepa M., 161-164, 166, 168-170, 177  
 Cantelli F.P., 20, 22, 23, 34, 57, 58, 62, 98, 108, 136  
 Cantoni A., 218  
 Capovani M., 183, 197  
 Capra, 146  
 Capristo A., 48, 49  
 Capriz G., 199  
 Carathéodory C., 139  
 Carbone L., 143  
 Carrara M., 52  
 Cassinis G., 24, 134, 152, 158, 159, 171, 212  
 Castelnuovo G., 3, 21, 57, 58, 136-138, 141, 153, 201  
 Ceccarini V., 143  
 Cecchini G., 116  
 Cecconi A., 9, 116  
 Cecioni F., 3, 20  
 Cesari L., 69, 82-85, 89, 100, 120, 122, 127, 227  
 Chisini O., 76  
 Ciano G., 210  
 Cimmino G., XI, 69, 70, 85, 127, 227  
 Cinquini S., 122  
 Cioni G., 183, 184, 227  
 Cipolla M., 7, 20  
 Cisotti U., 7, 20, 42, 58  
 Coen S., IX, XV  
 Coker E.G., 78  
 Colebrook F.M., 119  
 Collins D., 226  
 Colonnetti G., 141, 167, 170, 174  
 Comessatti A., 20
- Compagnucci F., 100  
 Conforto F., 89, 100, 113, 120, 130, 133, 135, 149, 210  
 Coppino M., 33  
 Corput J.G. van der, 165  
 Cotugno N., 143  
 Couffignal L., 151  
 Courant R., 156  
 Cozza L., 58  
 Cramer G., 70, 71  
 Crocco A., 118, 136, 148, 156-158, 219  
 Crocco L., 120, 148  
 Croce B., 47, 49  
 Cummings, 181  
 Curtiss J.H., 161, 162, 230  
 Curzio M., 204
- Dadda L., 71, 197, 227  
 Dainelli D., 123, 143, 163, 168-170, 177, 178, 188, 195, 206, 208  
 Daniele E., 6, 7, 20  
 Dantoni G., 204  
 D'Ascia M., XIII, 41, 63, 100  
 De Benedetti R., 176  
 de Broglie L., 90  
 De Castro D., 65  
 de Finetti B., 57, 167, 173  
 de Franchis M., 3, 58  
 De Francisci P., 50  
 De Giorgi E., X, 146, 195, 199  
 Dell'Agnola C.A., 5, 10, 58  
 Della Moglie G., 35  
 De Marco G., 182, 183  
 De Maria M., 48  
 Denoth F., 182  
 De Pasquale O., 32  
 De Ruggiero G., 136-138  
 De Sanctis G., 52  
 D'Esposito, 65  
 De Viti de Marco A., 52  
 Diaz A., 96, 97  
 Dini U., 4, 11, 54  
 Doetsch G., 132  
 Dondi F.C., 41, 42
- Eckert J.P., 128, 154  
 Einaudi R., 89, 100  
 Einstein A., 94  
 Ekelof S., 149  
 Enriques F., 20, 46, 48, 49, 113, 144

