

ISSN 2282-7765

ISSN 2282-7757

[online]

[printed]

Volume 5, Number 2, December 2017

Science & Philosophy

Journal of Epistemology, Science and Philosophy

Chief Editors

Franco Eugeni

Antonio Maturo

Managing Editor

Fabrizio Maturo

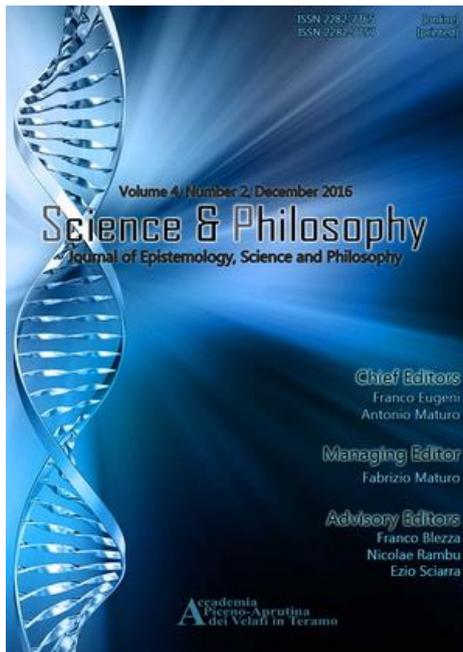
Advisory Editors

Franco Blezza

Nicolae Rambu

Ezio Sciarra

Accademia
Piceno-Aprutina
dei Velati in Teramo



Chief Editors

Eugeni Franco, Teramo, Italy
Maturo Antonio, Pescara, Italy

Advisory Editors

Bleza Franco, Chieti, Italy
Râmbu Nicolae, Iasi, Romania
Sciarra Ezio, Chieti, Italy

Managing Editor

Maturo Fabrizio, Pescara, Italy

Editorial Board

Ambrisi Emilio, Caserta, Italy
Anatriello Giuseppina, Naples, Italy
Arribas Jose Maria, Madrid, Spain
Bleza Franco, Chieti, Italy
Callejo Gallego Manuel Javier, Madrid, Spain
Casolaro Ferdinando, Naples, Italy
Chitoiu Dan, Iasi, Romania
Cimagalli Folco, Rome, Italy
Ciprian Alecu, Iasi, Romania
Corsi Vincenzo, Pescara, Italy
Corsini Piergiulio, Udine, Italy
Cruz Rambaud Salvador, Almeria, Spain
Daniela-Tatiana Soitu, Iasi, Romania
Deriu Fiorenza, Rome, Italy
Di Francesco Gabriele, Pescara, Italy
Figueiredo Elisabete, Vila Real, Portugal
Gardaphe Frederick, NY, USA
Gatto Romano, Potenza, Italy
Gavrila Mihaela, Rome, Italy
Gerla Giangiacomo, Salerno, Italy

Hošková-Mayerová Šárka, Brno, Czech Republic

Innamorati Stefano, L'Aquila, Italy
Ispas Cristina, Resita, Romania
Madureira Livia, Portugal
Malizia Pierfranco, Rome, Italy
Marconi Domenico, Teramo, Italy
Markovic Ljiljana, Belgrade, Serbia
Marradi Alberto, Florence, Italy
Maturo Antonio, Pescara, Italy
Maturo Fabrizio, Pescara, Italy
Migliorato Renato, Messina, Italy
Montesperelli Paolo, Rome, Italy
Nicotra Luca, Rome, Italy
Paone Fiorella, Chieti, Italy
Petrovic Mina, Belgrade, Serbia
Râmbu Nicolae, Iasi, Romania
Rosati Norton Delfico Mauro, London-Florence, UK-Italy
Rotondo Paolo, Pescara, Italy
Ruggiero Christian, Rome, Italy
Savarese Elisa, Castellammare, Italy
Sciarra Ezio, Chieti, Italy
Sessa Salvatore, Naples, Italy
Sideri Daniela, Pescara, Italy
Squillante Massimo, Benevento, Italy
Tofan Ioan Alexandru, Iasi, Romania
Ventre Aldo Giuseppe Saverio, Naples, Italy
Veraldi Roberto, Pescara, Italy
Viglioglia Maria Teresa, Melfi, Italy
Vincenzi Giovanni, Salerno, Italy
Vougiuklis Thomas, Alexandroupolis, Greece
Vranes Aleksandra, Belgrade, Serbia
Yalap Hakan, Nevsehir, Turkey

Editorial Manager and Webmaster

Manuppella Giuseppe

Graphic project (Progetto grafico)

Manuppella Fabio

Legal Manager

Di Domenico Bruna

Publisher

Accademia Piceno - Apruttina dei Velati in Teramo (A.P.A.V.)

Quality of Life: Effects of Physical Activity in an Anthropometric, Cognitive and Psychosocial Background, and Variation of Odontoiatric Parameters

Rosa Grazia Bellomo¹, Domenico Tripodi², Simonetta D'Ercole²,
Ilaria Pecoraro², Carlo Bosna², Giovanni Barassi², Giacomo Melle²,
Annamaria Porreca², Raoul Saggini²

³doi:10.23756/sp.v5i2.371



Abstract

The "Quality of Life" project arises from the need to observe and define the existing interconnection between a "healthy" lifestyle and the quality of life perceived by people. Starting from the W.H.O. (World Health Organization) definitions of quality of life and health, and analysing the studies that describe the benefits of both movement physical and mental, a three months protocol has been set for the pursuit of a diet and personalized training. For this purpose, 20 healthy subjects from the 1st year of the Physiotherapy degree, who had never practiced sports at an agonistic level, have been recruited. All individuals were subject to initial evaluations to define psycho-physical wellbeing, then they have been divided into two groups: the first group, defined as experimental, followed the protocol for the duration of the study, while the second, was only subject to evaluation. At the end of the three months period, the subjects of both groups were evaluated twice, the first immediately after the last training session, the second was evaluated one month from the latter. The final evaluation aimed at verifying a possible conservative effect on modification of experimental group parameters, even when physical activity and nutrition were not supervised by us. The goal of the project was to specifically analyse, after three months, the changes in cognitive memory capacity and concentration, the stress experienced in work or

¹ "Carlo Bo" University, Urbino, Italy, email: rgbellomo@unich.it.

