

Un ricercatore scientifico

FRANCO BLEZZA*

RIASSUNTO: L'autore ripercorre la sua formazione scientifica e l'itinerario che l'ha portato dalla laurea in fisica con tesi di biofisica fino alle scienze umane e sociali e in particolare alla pedagogia sociale e professionale. Il rigore scientifico della Fisica, e l'esperienza di ricerche sperimentali nella biofisica di un particolare organo di senso umano (i canali semicircolari dell'apparato vestibolare) hanno costituito un retroterra culturale e metodologico per molti versi ideale; tanto più che rimandavano direttamente alla psicologia scientifica fin dalla sua fondazione. Quelle ricerche si sono dovute abbandonare progressivamente, pur essendovi risultati e prospettive confortanti, e su di esse si sono inserite la ricerca e l'esercizio professionale nel settore pedagogico, prima come educazione scientifica nella scuola, e poi e con maggiore persistenza e approfondimento nella pedagogia sociale e professionale, come formazione iniziale e continua dei pedagogisti e dei professionisti socio-sanitari.

PAROLE CHIAVE: Fisica, biofisica, pedagogia, psicologia scientifica, canali semicircolari umani.

ABSTRACT: The author traces his scientific training and the itinerary that led him from the degree in physics with a thesis on biophysics to the human and social sciences and in particular to social and professional pedagogy. The scientific rigor of physics, and the experience of experimental research in the biophysics of a particular organ of human sense (the semicircular canals of the vestibular apparatus) have constituted a cultural and methodological background in many ways ideal; all the more so since they referred directly to scientific psychology since its foundation. Those researches had to be abandoned progressively, although there were comforting results and prospects, and

* Università di Chieti-Pescara "G. D'Annunzio".

on them research and professional exercise in the pedagogical sector were inserted, first as scientific education in the school, and then and with greater persistence and deepening in social and professional pedagogy, as initial and continuous training of pedagogists and of socio-health professionals.

KEY-WORDS: Physics, Biophysics, Pedagogy, scientific Psychology, human semicircular canals

1. Le origini: fisica, fisica nucleare e biofisica fisiologica

L'autore è noto ai lettori di questa rivista come pedagogista, professore ordinario dal 2001. In effetti, la sua carriera accademica era iniziata nel 1983 proprio nel settore pedagogico e didattico; ma la sua storia di ricerca è più complessa e composita.

Dopo il Liceo Classico, si è immatricolato in Fisica nel 1970 e si è laureato con lode e tesi sperimentale.

Il Consiglio d'Europa (Comitato per la scienza e la tecnologia - Gruppo di lavoro sulla fisiologia e la medicina aerospaziale) aveva promosso all'inizio degli anni '70, progetti di ricerca relativi alla prevista installazione in orbita terrestre di stazioni spaziali di durata pluriennale, nelle quali gli astronauti avrebbero potuto essere accolti ed operare per molti mesi. Pur se mancava ancora l'esperienza specifica, vi erano già allora fondati motivi per sospettare il carattere problematico, sotto molti aspetti, della permanenza dell'uomo in uno stato d'imponderabilità per periodi prolungati: fu quindi proposto di costruire stazioni spaziali in forma torica, le quali ruotassero anche lentamente attorno al loro asse, sostituendo così la reazione centrifuga alla forza di gravità². La soluzione non era così semplice come poteva sembrare a coloro che non conoscevano la meccanica, poiché la reazione centrifuga segue principi diversi dalla forza di gravità; e, soprattutto, un movimento di trascinamento rotatorio espone i movimenti re-

² Si vedano: A. GRAYBIEL, Space missions involving the generation of artificial gravity, «Biol Med», 2 (2):91-138, 1973; E.F. MILLER, A. GRAYBIEL, Experimental M-131- human vestibular function, «Aerosp Med», 44(6): 593-608, 1973.

lativi all'insorgenza di un ulteriore tipo di forze, vale a dire le forze dette "di Coriolis"³ od anche "centrifugo-composte" o "complementari": tali denominazioni alternative presentano ovvie potenzialità esplicative. Il che riguarda un minuscolo organo di senso sito nell'orecchio interno dell'uomo, l'apparato vestibolare, preposto alla rivelazione di forze ed accelerazioni agenti sul capo: le forze di Coriolis possono produrre effetti su una parte di tale organo, e precisamente sul sistema bilaterale dei canali semicircolari, effetti che un medico potrebbe classificare come patologici. Peraltro, è uno stato fenomenologicamente e sintomaticamente riproducibile anche altrimenti, caso nel quale si preferisce parlare di "effetto Coriolis".

