



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

COMMENTARII

Vol. I

N 31

ENRICO PISTOLESI

THEODOR VON KARMAN

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

COMMENTARII

Vol. I - N. 31

pag. 1-8

THEDOR VON KARMAN

ENRICO PISTOLESI

Accademico Pontificio

SVMMARIVM — Agitur de publico praeconio quod Auctor — cum Sessio Plenaria Academiae haberetur — die 12 Octobris 1963 recitavit.

Il giorno 7 maggio 1963 mancava ai vivi in Aachen (Aquisgrana), nella città che lo vide per molti anni professore di Aerodinamica e direttore dell'Istituto di Aeronautica di quel Politecnico, il prof. THEODOR VON KÁRMÁN, Accademico Pontificio dal 1955.

Egli era universalmente riconosciuto come la figura più eminente nel nostro tempo nel campo dell'Aerodinamica. Formato alla scuola di LUDWIG PRANDTL, fondatore e maestro della moderna aerodinamica, ne raccolse, per così dire, l'eredità, promuovendo con i suoi numerosi e geniali contributi, il progresso di quella disciplina e di quelle che sono con essa connesse o che ne sono la naturale estensione, come la gasdinamica, l'aerotermodinamica e la missilistica. A questo proposito i presenti ricorderanno la comunicazione da lui svolta nella Seduta scientifica, tenutasi l'anno scorso durante la Sessione Plenaria di questa Pontificia Accademia, sui problemi della locomozione spaziale e sui satelliti artificiali.

Commemorazione tenuta il 12 ottobre 1963 durante la Sessione Plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze.

Nato l'11 maggio 1881 a Budapest, effettuò i suoi studi nel Politecnico di Budapest, ove fu assistente negli anni 1903-1906.

Successivamente si recò a Göttingen in Germania per lavorare sotto la guida di LUDWIG PRANDTL e a Göttingen conseguì la laurea di dottore in Filosofia nel 1908.

Nel 1912, a soli 31 anni di età, fu nominato professore ordinario nel Politecnico di Aachen, dove fondò e diresse l'Istituto di Aeronautica, che rese meritatamente celebre.

Nel 1930 fu chiamato dal California Institute of Technology a dirigere, dopo esserne stato consulente dal 1926, il Laboratorio Aeronautico Guggenheim da poco fondato in Pasadena, e che egli seppe portare a particolare fama nel campo degli studi aeronautici e spaziali, dimostrando altissime doti di scienziato, di maestro e di organizzatore.

Dal 1939 consulente dell'Army Air Corps; dal 1952 presidente dell'Advisory Group for Aeronautical Researches and Development (AGARD); presidente del Technical Advisory Board of the Aerojet - General Corporation, direttore scientifico e presidente onorario della General Applied Science Laboratories Institution (New York), presidente dell'Ufficio Direttivo del Training Center for Experimental Aerodynamics di Rhôde-Saint-Génèse (Belgio), direttore dell'Accademia Internazionale di Astronautica e direttore degli Astronautica Acta, e dal 1958 presidente onorario del Consiglio Internazionale di Scienze Aeronautiche (ICAS).

Come già detto, VON KÁRMÁN fu soprattutto un aerodinamico, nel senso più vasto e comprensivo di questo termine. Non mancarono peraltro importanti suoi contributi anche in altri settori della meccanica. Ricordiamo ad es. il suo studio sulle equazioni per la risoluzione del problema dello stato di deformazione di una lamina, pubblicato nella Enzyklopedie der mathematischen Wissenschaften nel 1910, che pertanto costituisce una delle prime sue ricerche, effettuata appena due anni dopo il termine degli studi; nonchè la memoria sul cedi-

mento (Buckling) degli involucri sferici sottoposti a pressione esterna, pubblicato nel *Journal of Aeronautical Sciences* nel '39.