² Department of Medical Oral and Biotechnological Science "G. d'Annunzio" University, Chieti-Pescara, Italy.

³ ©Rosa Grazia Bellomo et al. Received: 25-11-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

study, and psycho-physical wellbeing perceived by the concerned subjects. Data collected during the three evaluations showed that in the experimental group, as our scientific protocol has altered all these parameters in terms of quality of life in positive terms, modifications are susceptible to changes in the event that physical activity and 'proper nutrition are not followed.

Keywords: quality of life; well-being; health; sport.

1 Introduction

W.H.O. defines health as "*a state of complete physical, social and mental wellbeing, not just absence of illness,*" while describing quality of life as "*a very broad concept that encompasses complex, physical and psychological health of every single individual, the level of independence, social relationships, personal beliefs and the relationship with the salient features of the environment.*" W.H.O. has identified six major areas to describe at an intercultural level the key aspects of quality of life: physical (e.g. energy, fatigue, tiredness) and psychological (e.g., positive feelings), independence, social relations, the environment and personal beliefs/spirituality. These "ambitions are complementary and superimposed." [1] It has been shown that there is a strong association between the pursuit of a healthy lifestyle and the perceived quality of life [2] [3]. W.H.O. identifies in the physical inactivity possible reasons of pathologies that cause about 2 million in deaths every year in the world; on the contrary, any increase in physical activity translates into a health benefit [4]. Because of this reason, physical activity can be an ideal tool for promoting quality of life and to build a fundamental therapeutic role in viewing health as the setup of well-being rather than its restraint. [5] It is well known that regular physical activity is a key prevention strategy for cardiovascular disease, obesity, diabetes mellitus, depression, cancer, also in association with interventions reducing other risk factors, such as smoking, stress, overweight [2, 6, 7]. Scientific literature shows how physical exercise can be a true therapeutic method [8] [9], demonstrating its effectiveness in association with conventional drug treatment [10] [11]; This is most evident for pathological conditions such as: metabolic syndrome [12], diabetes mellitus [13] [14, 15], arterial hypertension [16, 17], obesity [18, 19], COPD [20, 21], cardiovascular disease [22, 23] and heart failure [24] [25], [26], [27]. Physical exercise, by strengthening and increasing muscular resilience, is also the main method for restoring proper bodily alignment [28], which is implemented through feed-back and feed-forward skeleton circuits, both direct and inverse, that tend to ergonomically lower energy consumption yielding greater comfort [29] [30]. Posture, understood as the evolutionary and adaptive alignment between the skull and the bodily segments by spatial relationship in

response to the surrounding environment, affects the psycho-physical wellbeing. Therefore, the persistence of a postural dysfunction, as the condition in which subsystems are involved by vicious spatial alterations, causing alterations both in static and dynamic equilibrium; can cause the onset of discomfort, pain and disability, in relation to its duration or severity [31] [32] [33] [34] [35]. Several studies have demonstrated the positive effects of regular physical and/or sports activity on mood [36-38], concentration and cognitive processes [39] [40]. Young athletes, for example, have higher school grades than average, they graduate on time and have fewer dropout rates. In addition, it has been shown that the sense of self-discipline acquired in sports is also reflected in classroom attendance, concentration and carrying out homework [41]. For this reason, O'Donnell et al. emphasize how promoting health and psycho-physical wellbeing, in the context of Universities and schools, is to efficiently promote more effective learning [42]. Several mechanisms have been hypothesized, through which exercise exerts a positive influence on the cognitive process: an increase in blood and brain oxygen flow [43]; increased levels of noradrenaline and endorphins [44], resulting in reduced stress and mood improvement [45] [46]; increase in brain growth factors and support for synaptic plasticity [47] [48]. It has already been shown that the health of the oral cavity affects the quality of life, self-esteem, ability to feed, and general health, while its illness causes pain, anxiety and altering social functions [49-53]. The connection between physical activity and oral health is known [54]. Needleman and Coll. have largely shown that oral health is a key element of overall health, the state of wellbeing and the quality of life of athletes [55]. Several studies have shown that agonist sportsmen lowered their amounts of carogenic microorganisms and high levels of protective bacteria associated with a low incidence of active caries [56]. Additionally, athletes present clinical indicators (DMFT, Plaque Index, Gingival Index) better than those who do not practice sports [57]. Saliva is an oral fluid, involved in many functions of oral health and homeostasis, and plays an active role in maintaining the oral health itself. Interest in it as a diagnostic material has grown exponentially over the past 10 years. Healthy adults produce 500-1500 mL of saliva per day, at a rate of about 0.5 mL / min, but different physiological and pathological conditions can modify saliva production both quantitatively and qualitatively. Smell and taste stimulate saliva production and secretion as well as chewing, hormonal and psychological state, certain drugs, age, hereditary influences, oral hygiene and exercise. Particularly, the performance of sports activities influences the main characteristics of saliva, such as consistency, flow, pH, and buffer capacity. As widely demonstrated, determining these characteristics by associating it with the monitoring of bacterial count, oral immunological status, oral clinical indexes, eating habits, sporting characteristics (intensity, duration and frequency of exercise) allows

to obtain excellent oral health control [57]. The "Quality of Life" project has the goal of verifying and quantifying how a healthy lifestyle characterized by a good level of physical activity, proper nutrition and good oral hygiene, coupled with a stimulating and engaging environment such as University, is able to influence the quality of life perceived by the individual, the psychosomatic component, cognitive, studies performance, and oral health. In particular, the fields of investigation are mainly: postural attitude, anthropometric parameters, body composition, dental parameters, the cognitive and psycho-social sphere.