Si apriva così un campo di ricerca sperimentale e modellistico che si innestava sulla linea apertasi nell'Ottocento, con l'analogo per altri aspetti della fisiologia umana, che nel caso degli organi di senso umani sono stati attribuiti alla psicologia appena fondata come scienza (W. Wundt, 1832-1920). In questi studi si sono distinti studiosi di fisica medica come H.L.M. von Helmholtz (1821-1894) e J.L.M. Poiseuille (1799-1869): tra di essi ha un ruolo importante il pioniere della fisiologia vestibologica, il grande fisico ed epistemologo Ernst Mach (1838-1916), insieme a Joseph Breuer (1842-1925), lo stesso medico che interagiva con tanto successo con Freud nello studio dell'isteria, e al chimico Alexander Crum Brown (1838-1922). Nel Novecento quella ricerca ebbe un grande sviluppo intensificatosi di recente con l'evoluzione tecnologica, e anche queste basi storiche sono state discusse riandando fino al Rinascimento. La biofisica, cioè lo studio dei fenomeni biologici con strumenti concettuali della fisica, a sua volta ricomprende quegli studi ottocenteschi di fisiologia, in particolare proprio degli organi sensoriali. Tuttavia, alcuni autori già negli anni '70 risalivano a Luigi Galvani (1737-1798) e agli studi sull'elettricità

³ La pronuncia tedesca o fiamminga del cognome non è infrequente ma è scorretta: Gaspard-Gustave de Coriolis (1792-1843) era parigino. Egli ha pubblicato la prima espressione matematica per tale forza in un articolo del 1835, ma il fenomeno fisico era noto almeno due secoli prima.

animale⁴, e persino a Leonardo da Vinci (1452-1519) e ai suoi studi sul volo degli uccelli⁵.

Nell'ambito di una collaborazione tra la Clinica O.R.L. dell'Università di Padova (dir. Michele Arslan), e i Laboratori Nazionali Legnaro PD dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (dir. Renato A. Ricci), ci è stato assegnato come tesi di laurea lo studio del fenomeno con modelli fisici e matematici e con esperimenti che hanno riprodotto o simulato la situazione.

2. La ricerca sperimentale sulla biofisica vestibologica e la sua chiusura

Utilizzando un modello a corpo rigido per le dinamiche dell'endolinfa, il nucleo dell'elaborazione matematica era un complesso di calcoli che era un po' lungo ma privo di difficoltà, anche perché c'erano diverse possibilità di approssimazioni semplificative⁶. Questo esponeva alla critica dei fisici di essere un processo "classico", cioè non quantistico e non relativistico; peraltro, va osservato che l'applicazione della meccanica classica alla fisiologia umana era pienamente giustificata.

L'esito della convergenza dei due studi è stato quello atteso e più ovvio: il movimento della testa è stato possibile, ma solo attorno a un asse parallelo all'asse della rotazione di trascinamento, il cui effetto è nullo; in ogni altra ipotesi ci sono stati notevoli effetti da forze di Coriolis, disorientamento, vertigini, nistagmo, vari effetti neurovegetativi, apprezzabili anche quantitativamente.

I primi risultati sono stati presentati al 9° Congresso Nazionale di Medicina Aeronautica e Spaziale (Roma, 13-15 gennaio 1975)⁷. La tesi è stata dissertata e approvata con lode il 24 marzo 1975.

Da allora e fino al 1985 sono stati espressi ventun articoli scientifici⁸ e alcuni scritti minori, per lo più su riviste mediche. Tre soli di essi

⁴ Cfr. *Galvani e Volta. La polemica sull'elettricità*, La Scuola, Brescia 1983. E' il primo volume pubblicato da chi scrive.

⁵ Cfr. VECLI A., *Biofisica*, in R. FIESCHI (a cura di), *Enciclopedia della fisica*, vol. 2 ISEDI, Milano, 1976, p. 161.

⁶ Cfr. VAN EGMOND A.A., GROEN J.J., JONGKEES L.B., *The function of the vestibular organ*, «Pract Otorhinolaryngol», 14(2 Suppl), 1952, pp. 1-109.

⁷ Cfr. «Min. Aerosp.», 8(1-2), 1976, pp. 30-35.

uscirono in inglese⁹. Ci sono state ovviamente alcune partecipazioni a convegni sia di medici che di fisici. Questi risultati sono stati ampiamente citati negli ambienti accademici e nei trattati medici più autorevoli, e non pochi di tali riferimenti possono ancora essere trovati on line ancora oggi.

Si era conseguito l'obiettivo di fondo, con l'approvazione del comitato competente del Consiglio d'Europa. E tuttavia, quel progetto di ricerca è stato progressivamente abbandonato per motivi non intrinseci né al progetto né al ricercatore.

La ricerca sperimentale è stata interrotta pochi mesi dopo a causa dell'indisponibilità dei macchinari. Quella modellistica è invece proseguita fino al 1981 ad opera solitaria del ricercatore, fino a quando non divenne materialmente impossibile continuarla in tempi nei quali non c'erano né PC né l'internet di oggi né altre risorse altrettanto necessarie. Dal 1976 almeno fino al 1981, l'autore è stato ufficialmente associato alle attività di ricerca dell'INFN¹⁰; nel 1977 gli è stato assegnato il premio per giovani cultori della ricerca fisica dalla Società Italiana di Fisica. Le ultime pubblicazioni di biofisica sono uscite con l'intestazione dell'Istituto di Pedagogia dell'Università di Trieste¹¹, dove egli aveva iniziato la sua nuova carriera accademica in Pedagogia e Didattica (il 21 ottobre 1983), con il vantaggio di una solida formazione scientifica sperimentale, e di una conoscenza diretta di che cosa sia in concreto un progetto di ricerca scientifico nel senso di Lakatos (1922-1974).