Ma, per tornare al suo principale campo di attività, il nome del VON KÁRMÁN si impose alla attenzione degli studiosi fino dal 1911 con la celebre memoria pubblicata nei *Göttinger Nachrichten* (Mathematischen-physikalische Klasse), e completata insieme con RUBACH nel 1912 sul « Meccanismo della resistenza dei corpi in moto nei fluidi ». Detto studio è basato sulla considerazione della duplice schiera di vortici alterni nella scia del corpo in movimento, osservata, indipendentemente dal KÁRMÁN, anche dal BÉNARD; ma solo dal KÁRMÁN investigata teoricamente e che pertanto è nota col nome di scia di BÉNARD-KÁRMÁN.

Ma già nel 1911, il VON KÁRMÁN aveva investigato pure il problema dell'attrito turbolento in un lavoro pubblicato nel *Physicalische Zeitschrift*.

Da allora numerosissimi sono i contributi portati dal VON KÁRMÁN al progresso dell'Aerodinamica, in particolare sull'attrito laminare e turbolento (1921) dove viene introdotta l'equazione integrale nota appunto come « equazione integrale di KÁRMÁN »; sulla distribuzione delle pressioni su un corpo di dirigibile (1927) con un procedimento di calcolo « per tronchi » caratteristico degli ingegneri; sulla similitudine meccanica e turbolenza (1930), contributo geniale al problema dell'attrito superficiale in regime turbolento; sulla influenza che l'attrito superficiale ha sul massimo coefficiente di portanza dei profili alari (1935); sulla teoria statistica della turbolenza isotropica, con una memoria del 1938, di importanza fondamentale.

Vasto e notevole l'apporto di VON KÁRMÁN alla aerodinamica supersonica. Ricorderemo la sua comunicazione sui problemi della resistenza nei fluidi compressibili, tenuta a Roma al V Convegno Volta sulle alte velocità in aviazione; ma già prima di allora, nel 1932, aveva investigato il problema della resistenza dei corpi affusolati, con una memoria, redatta in col-

laborazione di N.B. MOORE e pubblicata nelle Transactions A.S.M.E. (American Society of Mechanical Engineering).

Particolare attenzione egli portò al campo transonico, mettendo in luce i limiti e le condizioni di applicabilità della linearizzazione delle equazioni e formulando la legge di similitudine valevole nel campo transonico.

La teoria delle correnti supersoniche, in quanto tiene conto, a differenza dell'aerodinamica che potremmo dire classica, della compressibilità del mezzo, è già nel campo della gasdinamica. Ma la considerazione dei fenomeni di dissociazione molecolare, la variazione delle caratteristiche fisiche del gas alle alte temperature ecc. hanno progressivamente ampliato il campo della gasdinamica con la considerazione dei fenomeni termici (aerodinamica), dei fenomeni chimici (aerotermodinamica) e ancor più recentemente, con la considerazione della ionizzazione e dei fenomeni elettromagnetici che ne derivano (magnetofluidodinamica). Il problema si complica altresì quando si considerano le miscele gassose, le reazioni chimiche che fra di esse si esercitano, i fenomeni di propagazione e di diffusione. È questo il campo, già menzionato, dell'aerotermodinamica, nel quale, come del resto in quello dell'aerotermodinamica, il KÁRMÁN ha dato contributi basilari, impostando magistralmente le equazioni fondamentali del problema. È del 1951 l'articolo sulla teoria delle onde d'urto e la seconda legge della termodinamica; del 1953 la sua comunicazione sulle equazioni fondamentali della aerotermodinamica al Congresso della combustione e sue applicazioni aeronautiche, tenuto presso l'Università di Cambridge a cura dell'AGARD; pure del 1953 l'articolo « Aerotermodinamica e teoria della combustione »; del 1955 la sua relazione generale sui modelli termogasdinamici al Congresso Internazionale su « I modelli nella tecnica » tenuto a Venezia sotto l'egida dell'Accademia dei Lincei.