2 Materials and Methods

In the framework of the chair of physical and rehabilitation medicine at the University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara and in collaboration with the Department of Oral, Medical and Biotechnology at the same University; 60 subjects, enrolled in the degree course in Physiotherapy have been selected for this study. The sample was randomized into two groups each composed of 30 subjects: experimental group (A) and control group (B).

Group A

Individuals of this group have been subject to:

- Workout, 3 times a week for 12 weeks at the G. D'Annunzio University - Chieti gym;
- Correction of dietary habits through nutrition counseling, and compilation of a 3-day dietary journal, consisting of 2 weekdays and one day on weekends;
- Instructions for proper oral hygiene.

Group B

Subjects in this group received instructions on how to take care of their oral hygiene, but did not change their lifestyle.

Inclusion criteria for both groups

- Healthy subjects aged between 19 and 21 years;
- subjects who have never practiced sports at a competitive level
- no osteoarticular trauma in the previous 12 months
- subjects deemed fit for physical activity

Exclusion criteria for both groups

- Pharmacological therapy in place;
- chronic or acute pathologies;
- subjects recently undergoing surgery (at least 12 months).

EVALUATION OF PATIENTS

Group A was evaluated prior of treatment at time 0 (T0), at the end of quarterly training at time 1 (T1) and also 30 days after the last training session for follow-up (T2). Group B was evaluated at T0, after 3 months at T1 and 30 days after the last at T2. Both groups were evaluated with:

- 1 RAROG system;
- 2 Bioelectrical Impedance Analysis (BIA);
- 3 Dental parameters;
- 4 Anthropometric parameters;
- 5 Digit Span Test;
- 6 Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire-short form.

RAROG system

The RAROG system allows a postural evaluation without marking, with no influence from the operator. The acquisition of the image takes place at a frequency of 30 frames per second and each analysis has a duration of 5 seconds; the average image, therefore, is the resulting 150 frames. The RAROG software is able to rebuild a 3D avatar called Skeletal View. The Skeletal View consists of 20 anatomical points. The resulting avatar from this media is split into two projections, front and sagittal, in which it is possible to analyse various parameters. For this study, the following parameters were used: horizontal frontal vision of shoulders; posterior vision of shoulders; horizontal frontal vision of pelvis and the front-position vision of basin.

Bio-impedance

Performed with "AKERN BIA 101 ANNIVERSARY", a non-invasive, quick, painless, reliable and repeatable measuring instrument that delivers quantitative and qualitative data on body composition, hydration and nutritional status. The parameters analysed are: T.B.W. (Total Body Water), B.C.M. (Body Cell Mass or Cell Mass), B.C.M.I. (Body Cell Mass Index), Phase Angle (Ratio between Resistance and Reactance).

Dental parameters

The evaluations were made at the beginning of the training period (T0), at the end of the three training months (T1), and one month after the end of the working period (T2). For the evaluation of oral hygiene, a dental examination was carried out in which an intraoral mucous and hard tissue examination was performed, oral hygiene was evaluated, in lieu of whether or not there were spoiled habits, parafunctions and the presence of malocclusions. For each subject, the number of chest (D) teeth, missing teeth (M), and filled (F) teeth were recorded to assess the prevalence of caries according to WHO criteria. To

evaluate oral hygiene and periodontal status, a Plaque Index (PII) was used respectively according to Silness & Løe and Løe & Silness Gingival Index (GI). In addition, oral hygiene practices (toothbrush frequency and dental floss use) were monitored. At each observation time, salivary sampling was performed on each subject for the determination of the following parameters:

- Basal pH
- pH of stimulated saliva
- stimulated saliva quantity (ml/5 min)
- Saliva swab capacity
- Streptococcus mutans
- Lactobacillus spp

For non-stimulated saliva, subjects were asked to keep saliva in the mouth for 30 seconds. For stimulated saliva collection, the patient was asked to chew a piece of paraffin gum for 5 minutes, collecting at regular intervals all the saliva produced in a specially sized container. Basal saliva collected at T0, T1, T2 was subjected to pH determination using pH meter (Elettrofor XS instruments, Borsea, Italy). The stimulated saliva was used to determine its amount and buffer capacity, with the help of the GC Saliva Check Kit (GC Corp., Belgium). The stimulated saliva was used to estimate the number of Streptococcus mutans (SM) and Lactobacillus counts per milliliter of saliva (CFU/mL) counting units using CRT presumptive bacteria (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein). At all stages, patients avoided eating or drinking and did not brush teeth at least 2 hours before performing evaluations.

Anthropometric parameters

The parameters analyzed for the anthropometric study are: weight, BMI, waist circumference and hips, lower limb circumference, taken in 4 points, both right and left, with point 0 on the crown, +10 and +15 cm proximally on the thigh, -10 cm distally on the leg.

Digit Span Test

Digit Span Test is a subtest of Weeshler's Adult Intelligence Scale and Wechsler Memory Scale. With the help of the "Attention and Memory-Erikson" software, this evaluates the ability of the subject to store sequence numbers ranging from 0 to 9 with two different modes: In Digits Forward (A), the sequence must be repeated in chronological order at the appearance of figures; in the Digits Backward (B), the sequence must be repeated from the last digit on the screen. The score given derives from the sum of mode (A) and mode (B), higher scores are positivity index. 89% of normal subjects has a Forward Span between 5 and 8 (Kaplan, Fein, et al., 1991).

Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire-short form

This questionnaire is intended to assess the degree of pleasure and satisfaction experienced during the previous week, through 16 items.