⁸ I risultati di questa fase della ricerca sono riassunti in particolare, nelle seguenti pubblicazioni: «Boll. Mal. O.G.N.», anno XCIV, n. 3-4, p. 135-169, maggio-agosto 1976; «Il Valsalva», anno LII, no. 3, p. 141-156, luglio-settembre 1976.

⁹ Cfr. «N. Arch. Ital. Otol.», anno IV, n. 1, p. 7/18, gennaio-marzo 1976; «Scienza e Cultura», p. 9-17, Novembre 1979.

¹⁰ In realtà, la nomina prevedeva espressamente che quel particolare rapporto di collaborazione ufficiale sarebbe stato da intendersi prorogato di anno in anno, a meno di revoca, una revoca che non c'è stata mai.

¹¹ «Otorinolaringologia», volume 34, n. 4, p. 1-5, luglio-agosto 1984; Il Valsalva, anno LXI, n. 1, 65-66, gennaio-marzo 1985.

3. Dalla medicina spaziale alla medicina aeronautica, alla medicina con dominio più esteso

Al risultato fondamentale di quella ricerca sono state poi date state svariate interpretazioni, anche sbagliate. Si è dovuta registrare una tendenza a fare riferimento ai movimenti possibili della testa rispetto al corpo, e non rispetto all'asse della rotazione di trascinamento: laddove l'accelerazione di Coriolis è zero solo se i due assi sono paralleli (o se uno dei due moti è nullo). "Piegare la testa a sinistra o a destra" è diventata una sorta di prescrizione nello specifico o d'avvertimento; invece, avrebbe dovuto essere formulata alternativamente come una rotazione della testa sullo stesso piano (o intorno allo stesso asse) della rotazione di trascinamento.

L'idea della gravità surrogata nelle stazioni spaziali con la reazione centrifuga era insensata nel suo semplicismo, e non avrebbe avuto alcun seguito nell'astronautica. Le stazioni spaziali orbitali avrebbero avuto un futuro di grande interesse, anche allora, soprattutto come ricerca applicativa o come ricerca tecnica, ma nessuno avrebbe proposto più forme toriche da ruotare sull'asse a surrogare la gravità assente. In effetti, già la prima stazione spaziale chiamata "Skylab" era un cilindro ricavato dal III stadio del missile Saturna V; essa era stata immessa in orbita nel 1973 e ha subito ospitato tre equipaggi per 28, 59 e 84 giorni, e dopo alterne vicende è precipitata sulla terra nel 1978.

La seconda stazione spaziale collocata in orbita terrestre, chiamata "Spacelab", fu attiva su iniziativa europea tra l'83 e il '98 e ha ospitato 22 missioni. In essa fu montata anche una sedia rotatoria. Vi fu una Call per progetti di ricerca, ma l'unica proposta di sperimentazione che lo scrivente è stato realmente in condizioni di presentare al tempo fu sotto una forma didattica, che pure era prevista¹², e non ha avuto seguito. La ricerca sui movimenti della testa in un campo rotazionale con asse perpendicolare non ha avuto, insomma, la minima possibilità nell'astronautica e nella medicina spaziale.

Tuttavia, questo movimento della testa in una rotazione di trascinamento attorno ad un asse parallelo a quello della testa e del corpo eretto, costituisce una situazione dinamica di evidente interesse applicativo in altri campi, dove c'è anche gravità Terrestre, come negli

¹² BLEZZA F. *La fisica nella scuola*, «Notiziario AIF», n. 3. Agosto 1978.

esperimenti che erano stati condotti nella clinica O.R.L. Questo era già chiaro per noi all'epoca, almeno per quanto riguardava alcune situazioni critiche dell'aeronautica militare. Ci sono manovre in cui il velivolo viene ruotato proprio attorno a un asse perpendicolare, o quasi, a quello della testa del pilota, e con velocità angolari di gran lunga superiori a quanto concepibile nel progetto di medicina spaziale esaurito.

Gli esperti sono ben consapevoli di queste manovre: il "tonneau", sull'asse e "a botte", il "Looping" o "giro della morte" e, naturalmente, la caduta in vite. Potrebbe non essere frequente per il pilota anticipare un Tonneau oscillando la testa attorno all'asse di trascinamento, cioè inclinandola da destra a sinistra e viceversa; ma è certamente di grande utilità far scorrere la testa all'indietro in un Looping in quanto si tratta di anticipare la visione delle posizioni prossime fino alla ripresa del percorso lineare e orizzontale. Sono dannosi perché generano forze di Coriolis i movimenti rotatori della testa intorno agli altri due assi ortogonali, cioè avanti e indietro nel Tonneau, a sinistra e a destra nel Looping, e ruotando la testa attorno al suo asse in entrambi.

Qualsiasi riferimento al possibile movimento della testa rispetto al corpo sarebbe fuorviante. Invece, la prevedibile influenza dei movimenti relativi della testa come forze di Coriolis dipende dall'orientamento dell'asse di quei movimenti rispetto all'asse di rotazione aerodinamica, che non è necessariamente parallelo all'asse del corpo del pilota.

Questa concettualità può essere presente anche in condizioni più comuni. Ad esempio, nella guida dell'automobile, nel suo movimento generalmente su due dimensioni. Quando compie una svolta, cioè una rotazione di trascinamento, più o meno stretta e più o meno veloce, attorno a un asse parallelo all'asse della sua testa, l'automobilista può ruotare la testa attorno allo stesso asse, meglio se con la testa inclinata in avanti di 30°. Questa è una manovra perfettamente innocua in quanto completamente priva di accelerazioni di Coriolis, che in effetti deve essere realizzata per vedere prima i luoghi di svolta, come l'esperienza di qualsiasi automobilista può confermare.