- Enriques G., 161  
 Ercoli P., 184, 185, 190, 193-195, 206, 227  
 Errera G., 52  
 Evangelisti G., 195, 199
- Faedo S. 120, 196, 197, 227  
 Fanfani A., 212  
 Fano G., 20, 108  
 Favilli R., 143  
 Federzoni L., 210  
 Felici R., 91, 158  
 Fenoltea S., 137  
 Fermi E., XIII, 24, 35, 39, 48, 64, 65, 94, 111, 132  
 Ferrannini L., 118  
 Ferrari C., 104  
 Ferrario G., 97  
 Ferraris G., 93, 118  
 Ferrarotto M., 47  
 Ferretti B., 151  
 Ferretti L., 49  
 Fichera Gaetano, X, 4, 10, 109, 143, 146, 148, 149, 155, 157, 161, 162, 192, 195, 199, 227, 228, 237  
 Fichera Giuseppe, 144  
 Fiore A., 102, 104  
 Fleming W., 226  
 Focaccia B., 41  
 Fourier J., 84, 172  
 Frascaerelli U., 97, 99, 101, 103, 104, 106, 228  
 Fubini E., 144  
 Fubini Guido, VI, 10, 20, 46, 55, 85-87, 88, 91, 93, 94, 210  
 Fubini Gino, 88
- Galilei G., 96  
 Galligani I., XIV, XV, 196, 208, 228  
 Galuzzi M., 52  
 Garbasso A., 57, 58  
 Garibaldi G., 13  
 Gatteschi L. 146, 147  
 Gauss C.F., 82  
 Gazzera P. 63  
 Geiringer Pollaczek H., 69  
 Gentile G., 17, 21, 22, 32, 33, 46-49, 72, 79, 87, 209, 210  
 Geymonat G., 226  
 Ghisellini V., 186  
 Ghizzetti A., VIII, XIV, 104, 124-126, 135, 143, 145-149, 165, 192-197, 199, 203, 204, 206, 209, 228
- Giacomini A., 156  
 Giannessi F., 204  
 Giannini A., 24, 60, 143  
 Gini C., 20  
 Giordani F., 129, 156, 174, 175, 176, 228  
 Giorgi G., 20, 58, 146, 195, 199  
 Giovannini M., 219  
 Giovene G., XIII, 29  
 Giovene N., 24, 30  
 Giuliano B., 49  
 Glejjeses M., 24  
 Goldstine H.H., 152, 165, 166  
 Goodstein J.R., 48  
 Göring H., 132  
 Goursat E., 6, 204, 205  
 Goward F.K., 177  
 Gräffe C.H., 148  
 Graffi D., 199  
 Granati A., 137  
 Grandi D., 210  
 Green G., 5, 148  
 Grioli G., 120, 130, 135, 143, 148, 195, 199  
 Gröbner W., VII, 45, 69, 100, 104, 132, 152, 210, 212  
 Gronchi G., VIII, 184, 185  
 Gross W., 143, 145-149, 206  
 Guazzone S., 204  
 Guerraggio A., XIV, 32, 46, 211  
 Gullotta G., 100
- Hadamard J., 90  
 Hayes, 181  
 Heaviside O., 67  
 Hilbert D., 5, 209  
 Holsztymski W., 226
- Insolera D., 177  
 Iori G., 143  
 Israel G., 10, 48, 113
- Jaccarino (pensione), 133  
 Jacopini G., X, 185, 188
- Kappler H., 133  
 Karas, 41  
 Kármán Th. von, 81  
 Kennedy T.R. jr., 152  
 Kitz N., 172-174  
 Koch (banda), 133  
 Krall G., 104, 113, 114, 127, 148, 219, 221

- Lagomarsino, 152  
 Lagrange J.L., 87  
 Latrofa E.M., 82  
 Laura E., 21  
 Laplace P.S., 86  
 Lazzarino L., 82, 219  
 Lebesgue H., 9  
 Lefschetz S., 94  
 Lehmer D.H., 163  
 Lenzi U., 99  
 Leti G., VII, 129  
 Levi A., 51, 52  
 Levi B., 21  
 Levi E.E., 4  
 Levi Giuseppe, 51, 52  
 Levi Giorgio, 46, 52  
 Levi-Civita T., 10, 21, 31, 43, 46, 51-54, 88, 92,  
 113, 114, 118, 144, 156  
 Levi Della Vida G., 46, 52  
 Lewy H., 156, 226  
 Lions J.L., 204  
 Lombardini S., 206  
 Love A., 225  
 Lo Russo Caputo A., 136  
 Lunelli M., 206  
 Luraschi G., XIII  
  
 Maestrini P., 182  
 Magenes E., XV, 146, 160, 204, 208  
 Maggi G.A., 20  
 Magrini G., 17, 35, 58, 69, 62, 97  
 Mainetto G., 183  
 Maiocchi R., 95, 129, 141, 228  
 Majorana Q., 24, 118  
 Mallock R.R.M., 73, 75-80, 83, 127  
 Maltese E., 99, 118  
 Mammana G., XI, 43, 69, 85  
 Mancini F., 137  
 Mancino O., 226  
 Marchese V., 136  
 Marchington B., 172  
 Marchionna E., 204  
 Marcolongo R., 10, 20, 47, 58  
 Marconi G., 17, 19, 24, 25, 36, 55, 59, 60, 95,  
 105, 107  
 Margaria R., 118  
 Mariani R., 98  
 Marinelli L., 152  
 Marino A., 178  
 Marshall G., 153, 156  
  