Treatment Mode

As far as nutrition is concerned, subjects in the experimental group have undergone nutritional counseling where they have been informed on the benefits of proper nutrition and the pathologies resulting from wrong food education. Subsequently, they compiled a 3 days journal, consisting of 2 weekdays and one day on the weekend. As far as physical activity is concerned, Group A has undergone functional training to develop the main motor skills, such as conditional capacity (strength, endurance, power); Coordination capacities (balance, motor and postural control, agility, motor adaptation); articular mobility. Each training session, held at the G. D'Annunzio - Chieti University. At the Heating phase stage, the subject performs a 10 minutes low muscular activity with the aid of bicycles, treadmills or elliptical exercises. Before starting the training phase, the subject performs a static stretching that involves a slow and complete stretching of the muscle, maintaining the position for a period of time ranging from 15 to 30 seconds and repeating the exercise for 3-4 times. At the Coach Phase stage, the subject must play 4 circuits, each consisting of free-body exercises, each circuit contains a variable number based on the job required for the subject. The quarterly exercise activity in the gym was divided into four phases, which resulted in recovery times ranging between individual exercises and circuits so as to have progressive activity within three months. In the first phase, each exercise takes place for 20 seconds, the subject pauses for 10 seconds before starting the next exercise. As for circuits, the subject has 1 minute of pause after running the second circuit or half of the functional activity. In the second phase, each exercise takes place for 30 seconds, the subject pauses for 10 seconds before starting the next exercise. As for circuits, the subject has 1 minute of pause after running the second circuit or half of the functional activity. In the third phase, each exercise takes place for 30 seconds without interruption between exercises. As for circuits, the subject has 1 minute of pause after running the second circuit or half of the functional activity. In the third phase, each exercise takes place for 30 seconds without interruption between exercises. As far as circuitry is concerned, the subject does not pause in the middle of the functional activity. At the Cool down phase stage, the subject performs a low-intensity muscle activity of 10 minutes with the aid of cycling, treadmills or elliptical exercises, adding a static stretching that provides a slow and complete stretching of the muscle, maintaining the position for a variable period of 15 to 30 seconds and repeating the exercise for 3-4 times.

Dental evaluation

Both groups were subject to professional oral hygiene and both were motivated to home oral hygiene. Those who practice sports activities improve home hygiene, keeping it steady. With regard to dental floss use, after an initial interest, the frequency decreases. As far as clinical evaluation is concerned, subjects have a total DMFT (decayed missing filled teeth index) of 4.65. The plaque index (PII) is positive in 80% of the examined subjects. In group A, it was 60% positive for both T1 and T2. In group B, after an improvement in T1 (60%), they returned to base conditions. Bleeding index (GI) does not undergo significant variations between T0 and T1, and only in T2 of group A there is a small decrease (60% at T0 vs 40% at T2). The basal pH of the collected saliva highlights that in the subjects of group A the values do not undergo significant changes in the three observation times. In group B, on the other hand, there is a decrease at T1 and an increase at T2. The amount of stimulated saliva (ml/5min) increases in group A, at time T1 and T2 with respect to T0. In group B, there is a decrease between T0 and T2. At T1 the group A shows a marked increase in buffer capacity, which is high in 80% of the tested against 50% calculated at T0; while at T2, the values reset to the initial values. In Group A, there is a decrease in *S. mutans* and *Lactobacillus* spp. In group B, no variation is observed for *S. mutans* and small variations for *Lactobacillus* spp.

Anthropometric parameters

In Group A, with regard to weight data and the evaluations of B.M.I., we observe an improvement of these two values at T1 respect to T0. The average weight value ranges from 63.3 kg to 61.8 kg. The average BMI value between T0 and T1 decreases, from 21.61 to 21.27. At T2 the average value remains practically unchanged. However, these data are simple indications and do not give the actual measure of how much the lean and fat mass increased or decreased. As to the waist of circumference, there is a decrease in the mean value between T0 and T1, with a value that decreases by 3 cm on average. Between T1 and T2 there is an increase in the average circumference ranging from 71.7 cm to 72.7. The waist circumference is a parameter that undergoes a decrease between T0 and T1: the average value is 99.2 cm and it reaches 95.8 cm. At T2, this value has an increment, of 1 cm. As to the measurement of the circumference of the lower limbs, we found a slight increase of the circumference at T1s respect to T0. However, this change is temporary, in fact at T2 the values tend to return to the situation found in the initial evaluation (T0). The weight of patients, between T1 and T2, changes from 68.68 kg to 68.17 kg on average. For the B.M.I. we have minimal modifications, for all 3 evaluation moments. As regards the circumference of waist and hips, these remain identical during the three evaluations. As for the circumference

measurement of the lower limbs, both on the right and left, there is an increase in the average progressive value from T0 to T2. At a point at 10 cm from the patella, in the cranial direction, we have a similar trend of values, as they increase between T0 and T1 of 0.8 cm, both left and right and between T1 and T2, there is a decrease of 0.2 cm. At a point at 15 cm from the patella in the cranial direction, between T0 and T1, we can observe an increase of 0.6 cm on the left and 0.5 cm on the right. The circumference at 10 cm from the caudal patella undergoes an increase between T0 and T1 and to the left (0.6 cm) and to the right (0.7 cm) of the average value.

Digit Span Test

To evaluate the effects of exercise on cognitive functions, the Digit Span Test in the Forward and Backward versions was submitted to both groups. In group A, we note an increase in the mean value of response at T0 respect to T1, a value that also undergoes a small increase in T2 follow-up. In group B, we notice a substantial stability of the mean values at the 3 evaluations time.

Q-LES-Q-SF - Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire-short form.

As far as Group A is concerned, we can see an improvement in test results both at T1 and T2. As for Group B, we have a slight improvement between T0 and T1, but this is not kept in the T2 rating.

3 Discussion

Postural evaluation with RAROG

We can state that physical activity associated with a "healthy" environment has positively influenced the postural attitude of Group A subjects, partially correcting the existing paramorphism, as opposed to what happens in Group B.

Bio-impedance data

Group A show how physical activity positively influences body composition. Decreasing results obtained through good physical activity tend to decrease if it is not perpetuated over time. The results of group B demonstrate that a sedentary lifestyle not allow the body to improve its condition.