4. La ricerca per un nuovo modello e quella psicologica sperimentale sullo spazio percettivo

Unended [is the] Quest (Popper 1976) e la ricerca, sempre ipotetica e sempre fallibile, non ha scadenza né prescrizione. Inoltre, la biofisica fisiologica dell'apparato vestibolare è un campo di ricerca le cui prospettive aprono ancora orizzonti infiniti.

Ricercammo così per due successivi perfezionamenti del modello fisico e matematico¹³, ma soprattutto sull'anisotropia dello spazio percettivo dei canali semicircolari, nel senso che la massima sensibilità si ha per accelerazioni angolari con asse perpendicolare al piano approssimativamente individuato dai due canali laterali. Il fatto è ben noto ma poco indagato e non spiegato, il che costituiva un riconducimento della linea di ricerca a quella che era la psicologia scientifica originaria, nel senso di Wilhelm M. Wundt (1832-1920) che fondò il primo Institut für experimentelle Psychologie a Lipsia nel 1879, o come Weber (1795–1878) e Fechner (1801–1887), von Helmholtz (1821–1894), nuovamente Mach e molti altri.

Vi sono ragioni anatomiche per rivedere il modello matematico alla luce di tale anisotropia, e chi non vede l'uomo in queste considerazioni difficilmente lo vedrà per davvero in un'opera letteraria o di arti figurative. Come dire, stiamo parlando di una materia umanistica come lo sono la pedagogia o la letteratura

Fra l'altro, oltre a studi anatomici più accurati e quantitativamente precisi, abbiamo proposto delle sperimentazioni con un'attrezzatura della quale non disponevamo più ma che, scientificamente, erano facilmente riproducibili da chiunque ne disponesse.

Fra l'altro, questi canali non sono neppure rozzamente ortogonali: i canali verticali sono ad un angolo di circa 100° tra di loro, il canale laterale è a circa 95° gradi rispetto al canale posteriore e a circa 110° gradi rispetto al canale anteriore. E non sono "semi" circolari oltre ad essere dipendenti tra di loro: la situazione anatomico-geometrica è insomma assai complessa, e i margini d'evoluzione che offriva evidentemente già allora erano per la modellistica evidentemente enormi.

¹³ «Min. O.R.L.», anno 30, n. 2, aprile-giugno 1980, pp. 137-156; «Otorinolaringologia», volume 34, n. 4, luglio-agosto 1984, pp. 1-5.

5. Ampia applicatività

Un notevole progresso nella conoscenza di questo piccolo ma importante apparato sensoriale umano potrebbe portarci tutta una serie di indicazioni sul funzionamento in situazioni di eccitazione anomala e patologica.

Queste situazioni si verificano sempre più in un mondo come il nostro nel quale la testa dell'uomo è continuamente in condizioni di movimento non fisiologico e indotto dai macchinari più vari, anche senza propulsione meccanica. Abbiamo dovuto fare i conti con il volo spaziale, con il volo aereo, con l'automobile; potremmo parlare alternativamente, ad esempio, delle ricreazioni per bambini (e non solo) basate sull'eccitazione anomala anche dell'apparato vestibolare, e ce ne sono molte; potremmo continuare con gli elicotteri, con la mobilità in acqua e sott'acqua, con la mobilità aerea anche su strumenti passivi (deltaplani, parapendii), o con esercizi come il bungee jumping, e così via. Ma questi sono solo alcuni degli esempi possibili. Pensiamo allo sci, non solo a quello acrobatico (Hot Dog); nello slalom, non necessariamente agonistico, le accelerazioni angolari e le velocità angolari di trascinamento sono, a volte, molto alte, i movimenti relativi della testa sono bruschi e molto vari. Si pensi ai danzatori o ai ginnasti che fanno piroette e sanno in quel trascinamento come muovere la testa intorno al suo asse con la dovuta cautela, mentre è molto più difficile inclinare la testa e richiede una tecnica particolare.

Ancora più pronunciato è il fenomeno nella danza sui pattini a rotelle, e la velocità di rotazione di trascinamento aerodinamico è ancora maggiore per i pattinatori su ghiaccio quando fanno piroette accelerate avvicinando le braccia al corpo. Non sarà un fatto trascurabile che i pattinatori di velocità sul ghiaccio mantengano la testa fissa, salvo un anticipo contenuto delle curve con una rotazione della testa, ancora una volta, su un asse parallelo a quello della rotazione di trascinamento. Il record del mondo per i 1000 metri di velocità sul ghiaccio (Shani Davis, ovviamente con curve) è di 1m 6s 42/100 che corrisponde ad una velocità media di 15.058 m/s, mentre il record mondiale dei 100 metri di corsa piana, tutti in rettilineo, è di 9s 58/100 (Usain Bolt) che corrisponde ad una velocità media di 10.438m/s. I problemi vestibolari sono i problemi di oggi che tendono a diventare più rilevanti in una prospettiva futura leggibile.