Da rilevare particolarmente nel VON KÁRMÁN la chiarezza nell'impostazione di così ardui problemi e la sicura padronanza dei mezzi matematici, da lui adoperati, peraltro, sempre con

aderenza alla mentalità applicativa. di questa sua mentalità fa fede il volume « *Mathematical Methods in Engineering* » pubblicato nel 1940, nonchè un lavoro redatto in collaborazione col prof. GABRIELLI del Politecnico di Torino, dal titolo « *What Price Speed* », cioè: « Qual'è il prezzo della velocità », acuto e interessante raffronto fra i vari mezzi di trasporto dal punto di vista tecnico ed economico.

Egli fu pure un impareggiabile divulgatore, nel senso più alto della parola, dei progressi scientifici; nel senso, cioè, che egli sapeva con chiara sintesi fare il punto sui vari argomenti e indicare le linee direttrici dei futuri sviluppi. Innumerevoli sono le conferenze e « letture » tenute ai moltissimi Congressi o Convegni a cui egli, dotato, per così dire, di straordinaria mobilità, partecipò, in tutto il corso della sua attività e particolarmente dal 1926, in America, in Giappone, in Italia, in Cina, in Belgio, in Inghilterra, in Russia, in Spagna, in Francia, in Olanda, nel Messico: dalla « *Guggenheim Lecture for the Promotion of Aeronautics* » (USA) del 1926 alla « *Seventh Thomas A. Edison Memorial Lecture* » del 1960; nonchè i cicli di conferenze tenute in varie Università. Ma non solo nelle conferenze o letture si esercitò tale sua prerogativa, ma anche in opere ormai classiche. Intendiamo riferirci ai due volumi della opera « *General Aerodynamic Theory* » in collaborazione con G.M. BURGERS del 1924, al già ricordato volume sui metodi matematici dell'ingegneria, al volumetto « *Aerodynamics* » col sottotitolo: « *Argomenti scelti alla luce del loro sviluppo storico* », tradotto, come il precedente, in molte lingue.

Recentemente le opere del VON KÁRMÁN sono state raccolte in 4 volumi pubblicati a Londra dalla Casa Butterworth.

Questa rassegna, estremamente sommaria e incompleta, della attività scientifica ed in largo senso didattica di THEODOR VON KÁRMÁN penso possa valere — se pure imperfettamente — a caratterizzare la sua personalità scientifica.

Ma a caratterizzare la sua personalità umana e civile penso valgano i grandi servizi resi, specie durante l'ultima guerra,

alla sua patria di adozione, gli Stati Uniti d'America, quale consulente e presidente di vari organismi di ricerca, pubblici e privati, incarichi in parte già accennati all'inizio di questa commemorazione. Innumerevoli gli Enti e le imprese che si sono avvalse della sua consulenza e pure innumerevoli le onorificenze e i gradi accademici « ad honorem » conferitigli da Università e Politecnici di Europa e di America. Molte società scientifiche (oltre venti), lo hanno annoverato fra i loro Soci onorari.

Fu membro di numerose Accademie, fra le quali la nostra Pontificia Accademia delle Scienze, nella quale fu chiamato dal Sommo Pontefice Pio XII di felice memoria, che ne apprezzò l'alto valore.

Di carattere molto socievole ed affabile, aveva conoscenze e relazioni di amicizia e di collaborazione in tutto il mondo e la sua presenza e la sua parola, che egli sapeva condire con intelligente arguzia, erano desiderate ed apprezzate dagli innumerevoli suoi ammiratori.

Privo di una famiglia propria, portò grande affetto alla sorella Giuseppina che gli fu vicina e spesso lo accompagnò, finchè visse, nei suoi numerosi viaggi, e ad essa dedicò il ricordato volumetto « Aerodynamics », con significative parole che vale la pena di ricordare:

« Alla memoria di mia sorella Giuseppina De Kármán, la cui devota compagnia assicurò a me la pace della mente necessaria alla meditazione scientifica ».

La morte di THEODOR VON KÁRMÁN è un grave lutto per la nostra Accademia.

Mentre inviamo alla sua memoria il nostro reverente saluto, formuliamo l'augurio che una luce più alta di quella della scienza, la luce beatificante della Verità Eterna, brilli ora al suo spirito immortale.