Dental parameters

In Group A, there is a general improvement in the values of indexes from T0 to T1; this can be directly attributed to the greater use of toothbrush and dental floss during this period, which are used on average once a day more compared to T0. The amount of stimulated saliva, after 3 months of physical activity, has an average volume greater than that observed at T0, and ranges from 3.4 ml to

6.48 ml this indicating a greater body homeostasis. Between T1 and T2, after the month of interruption of physical activity, we find a much less marked improvement of all parameters. The brushing frequency and the use of the interdental floss for oral hygiene remained unchanged, as did the plaque index. Lack of physical activity, for example, greatly reduces the swelling capacity of saliva; in fact, after the net improvement between T0 and T1, there is a decrease in 40% of the cases. In control group B, small changes can be found both in negative and positive, but mostly all values remain unchanged.

Anthropometric parameters

In Group A, with regard to weight data, B.M.I. and anthropometric measurements, we notice a data trend compatible with an increase in muscle mass from T0 to T1. However, these results are partially maintained at (T2) follow-up, i.e. after 1 month of suspension from physical activity. Regarding Group B, these data remain virtually unchanged both at T1 and T2.

Evaluation with Digit Span Test and Q-LES-Q-SF

Results emerging from the Digit Span Test show how physical activity positively influences short term memory and therefore concentration, and that this influence does not cease at the end of the activity being carried out. Assessments made through the Q-LES-Q-SF show us how to perceive the best quality of life in people who are living well in a "healthy" context. These results make us understand how to positively modify the physical sphere through physical activity, nutrition and oral hygiene, and the environment, there is a positive influence on the cognitive sphere and perception of the quality of life.

4 Conclusions

Well-being is a general term that encompasses the entire universe of human life, including physical, mental and social aspects, which constitute what can be called a "good life". The precise and real definition of a "good quality of life" relates to the self-perception that everyone holds. As shown to a certain extent by our experimental study, quality of life is positively influenced by a healthy lifestyle, characterized by physical activity, nutrition and correct oral hygiene, affecting overall on anthropometric, postural and oral health parameters, thus improving the bio-psycho-social status of subjects undergoing experimental protocol. Several factors may positively or negatively change the health of a population. Health, in fact, is the result of a series of social, environmental, economic and genetic determinants and not the simple product of a healthcare organization. In this context, the role played by healthcare professionals, who must deal with health also in terms of lifestyle (e.g.

Quality of Life: Effects of Physical Activity in an Anthropometric, Cognitive and Psychosocial Background, and Variation of Odontoiatric Parameters

physical activity as primary, secondary and tertiary prevention), and therefore consider the person in his broad context, even with regard to age and social context. Further studies are needed in order to involve a numerically larger population, so as to verify whether the statistical analyzed significance is changing with regard to the number of subjects recruited for the study. In addition, it would be useful to differentiate the technical characteristics of training in order to evaluate which type of activity is best for modifying certain parameters (dental, physical, social, etc.).

References

- [1] World Health Organization, Health Promotion Glossary 1998.
- [2] Yates, L.B. et al., Exceptional longevity in men: Modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. *Arch Intern Med*, 2008. 168 (3): p. 284-90.
- [3] Willett, W.C., Balancing life-style and genomics research for disease prevention. *Science*, 2002. 296 (5568): p. 695-8.
- [4] Waxman, A. and W.H. Assembly, WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull*, 2004. 25 (3): p. 292-302.
- [5] Majani, G., [On quality of life]. *G Ital Cardiol*, 1996. 26 (6): p. 689-97.
- [6] Fletcher, G. F., et al., Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 2001. 104 (14): p. 1694-740.
- [7] Thune, I. and A.S. Furberg, Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc*, 2001. 33 (6 Suppl): p. S530-50; discussion S609-10.
- [8] Kaminsky, L., et al., ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 2006.
- [9] Haskell, W.L., et al., Physical Activity and Public Health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 2007. 39 (8): p. 1423-34.

- [10] Williams, M.A., et al., Resistance exercise in individuals with or without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. *Circulation*, 2007. 116 (5): p. 572-84.
- [11] Pedersen, B.K. and B. Saltin, Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*, 2006. 16 Suppl 1: p. 3-63.
- [12] Marcus, B.H., et al., Physical activity intervention studies: What we know and what we need to know: a Scientific Statement from the American Heart Association on Nutrition, Physical Activity and Metabolism; Council on Cardiovascular Disease in the Young; the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research. *Circulation*, 2006. 114 (24): p. 2739-52.
- [13] Bowes, A., J. Begley, and D. Kerr, Lifestyle change reduces cardiometabolic risk factors and glucagon-like peptide-1 levels in obese first-degree relatives of people with diabetes. *J Hum Nutr Diet*, 2017.
- [14] Schäfer, S., et al., Lifestyle intervention in individuals with normal vs. impaired glucose tolerance. *Eur J Clin Invest*, 2007. 37 (7): p. 535-43.
- [15] Tuomilehto, J., et al., Prevention of Type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*, 2001. 344 (18): p. 1343-50.
- [16] Wen, H. and L. Wang, Reducing effect of aerobic exercise on blood pressure of essential hypertensive patients: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2017. 96 (11): p. E6150.
- [17] Lin, X. Y., et al., [The effect of different intensity aerobic exercise training on blood pressure control in hypertensive patients.]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*, 2009. 48 (12): p. 1023-5.
- [18] Ross, R. and I. Janssen, Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc*, 2001. 33 (6 Suppl): p. S521-7; discussion S528-9.
- [19] Slentz, C.A., et al., Effects of the exercise on body weight, body composition and measures of central obesity: STRRIDE - a randomized controlled study. *Arch Intern Med*, 2004. 164 (1): p. 31-9.