Gli studi biofisici, storicamente pertinenti alla psicologia scientifica, possono aiutare in un modo molto significativo.

Abbiamo espresso in questi ultimissimi anni due compendi su quelle ricerche che illustrano soprattutto gli enormi panorami aperti da esse in prospettiva futura¹⁴. A questi rimandiamo per i dettagli più specialistici, per le proposte avanzate e anche per una bibliografia aggiornata che qui sarebbe superflua.

6. L'evoluzione della ricerca in sostanziale continuità

Il pedagogista si formava qui, come con l'insegnamento nelle scuole secondarie e con lo studio della filosofia, della storia, della metodologia della scienza. Sarebbe stato un pedagogista che avrebbe avuto solida competenza sulla scienza e sul metodo scientifico, per averli praticati effettivamente, per anni e partecipando ai massimi livelli.

Era già uno studioso consapevole che la fisica e la matematica erano vere e proprie *medical Humanities*, come del resto le scienze mediche e la biofisica, e che il rigore e la normatività della metodologia scientifica attraversavano trasversalmente non solo le scienze naturali, mediche e psicologiche, ma tutte quelle scienze della cultura e dell'uomo che fondatamente ambivano ad essere considerate e trattate per scienze in senso stretto.

Fu allora che il maestro Dario Antiseri, al tempo Ordinario presso l'Università di Padova e non per molto (1975/86), individuò nella pedagogia lo sfociare più coerente e canonico di questa convergenza di processi: il metodo è unico (1982-2001).

¹⁴ Cfr. BLEZZA F., *Researches on Physiological Biophysics of Human Semicircular Canals Forty Years Later*, «Novel Research in Sciences», vol. 5 (1) 2020; BLEZZA F., *Development of a research project on physiological Biophysics of human semicircular canals*, «Advanced research journal of medical and clinical sciences», vol. 7 (5), 2021.

7. La scienza nella didattica, e la scientificità della pedagogia e della didattica (generale)

Il campo problematico più immediato nell'area pedagogica, a quel punto, era costituito dall'educazione scientifica: era in corso la travagliata elaborazione dei programmi elementari dopo oltre trent'anni di stasi (DM 12/2/1985) cui poi avrebbe fatto seguito l'elaborazione dei nuovi orientamenti per le attività educative nella scuola dell'infanzia (DM 3/6/1991, chiamata ancora "scuola materna"). Mentre invece una analoga riforma per il primo grado della scuola media era stata approvata nel 1977 anche se era di problematica attuazione nello specifico dell'insegnamento delle scienze fisiche, chimiche e naturali. Inoltre, esisteva, e sarebbe proseguito per qualche anno, un impegno nel Gruppo Nazionale di Storie della Fisica e nel Gruppo Nazionale di Didattica della Fisica del CNR, come anche esistevano attività con le scuole e gli insegnanti che non si sarebbero interrotte con il passaggio dall'insegnamento al ruolo di ricercatore universitario (20-21/10/1983). Si trattava di un'attività estremamente feconda e con molto seguito nelle scuole e una ricca letteratura specifica; e tuttavia, questa prima fase di ricerca dai ruoli universitari presentava una aporia insuperabile, proprio di carattere accademico.

Non esisteva allora e non è mai esistito un settore scientifico disciplinare nell'organizzazione dell'università riferibile all'educazione scientifica, alla didattica delle scienze integrate, al rapporto tra scienza, scuola e relative professionalità: nonostante che l'insegnamento scientifico o pre-scientifico fosse integrato prima della secondaria di secondo grado, cioè per 8-11 anni, e nonostante che le riforme prevedessero un chiaro approccio scientifico alla professionalità docente e al suo esercizio. E questo, a differenza di quanto invece sussisteva sia per la metodologia e la filosofia della scienza e della tecnica, sia per la storia del pensiero scientifico, tecnico e tecnologico. Si noti che assieme a questi ultimi settori, che guardavano alla scienza ed eventualmente anche alla tecnica in maniera unitaria, sussistevano settori storici e metodologici specifici di un'ampia gamma di discipline scientifiche, ad esempio della fisica, della chimica, delle scienze matematiche, della medicina e via elencando. Non si è mai voluto costituire nel mondo accademico italiano un settore che avesse riguardo per l'insegnamento delle scienze integrato, per l'educazione scientifi-

ca complessiva. come pure era esplicitamente e fondatamente previsto per tutta quella che era allora la scuola di base. Queste ricerche meritavano al neo- pedagogista il riconoscimento del premio per la didattica della Società Italiana di Fisica nel 1988, ma erano destinate ad estinguersi come la semina di una buona semente in un campo arido e desertico.