 Martinetti P., 52  
 Marzolla Mengotti C., 100, 143  
 Mason, 79  
 Mattaliano M., XIV, XV, 211  
 Matteotti G., 47  
 Mattioli G.D., 9, 116  
 Maugeri A., 204  
 Maxwell J.C., 41, 66  
 Mazzone S., XV, 204  
 Medici Giacomo, 111, 112  
 Medici Giuseppe, VIII, 191, 192  
 Medolaghi P., 58  
 Meloni M., 219  
 Menger K., 139  
 Micheloni, 180  
 Mignosi G., 146  
 Miller J., 226  
 Minelli C., 65, 98, 120  
 Miola A., 226  
 Miraglia N., 13  
 Miranda C., VI, X, XI, XIII, 15, 64, 73, 90,  
 100, 110, 122, 143, 144, 148, 192, 195, 196,  
 199, 204, 205, 228  
 Mises R. von, 69, 209  
 Molé E., 136  
 Mondini A., 184, 228  
 Montel P., 9  
 Mordini A., 13  
 Morelli A., 21, 61, 110, 228  
 Moro A., 61  
 Mounier-Kuhn P.E., 151  
 Mussolini B., 19, 21, 47, 48, 49, 96, 97, 139, 133,  
 151, 210  
  
 Nalli P., 10  
 Nasta M., 35  
 Nastasi P., IX, X, 32, 46, 48, 52, 53, 54, 113,  
 142, 209, 211, 213, 227, 228  
 Neugebauer O., 40  
 Neumann J. von, VIII, 94, 152, 154, 155, 162  
 Nicoletti O., 20  
 Nigrisoli B., 52  
  
 Olivetti A., 166, 170, 171, 176, 180, 227  
 Olivetti D., 171, 177  
 Orlando L., 5, 7  
 Ossicini A., 206  
 Ostrovski A., 149  
  
 Pacciotti Viola E., 100  
 Padoa A., 21

- Pafumi G., 136  
 Pancini E., 161  
 Panetti M., 81  
 Paoloni G., 19, 129, 141, 142, 227  
 Parravano N., 19, 22, 25, 51, 55, 59, 60  
 Pascal B., 151  
 Pascal E., VI, 4, 6, 12, 13, 21, 209, 229  
 Pasteur L., 108  
 Peano G., 20, 24, 31  
 Pearson K., 79  
 Pearson E.S., 79  
 Pedrini A., 122  
 Pelini B., 35  
 Perfetti F., 48  
 Perna A., 19  
 Perotti U., 24  
 Perugini A., 143  
 Pession G., 119  
 Petrocchi C., 137  
 Picard E., 6  
 Picone A., 3  
 Picone C., 3  
 Picone L., 3  
 Picone M., V-XIV, 3-15, 20-22, 25, 26, 30, 31, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 45, 46, 53-59, 61-67, 69-73, 76, 78-89, 91, 93-97, 99, 100, 102-104, 106, 107, 109-116, 118-129, 132-134, 136, 138, 139, 142-145, 147-151, 153, 155-163, 165-174, 176-186, 188-196, 199, 204-206, 209-213, 225, 227  
 Pignatelli (principe), 156  
 Piler M., 226  
 Pincherle S., 4, 6, 20, 58  
 Pisani S., 183  
 Pistolesi E., 30, 35, 38, 81, 219  
 Pittarelli G., 21, 46, 52  
 Poggi L., 81-85, 127  
 Poincaré H., 118, 150  
 Pol B. van der, 120  
 Polvani G., 24, 202  
 Pólya G., 160  
 Prandtl L., 209  
 Provenzal G., 81  
 Pucci C., 204, 207, 208  
 Puccianti L., 24, 35, 41, 118  
 Puppini U., 24, 95, 98, 120, 127  
 Quaglia G., 24  
 Quercia I.F., 161  
 Rabbeno G., 99  
 Rago C., XIII, 63, 100, 143  
 Rao G., 176, 193, 230  
 Redenti A., 24  
 Reissner H., 218  
 Revessi G., 75  
 Rhodes I., 170, 180  
 Ricci C.L., 35, 38, 41  
 Ricci G., 24, 31  
 Ricci P.E., 143  
 Richard U., 69, 146, 147, 156, 209  
 Ritz W., 87, 89, 90  
 Riviere N., 226  
 Rizzo G., 32, 33  
 Rodinò G., 164, 168-170, 177  
 Roghi G., VII, 173  
 Rolla F., 195  
 Roma M.S., XIII, 143, 148  
 Rosati C., 20  
 Rossi A., 48  
 Ruffini E., 52  
 Ruffini F., 52  
 Runge C., 65  
 Russo G., 58, 62, 63  
 Sacco L., 41, 119  
 Sacerdoti G. 185, 193  
 Saint-Venant A., 87  
 Salmoiraghi A., 24  
 Salvadori M., 78-80, 89, 110, 153-155, 166, 173, 180-182  
 Salvatorelli L., 136  
 Salza Abd-el-Kader, 3  
 Sannia G., 5, 10, 11, 12  
 Sansone G., 3, 20, 58, 104, 108, 159, 183, 199  
 Savino P., 183  
 Sbordone C., 143  
 Sbrana U., 5  
 Scarantino L.M., 48  
 Sce M., XIV, 196, 204, 208  
 Scelba M., 212  
 Schiaffino A., XIV  
 Schremp E.J., 149  
 Schwarz M.J. de, 127  
 Scoccimarro M., 137  
 Scorza G., 7, 11-13, 19-23, 25, 26, 31, 34, 39, 56, 58-60  
 Scorza Dragoni G., XI, 195, 199, 204, 237  
 Scott E.W., 181  
 Sebastiani O., 97  
 Sebastião e Silva J., 148