Quality of Life: Effects of Physical Activity in an Anthropometric, Cognitive and Psychosocial Background, and Variation of Odontoiatric Parameters

- [20] Santos, C. et al., Pulmonary Rehabilitation in COPD: Effect of 2 Aerobic Exercise Intensities on Subject-Centered Outcomes - A Randomized Controlled Trial. *Respir Care*, 2015. 60 (11): p. 1603-9.
- [21] Bavarsad, M.B., et al., The effect of home-based inspiratory muscle training on exercise capacity, exertional dyspnea and pulmonary function in COPD patients. *Iran J Nurs Midwifery Res*, 2015. 20 (5): p. 613-8.
- [22] Abell, B., P. Glasziou - T. Hoffmann, Exploration of methodological quality and clinical usefulness of cross-sectional sample of published guidance on exercise training and physical activity for secondary prevention of coronary heart disease. *BMC Cardiovasc. Disord.*, 2017. 17 (1): p. 153.
- [23] Pearson, M.J. and N.A. Smart, Effect of Exercise Training on Endothelial Function in Heart Failure: A systematic review meta-analysis. *Int J Cardiol*, 2017. 231: p. 234-243.
- [24] Lee, I.M. and P.J. Skerrett, Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relationship? *Med Sci Sports Exerc*, 2001. 33 (6 Suppl): p. S459-71; discussion S493-4.
- [25] Myers, J., et al., Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*, 2002. 346 (11): p. 793-801.
- [26] Yusuf, S., et al., Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 2004. 364 (9438): p. 937-52.
- [27] Rocha, E., [Comment on "Physical Activity Levels, Ownership of Goods Promoting Sedentary Behavior and Risk of Myocardial Infarction: Results of the INTERHEART Study"]. *Rev Port Cardiol*, 2013. 32 (4): p. 359-60.
- [28] Kendall, F., E. Kendall, and McCreary, *The Muscles. Functions and tests with posture and pain*. 2005.
- [29] Saggini, R. and R. Bellomo, Rehabilitation treatment in the child's foot by increasing proprioception with vibratory and multi-sensory methods. In: Memeo A, Donelli F. *The infant foot*. ISBN: 9788854867772. DOI: 10.4399 / 9788854867772., P. Iodice, L. Di Pancrazio, and M. Migliorini, Editors. 2013. p. pag. 89-103

- [30] Saggini, R. and R. Bellomo, The ankle-ankle system in Sport Medicine, in: Ridola CG, Foti C, Francavilla G, Clinical physiology of motor activity. Motor activity, rehabilitation and posture. ISBN: 9788876765971. p. 63-67.
- [31] Karahan, A. and N. Bayraktar, Determination of the use of body mechanics in clinical settings and the occurrence of low back pain in nurses. *Int J Nurs Stud*, 2004. 41 (1): p. 67-75.
- [32] Sharma, L., et al., The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA*, 2001. 286 (2): p. 188-95.
- [33] Hales, T.R., et al., Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. *Ergonomics*, 1994. 37 (10): p. 1603-21.
- [34] Elahi, S., et al., The association between varus-valgus alignment and patellofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2000. 43 (8): p. 1874-80.
- [35] Marcus, M., et al., Prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med*, 2002. 41 (4): p. 236-49.
- [36] Lawlor, D.A. and S.W. Hopker, The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *BMJ*, 2001. 322 (7289): p. 763-7.
- [37] Hayes, D. and C.E. Ross, Body and Mind: the effect of exercise, overweight, and physical health on psychological well-being. *J Health Soc Behav*, 1986. 27 (4): p. 387-400.
- [38] Fox, K. R., The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutr*, 1999. 2 (3A): p. 411-8.
- [39] Wittberg, R.A., K.L. Northrup, and L.A. Cottrell, Children's aerobic fitness and academic achievement: a longitudinal examination of students during their fifth and seventh grade years. *Am J Public Health*, 2012. 102 (12): p. 2303-7.
- [40] Singh, A., et al., Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med*, 2012. 166 (1): p. 49-55.

Quality of Life: Effects of Physical Activity in an Anthropometric, Cognitive and Psychosocial Background, and Variation of Odontoiatric Parameters

- [41] El Ansari, W. and C. Stock, Is the health and wellbeing of University students associated with their academic performance? Cross-sectional findings from the United Kingdom. *Int J Environ Res Public Health*, 2010. 7 (2): p. 509-27.
- [42] O'Donnell, T. and G. Gray, *The Health Promoting College*. 1993, Health Education Authority: London, UK
- [43] Penedo, F.J. and J.R. Dahn, Exercise and Well-Being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry*, 2005. 18 (2): p. 189-93.
- [44] Hillman, C. H., K.I. Erickson, and A.F. Kramer, Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*, 2008. 9 (1): p. 58-65.
- [45] Fleshner, M., Exercise and neuroendocrine regulation of antibody production: Protective effect of physical activity on stress-induced suppression of specific antibody response. *Int J Sports Med*, 2000. 21 Suppl 1: p. S14-9.
- [46] Winter, B., et al., High impact running improves learning. *Neurobiol Learn Mem*, 2007. 87 (4): p. 597-609.
- [47] van Praag, H., G. Kempermann, and F.H. Gage, Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse gyrus dentate. *Nat Neurosci*, 1999. 2 (3): p. 266-70.
- [48] Schinder, A.F. and M. Poo, The neurotrophin hypothesis for synaptic plasticity. *Trends Neurosci*, 2000. 23 (12): p. 639-45.
- [49] Locker, D., et al., Oral health-related quality of life of a population of physically compromised elderly people. *Community Dent Health*, 2002. 19 (2): p. 90-7.
- [50] Inglehart, M. and R. Bagramian, Oral health-related quality of life: an introduction. In: *Oral health-related quality of life*. Chicago: Quintessence Publishing Co. 2002.
- [51] Tobiasen, J.M., et al., Type of facial cleft, associated congenital malformations, and parents' ratings of school and behavior problems. *Cleft Palate J*, 1987. 24 (3): p. 209-15.