In realtà, c'era un'alternativa estremamente promettente, per lo meno altrettanto fertile e produttiva e con i dovuti requisiti accademici: si trattava della disputa, al tempo molto vivace, a partire da *Les sciences de l'éducation* di Gaston Mialaret, ben presto tradotto in italiano (1978). In questa seconda, si alternavano riferimenti a opere di fondo del Dewey più classico (part. 1929 1938), pur in un periodo nel quale si tendeva ad accreditare Jerome S. Bruner di un ruolo di superamento proprio di Dewey¹⁵. Con Mialaret si sarebbe potuta costruire fin da allora la professione sociale dello Psicopedagogista, ed invece ci si limitò ad individuare in questa qualifica una articolazione della professione docente che non avrebbe avuto alcun futuro, quella dell'"operatore psicopedagogico". D'altra parte, le fondate e sennate considerazioni di Aldo Visalberghi e dei suoi collaboratori (1978) costituiscono un passaggio logico di capitale importanza, ma non orientarono un dibattito che rimase dispersivo, nello specifico, e inconcludente. Il problema era solo in parte di definire e delineare il ruolo della scienza all'interno della pedagogia e della didattica: la questione di fondo era recuperare la scientificità della pedagogia e della didattica così fortemente presente negli ultimi due secoli su scala internazionale, ma schiacciato sotto qualche decennio di egemonia neoidealistica che non era stata superata in tal senso con il secondo dopoguerra, e potremmo discutere se e fino a che punto lo sia stata oggi. Si è coniato un neologismo, peraltro di scarso successo, e cioè scientificazione; ma la tripartizione delle sciences de l'éducation secondo Mialaret, peraltro con riferimento centrato sulla scuola, comprendeva certamente qualche inserimento psicologico o sociologico che poteva anche non modificare di molto il tasso di scientificità, ma ricomprendevano le componenti filosofiche e storiche che già avevano caratterizzato il

¹⁵ Come noto, dopo Dewey, *Il processo di apprendimento nelle due culture* è stato il titolo accattivante dato all'edizione italiana (Roma, Armando, 1964) del fondamentale *The Process of Education. A Landmark in educational Theory* (Vintage Book, New York 1960), resoconto del fondamentale convegno di Woods Hole.

Magistero e la pedagogia italiana del '900. Se proprio non si arrivava a ribadire a gran voce il gentiliano "s'impone il concetto che la pedagogia è la filosofia", lo si teneva ben presente come una premessa necessaria, e si continuava a considerare Gentile un pedagogista, e perfino l'opera di Croce come possibile oggetto di studio specificamente pedagogico.

D'altra parte, come si capisce oggi e si capiva anche allora, un conto è parlare di "scienza" in assoluto, cioè in senso stretto come nella distinzione accademica tra aree scientifiche, aree tecniche ed altre aree; tutto un altro discorso è impiegare il sostantivo con una aggettivazione o una perifrasi che ne altera sostanzialmente il contenuto, come nel caso ovvio di "scienze filosofiche", o ad esempio di "scienze teologiche" o di "scienze morali" o di "scienze dello spirito": lo sappiamo bene, il cervo volante può essere un aquilone o un coleottero, ma non è certo un mammifero artiodattilo dotato di ali.

Ci sarebbe voluto proprio il contributo di chi avesse avuto esperienza diretta di ricerca scientifica in senso stretto ed effettivamente praticata per anni nel contesto più appropriato: ma il discorso non ricevette ascolto e non trovò neppure la possibilità di pubblicazioni adeguate¹⁶. Si chiuse quella fase di ricerca, in fondo durata pochi anni, con un volume di sinossi complessiva¹⁷ che non avrebbe avuto alcun seguito, e con quegli articoli scientifici che fu possibile pubblicare al di fuori delle ristrettezze disciplinari¹⁸.

¹⁶ Tra le poche eccezioni un articolo accolto con parole incoraggianti da Mario Mencarelli in «Prospettiva EP» dal titolo: La didattica generale come una scienza, anno VIII, n. 3, maggio-giugno 1985, pp. 42-58.

¹⁷ Cfr. Blezza F., *Didattica scientifica*, Del Bianco, Udine 1994.

¹⁸ Si vedano i seguenti lavori del sottoscritto: «Scuola e vita», n. 2-3, p. 31-35, dicembre 1984; «Schedario», anno XXXIII, n. 195, p. 67-75, maggio-giugno 1985; «Quaderni di comunicazione audiovisiva», anno 2, n. 6, p. 58-67, 1985; «Bollettino informazioni», IRRSAE Veneto, n. 1, p. 52, 1989; «Scuola e città», anno XLI, n. 5/6, p. 222-229, 30 giugno 1990; «Prospettiva EP», anno XVI, n. 5, p. 26-48, settembre-ottobre 1993; «Cultura e educazione», anno VI, n. 1, p. 41-44, settembre-ottobre 1993; «Prospettiva EP», anno XVII, n. 3, p. 54-73, luglio-settembre 1994; qualche interessante sviluppo su «La scuola SE» 1989/91 e «I diritti della scuola» 1989/94. Ben di più si trova sotto etichette disciplinari, ma ben pochi sono disposti a individuare in un saggio sulla didattica della chimica o della fisica contributi sostanziali per la pedagogia e la didattica generale come in saggi sulla storia, la letteratura o la filosofia.

Si seguitava ritenere che la competenza sulla questione fondamentale del rapporto tra pedagogia e scienza fosse di un filosofo, e neppure di un epistemologo ma piuttosto di un filosofo teoretico, soprattutto se dichiarava la propria incompetenza per una cultura scientifica che non poteva neppure riconoscere come vera e propria cultura. In quel contesto, la scienza poteva riscuotere un apprezzamento anche notevole, ma solo purché fosse strumentale, o purché avanzasse proposte immediatamente ripetibili su come insegnare un po' di scienze naturali o di matematica soprattutto nella scuola di base, ovviamente in funzione subordinata rispetto alle materie considerate di "vera cultura".