- Segre B., 160, 199  
 Segre R., V, 8, 63, 97, 160, 199  
 Seidel P.L., 74  
 Selmo L., 158  
 Sestini G., 204  
 Severi F., XI, 21, 32, 33, 46-49, 53, 55, 58-61, 69, 106-113, 115, 132-135, 165, 173, 192, 210, 230, 231  
 Severini C., 20  
 Shepherdson J.C., 226  
 Siaci F., 114, 115  
 Sibirani F., 5, 10, 58  
 Sierpinski W., 210, 211  
 Signorini A., 3, 9, 11-13, 20, 31, 34, 58, 113, 115-117, 119, 134-136, 148, 151, 167, 168, 171, 230  
 Silla L., 99  
 Simili R., 19, 129, 141, 142, 227  
 Simon L.E., 152  
 Sinigallia L., 5, 6  
 Sobrero L., 89, 100, 104  
 Somigliana C., 20, 118, 134  
 Sommerfeld A., 64, 133  
 Soria L., 170  
 Stampacchia G., VIII, IX, XIV, 199, 204-209, 226  
 Stefani V., 100  
 Stiefel E., 165  
 Stratton J.A., 176  
 Strazzeri V., 10  
 Sturm J.C., 5, 6  
 Supino G., 104  
 Swann, 181  
 Szegö G., 160  
  
 Tagliacozzo C., 221  
 Taricco M., 138  
 Taylor B., 147  
 Tazzioli R., 52-54  
 Tchou M., 193, 194, 230  
 Teani R., 199  
 Tempesta A., 143  
 Terracini A., 9, 80, 82, 85, 116, 138, 210  
 Tesei A., XIV  
 Thomas L.H., XIII  
 Tittoni T., 48, 49  
 Todd J., 168  
 Toja G., 20  
 Tolke, 117  
  
 Tolotti C., 100, 120, 135, 143, 148  
 Tonelli A., 45, 46, 55, 81  
 Tonelli L., XI, 5, 7, 21, 31, 32, 58, 113, 121-124  
 Toniolo R.A., 18  
 Torelli G., 4, 6, 10  
 Torres Bodet J., 167  
 Tosi F., 114  
 Trasciani C., 143  
 Travaglini, 41  
 Travis, 154  
 Tricomi F.G., 45, 58, 85, 86, 138, 145, 146, 191, 196, 211, 231  
 Trigiantè D., 143  
 Truesdell C., 118  
 Troya O., 24  
 Turing A., 185  
  
 Vacca R., 185, 190  
 Vacchelli N., 17, 18  
 Vallauri G., 24, 93, 129, 158  
 Veblen O., 94  
 Venturi L., 52  
 Venturini Zilli M., 206  
 Vercelli F., 65, 158  
 Vesentini E., 204  
 Villari G., 199  
 Viola T., 70, 100, 119  
 Visco S., 111, 118, 137  
 Vitali G., 5, 7, 10, 20, 22, 105, 108  
 Vittorelli V., 193  
 Vivanti G., 5, 6, 10, 20, 24, 31  
 Volterra E., 92, 148, 149, 151, 221  
 Volterra V., V, VI, 6, 9, 10, 17, 21, 32, 40, 43, 45-48, 50-55, 118, 134, 147, 150, 230  
 Vranceanu G., 53  
  
 Waculicz A., 226  
 Weil A., 94  
 Wedderburn J., 94  
 Wegner U., 127  
 Whipple, 79  
 Wick G., 138  
 Wilkes M.V., 164  
  
 Zambonini F., 14  
 Zannini L., 172, 173  
 Zappa G., 199  
 Zeilon N., 149  
 Zinn C., 226