- [52] Schneiderman, C.R. and J.B. Harding, Social ratings of children with cleft lip by school peers. *Cleft Palate J*, 1984. 21 (3): p. 219-23.
- [53] Van Demark, D.R. and A.A. Van Demark, Speech and socio-vocational aspects of individuals with cleft palate. *Cleft Palate J*, 1970 7: p. 284-99.
- [54] Trochimiak, T. and E. Hübner-Woźniak, Effect of exercise on the level of immunoglobulin a in saliva. *Biol Sport*, 2012. 29 (4): p. 255-61.
- [55] Needleman, I. et al., Infographic: oral health in elite athletes. *Br J Sports Med*, 2017. 51 (9): p. 757.
- [56] D'Ercole, S., et al., The effect of swimming on oral health status: competitive versus non-competitive athletes. *J Appl Oral Sci*. 2016 Apr; 24 (2): 107-13. doi: 10.1590 / 1678-775720150324.
- [57] D'Ercole, S. and D. Tripodi, The effect of swimming on oral ecological factors. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2013 Apr-Jun; 27 (2): 551-8.

Tradition and Modernity: Working Culture in the Western Model and Japanese Model, as an Expression of a Cultural Models. A First Reading

Roberto Veraldi¹

²doi:10.23756/sp.v5i2.397



Abstract

In this short article, I'll leave the application of cultural models (in the West and in Japan), which define and construct a new reality (linguistic, cultural, social, work). Through this first reading will redefine better the cultural aspect of both worlds and you will better understand the similarities and differences between the Western model (even for the synthesis made by Adriano Olivetti) and the Japanese model (which is not only a way of producing, but also is a cultural expression).

Keywords: Western model, Japanese model, tradition, and cultural aspects and economic future.

1. Introduction

In the debate that is now focused on end of Fordism and in its new phase of post Fordism, the Japanese model remains one of the most obvious consequences, with its lean organizational form that allowed a continuous improvement of production processes and continuous adaptability in cultural production. In fact, Japanese management techniques have been the subject of great attention in recent decades.

Between 60 and 70 years many Western companies, including for the success of the Japanese model considered the winning model. Lean manufacturing, as

¹ Aggregate Professor in Sociology of economic development, Department of Management and Business Administration, University of Chieti-Pescara; Distinguished Visiting Professor in Sociology, Faculty of Philology, University of Belgrade (Republic of Serbia).

² ©Roberto Veraldi. Received: 16-12-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

elements of cultural identity, had to be based on very specific social conditions to function effectively. In fact, the Japanese model is going to affect the building of a new social reality, touching on cultural, institutional, trust between employees and the company.

2. Working Culture in the Western Model and Japanese Model

In short, the success of major Japanese firms is not attributable only to a certain set of working practices or managerial skills, such as a particular manufacturing process some personnel policy; but the effective new vision in the Western world to conceive of the Organization as a community to which you belong, which gives prominence to common problems, develop forms of mutual aid and create an interdependence between the various members and where, being hired, means a guarantee of mutual fidelity (the job will last a lifetime and the employee will develop a form of absolute dedication to the enterprise) , almost like a second family.

Whereby you can get, almost, to ask employees, not merely to the tasks assigned, but to cooperate voluntarily in search of more advanced and innovative solutions in the management of production processes, expanding the range of activities carried out inside the factory, also in view of the fact that they themselves can become customers themselves; It is therefore in their interest that the company produces at best.

This configuration allows employees to increase the variety of the work to be done and to increase the degree of emotional involvement, on it. For a first socio-economic analysis this may suggest that in the Japanese model, very symbolic resource use, as trust between counterparties, you can see how cognitive and symbolic resources, redundancy becomes right in the Japanese model, the all instrumental to the essential material resources used in the production process.

The advent of the Japanese model, as new construction of socio-economic reality and its social implications ranging from the reminder of the tradition to the factors located, deserves a close examination on aspects that are not evident human resource management strategies. In fact, a "post modern" interpretation of consent in Japanese transplant as pure AWE interiorized, points out that the prospect of lifetime employment is an option that is often reserved only for employed males average although this practice now is failing due to the phenomenon of outsourcing.

Among employees "contoterzisti" and other workers, it has created a kind of barrier, whereby the work experience and the perception of the work turns out to be different between the two groups. For this reason, in the choice of personnel selecting individuals able to adapt easily to corporate culture: the

Tradition and Modernity: Working Culture in the Western Model and Japanese Model, as an Expression of a Cultural Models. A First Reading

selection of candidates is intended to test their adherence to the values and philosophy of the company. In any case, and surprising as the employee enters empathy with your workgroup, almost like a second family, and where work becomes a central part of their lives.

To demonstrate this, even the temporal phases dedicated to relaxation and leisure opportunities organised by your company, are far more than other workers in other countries.

In fact, the companies themselves for the welfare of its employees, spend much more of Western companies: each person is invited to develop and maintain good relationships with work's colleagues.

Underlying these inputs, are shared values, system-wide country (social, cultural, economic): entrepreneurship, commitment to improvement, to be humble, to be kind, to be collaborative.

All are immersed in this cultural and organisational work climate that hides, however, another cultural aspect and situated: the true Japanese is still strongly hierarchical social structure and the location of an individual is largely determined by its level of education, age, gender and the firm for which he works, the ratio of "padrinaggio" between old and new worker came; ultimately, a transpose in the working world the social model, with the surprise ending that was building a consistent model of social control.

All unknown social schemes, at least until the economic boom of the years ' 50, in Italy.

The authority and still based on a paternalistic cultural tradition and aspects that very topic-based cultural tradition as the difference between the various individuals and strong competitiveness or adaptation to the dominant values and norms, transforming the work itself into something unnerving and exhausting.

It is clear that overstated the apparent harmony which govern Japanese society. In fact, there are many signs of conflict both within a company that in cooperation or competition in the same market.

The harmony that allows a group of work can be interpreted as a compulsion that is less in moments of leisure. You can also say that Japanese workers are less satisfied with their jobs than workers in the West, because many of them consider inadequate the pay they receive for the stressful work shifts to which they are subjected.

The contrast, then, with the social-cultural context-in fact remains very apparent there are many Western political practices so to speak Japanese management, if you look at and evaluated from a Western point of view, may appear unacceptable or even illegal, while referring to the tradition of Japanese world.