"Scienze dell'educazione", eventualmente con specificazioni ulteriori o più articolate, sarebbe stata considerata una locuzione sostitutiva della pedagogia, senza alcun riguardo per l'eventuale scientificità essenziale o meno del discorso. Si credette che la declinazione al plurale fosse risolutiva e insieme l'indicatore di un avanzamento sostanziale che, in realtà, non si era attuato.

Al contrario, il pur glorioso e meritorio Magistero aveva promosso per decenni l'avanzamento culturale e professionale di strati notevoli di abilitati magistrali, avviandoli ai ruoli superiori di insegnanti di scuola secondaria di varie discipline, arrivando al grado superiore di direttori didattici, di ispettori tecnici nella scuola, ed anche dei primi pedagogisti professionali. Pochi anni dopo, di quel capolavoro di riforma della facoltà (1995) che nessuno rimpiange e nessuno elogia, non sarebbe rimasto altro che dequalificazione e sottoccupazione degli operatori dell'educazione nel sociale sotto la supervisione, la direzione e il coordinamento di laureati di altri settori nei quali queste considerazioni furono effettuate incomparabilmente meglio. Sarebbero rimaste anche delle inconcepibili difficoltà a raccordarsi con la disciplina che, tra molte difficoltà e nonostante tutto, si evolveva per talune di queste professioni (Iori, Olivieri), come il DM 65/2017 e come i commi 594-601 della legge 205/2017, quel che è rimasto dell'ottima legge Iori, poi integrati dal comma 517 della legge 145/2018, e più recentemente il DMUR 27 ottobre 2021 in applicazione dell'articolo 33bis del DL n. 104 del 14 agosto 2020.

8. La scienza per l'evoluzione della pedagogia

Il riferimento del titolo va ovviamente alla scienza in senso stretto e come sostantivo assoluto, e per l'esperienza fatta, riguardava direttamente le scienze della natura, le scienze fisiche, le scienze mediche, la biofisica, le scienze psicologiche e via elencando. La strada da seguire era di rintracciare nella cultura scientifica in senso stretto, il che significa in un dominio estremamente complesso e diversificato, quanto potesse essere necessario per l'evoluzione della pedagogia come scienza e come professione. Il discorso era particolarmente impegnativo in considerazione delle trasformazioni alle quali era andata incontro la pedagogia accademica e in particolare proprio il Magistero nell'ultimo decennio del secolo scorso, con una sequenza incalzante e vertiginosa di trasformazioni che a lungo mancarono l'obiettivo fondamentale. Questo obiettivo sarebbe stato, anche dichiaratamente, un orientamento in senso sociale e professionale e non più esclusivamente o prevalentemente scolastico, e anche per la parte scolastica con riguardo alla professionalità e a un discorso educativo più generale. Ci sarebbe voluto il progressivo abbandono della dominante letteraria storica e filosofica preesistente, per un equilibrio di saperi che integrasse la cultura scientifica ed altresì la cultura tecnica, come del resto era avvenuto in altri paesi occidentali nei quali i protagonisti della pedagogia e della sua evoluzione sono stati soggetti di formazione iniziale scientifica e le cui ricerche si informavano alla scienza in senso metodologicamente rigoroso.

Una parte importante dello studio che si condusse in quel contesto era incentrata sulla psicologia, sulla psicologia sociale e sulla psicoanalisi (a cominciare da Freud e Fromm), considerando sempre attentamente come era nata la psicologia scientifica e che cosa la caratterizzava in senso proprio, per esperienza diretta. Non minore importanza ebbero studi sulle scienze biologiche, in particolare sulla evoluzione biologica e sulle differenze sostanziali rispetto all'evoluzione culturale considerata prerogativa esclusivamente umana, come del resto lo è l'educazione oggetto di studio ed applicazione della pedagogia. Un ruolo importante lo ebbe la storia, dall'antichità al contemporaneo, considerata e trattata anch'essa come una scienza in senso stretto, nella consapevolezza piena che il carattere nomotetico non costituiva per nulla una condizione necessaria di scientificità del discorso, come

sanno perfettamente ad esempio gli storici naturali ovvero i cosmologi.

I primi trattati in tal senso uscirono in quello stesso ultimo decennio del XX secolo¹⁹, e furono poi seguiti da altri trattati di carattere generale. Il riferimento filosofico non mancava e andava ascritto al Neopragmatismo, ma si trattava di un componente e non certo di una dominante.

La svolta evolutiva si è completata con la partecipazione al mondo dei pedagogisti di professione (Telleri, Iori, Olivieri), operanti nella sanità, negli enti locali, nei servizi sociali, nella libera professione, e con l'approfondimento della Sozialpädagogik. Su questa base non è uscito solo un trattato di Pedagogia sociale²⁰, ma soprattutto si è espressa una produzione scientifica in potente evoluzione, fino alla proposta di una branca chiamata "Pedagogia professionale"²¹ corroborata con una esperienza organica di esercizio professionale volontaristico soprattutto in relazione d'aiuto per problemi di coppia, partnership, famiglia e genitorialità²², senza peraltro trascurare il dominio scolastico considerato un caso particolare, in sé importantissimo, di un discorso più generale²³.

Questa pedagogia specifica per i pedagogisti e gli altri professionisti della filiera interessa direttamente anche la formazione iniziale e continua nei professionisti della sanità e del sociale. Su tutto ciò non possiamo che rimandare ai testi che si sono ricordati per la parte più significativa.

La ricerca continua, da ultimo con l'introduzione dei romanzi di sintonia pedagogica²⁴ nell'esercizio professionale e nella formazione continua. Il rigore scientifico è quello degli esordi, quando un maturo classico bussò alle porte dell'istituto di fisica "Galileo Galilei"

¹⁹ Cfr. BLEZZA F., *Educazione 2000*, Pellegrini, Cosenza 1993; BLEZZA F., *Un'introduzione allo studio dell'educazione*, Osanna, Venosa PZ 1996.

²⁰ Cfr. BLEZZA F., *La pedagogia sociale*, Liguori, Napoli, 2005 (nuova ediz. 2010).

²¹ Cfr. BLEZZA F., *Pedagogia professionale*, Libreria Universitaria, Limena PD 2018; BLEZZA F., *Il pedagogista. Un professionista sociale e il suo esercizio*, ETS, Pisa 2021.

²² Cfr. BLEZZA F., *Il debito coniugale*, Libreria Universitaria, Limena PD 2017; BLEZZA F., *L'armonizzatore familiare*, Libreria Univerrsitaria, Limena PD 2020.

²³ BLEZZA F., *Il professionista dell'educazione scolastica*, Pellegrini, Cosenza 2006.

²⁴ BLEZZA F., *Dark lady*, Albatros, Roma 2018; BLEZZA F., *L'estremo aiuto. L'ultima lezione*, GEDI, Roma 2020; BLEZZA F., *Manu*, GEDI, Roma 2021.

dell'Università di Padova; si è certamente evoluto come ogni altro aspetto della ricerca, ma è lo stesso.

Riferimenti bibliografici

AGENO M., *Introduzione alla biofisica*, Mondadori, Milano 1975.

ANTISERI A., *Logica della ricerca e società aperta*, La Scuola, Brescia 1997.

——— *Teoria unificata del metodo*, Liviana, Padova 1981.

ARSLAN M., *Otorinolaringoiatria*, Cedam, Padova 1945.

BLEZZA F., *Studio sperimentale sulle proprietà fisiche del sistema dei canali semicircolari umani (Ricerche, aerospaziali)*, Tesi di Laurea in Fisica, Relatori Renato A. Ricci e Michele Arslan, a.a. 1973-74.

——— *Galvani e Volta. La polemica sull'elettricità*, La Scuola, Brescia 1983.

BREUER J., Freud F., *Studien über Hysterie*. Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1895.

DEWEY J., *Democracy and education: an introduction to the philosophy of education*, The Macmillan Company, New York 1916.

——— *The Sources of a Science of Education*, The Kappa Delta Pi Lecture Series, New York 1929.

——— *Logic, The Theory of Inquiry*, Rinehart and Winston, New York 1938.

KORNHUBER HANS H., *Handbook of sensory physiology* (2 voll). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1974.

FREUD A., *Gesammelte Werke*. Chronologisch Geordnet, 17 Bände, dazu ein Registerband (Band 18) und ein Band mit Nachträgen (Band 19), Herausgegeben von Anna Freud u.A. Zuerst Erschienen bei Imago, London, 1940-1952.

FROMM E., *Escape from Freedom*, Farrar & Rinehart, New York 1941.

——— *The Art of Loving*, Harper & Row, New York 1956.

——— *The anatomy of human destructiveness*, Holt McDougal, New York 1972.

——— *To Have or to Be?*, Harper & Row, New York 1976.

Iori V. (a cura di), *Educatori e pedagogisti. Senso dell'agire educativo e riconoscimento professionale*, Edizioni Centro studi Erickson, Trento 2018.

KUHN T.S., *The Structure of Scientific Revolution*, University of Chicago Press, Chicago 1962.

LAPASSADE G. ET AU., *L'autogestion pédagogique*, Gauthier-Villars, Paris 1971.

Mach E., *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*, W. Engelmann in Leipzig 1875.

MASSA M. (a cura di), *Istituzioni di pedagogia e scienze dell'educazione*, Laterza, Roma-Bari 1990.

MIALARET G., *Les sciences de l'éducation*, PUF, Paris, 1976; trad. it. *Le scienze dell'educazione*, Loescher, Torino 1978.

LAKATOS I., *The methodology of scientific Research Programmes*, Cambridge University Press, Cambridge 1978.

OLIVIERI F., *Le professioni educative tra Italia ed Europa. Percorsi di pedagogia professionale*, Il papavero, Manocalzati (AV) 2020.

POPPER KARL R., *Logik der forschung - Zur erkenntnistheorie der modernen naturwissenschaft*, Springer-Verlag, Berlin 1934.

——— *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*, Routledge, London & New York 1976.

BERND SOKOLOWSKI (ed.), *Auditory and Vestibular Research. Methods and Protocols*, Springer, New York 2016.

TELLERI F. (a cura di), *Consulenza e mediazione pedagogica*, Carlo Delfino, Sassari 2006.

VISALBERGHI A. (a cura di), *Pedagogia e scienze dell'educazione*. Mondadori, Milano 1978.