In conclusion, what can be the class that derives from the study of the Japanese model. We must first ensure that the socio-economic experience of the

Japanese model is read only positive twist; are not unitary contexts in which employees interact happily to achieve common goals. They're not like Adriano Olivetti experience taught in Italy, where the company was seen as a community.

In fact, despite reaching the largest extension in the years 50/70, the company based in Ivrea always has an extensive system of social services because of its sense of identity and to respect the role of the individual, which does not coincide with the Western or Japanese model.

The first mutua company, which contribute in equal measure the employees and management dating back to 1909, just one year after the establishment of the company; in 1932 creation of Fondazione Domenico Burzio (named after the first Technical Director of Olivetti and close associate of Camillo), created to ensure the worker "a social security beyond the limit of insurance"; the Office social workers and bus service to transport employees from surrounding countries in Ivrea are established in 1937.

With Adriano Olivetti, the measures are institutionalized: take the form of a comprehensive system of social services, are characterized by a strong focus on the person and the constant search for quality and efficiency. Also, I'm not a master franchise, but a right of the worker.

In this setting contributes significantly to the Management Board, established in 1948 and remained in Office until 1971. The Board is an internal organ but autonomous; It comprises representatives of the company and employees; has power Advisory on work organisation, planning of industrial plants, production planning, improving the living conditions of workers in and out of the factory and has binding opinions with respect to the allocation of resources by the Directorate of social services and assistance.

Ultimately, the anticipation of welfare state — all anchored in the force, also, of the tradition.

3. Discussion and Conclusion

The enterprise is one of the main drivers of change in the social fabric and then has to contribute to the quest for better quality of individual and collective life. The philosophy behind this vision is not foreign to the idea that an extensive welfare system contributes to improving productivity (i.e. productivity) and the involvement of employees, as they know that their future and that of their families is protected and secured.

In other words, creating a positive social environment strengthens the loyalty of the worker and his willingness to collaborate actively in the development of the enterprise.

In any case, the social services of Olivetti do not aim to replace the public system, but rather to remedy deficiencies or to anticipate the times. And

Tradition and Modernity: Working Culture in the Western Model and Japanese Model, as an Expression of a Cultural Models. A First Reading

indeed, with the gradual strengthening of the welfare State, as a result of new laws and new collective bargaining agreements, the role of corporate services will decrease, as has been the case especially from years '80.

So does not seem to have been in Japan, where tradition and modernity join together out of necessity and not by Convention. The Japanese model includes, therefore, socio-cultural elements, but often this representation obscures the true soul.

Invoking tradition to mask a technology "frugale" (where, for "frugale", does not mean low quality), to improve the physical conditions of human labor, allowing greater adaptability and coordination of staff to ensure that the Japanese Organization, as social and economic model, relies on a network of personal relationships and spread of commitment and trust.

References

G. Bonazzi, *La scoperta del modello giapponese nella società occidentale*, in *Stato e Mercato*, Il Mulino, Bologna, 1993.

F. Wilson, *Lavoro e organizzazioni*, Il Mulino, Bologna, 1999.

R. Dore, *British Factory-Japanese Factory*, Univ. Of California Press, 1973.

F. Ferrarotti, *La concreta utopia di Adriano Olivetti*, EDB, Bologna, 2013.

Fucini J, Fucini S., *Working for the Japanese: Inside Mazda's American Auto Plant*, N.Y., The Free Press, 1990.

Kamata S., *Japan in the passing line* (engl. Transl.), London, Allen & Unwin, 1983.

Whitehill A.M., *Japanese management: tradition and transition*, London, Routledge, 1991.

Mathematical Models for the Comparison of Teaching Strategies in Primary School

Antonio Maturo¹, Maria Gabriella Zappacosta²

³doi:10.23756/sp.v5i2.392



Abstract

Starting from the considerations on modern school of some important scholars, which highlight the complexity of the school system, an analytical path is outlined to identify the best strategies by means of a mathematical model. The method followed is the analytical hierarchical one of Saaty that starts from the investigation of the various objectives, criteria and strategies, and indicates procedures to assign qualitative judgments and to transform them into numerical scores. In particular the AHP procedure is applied to find the degree of effectiveness of various strategies for teaching English, in relation to possible contexts that may arise.

Keywords: educational strategies in modern school, AHP procedure, teaching English

1. Teaching in Primary School: Problems, Complexity and Renewal

The role of the school today is implicitly described in the National Guidelines for Curriculum that state: "... *Doing school today means bringing together the complexity of radically innovative ways of learning with a daily work of guidance, attentive to method, new media and multidimensional research ...*"

¹ Dipartimento di Architettura, Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Pescara (Italy); amaturo@unich.it.

² Istituto Comprensivo "Pescara 1", Pescara (Italy); gabriella.z@live.it

³ © Antonio Maturo and Maria Gabriella Zappacosta. Received: 25-11-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

A significant contribution to clarifying the problems of the school system and the expectations of the operators and users was given by the pedagogue Cesare Scurati (2011: 5-6), in which, among other things, the author states: "... *Every time must find the appropriate terms and languages to understand the meaning of the school in the concrete of its components and manifestations ...*" and "... *School is a place wanted by the adult world that today is the target of meeting between the past and the future in the constant search for recomposition and reflection ...*".

In the light of these suggestions, we can point out that the school must ensure school learning that is:

- relevant for all pupils,
- emblematic from the point of view of the indispensable disciplinary knowledge,
- productive, as it will have to be able to face challenges, unprecedented and complex situations because of the profound changes and upheavals that continue to invest in all educational contexts.

In a relatively small period, we have been able to see how the new technologies and the phenomenon of globalization have profoundly changed the human condition, creating a constantly evolving society. Today, boys are increasingly globalized, unequal, and even more isolated in the universe of relationships, both linked to daily life and their contexts, and to the broader ones at national and transnational level. Once the student learned most of his knowledge at school. Today, however, the younger generation receives a lot of information from various individuals, media and educational agencies external to the school. We also note that within a few years, at a rate that we could call *exponential*, content and forms of knowledge have changed substantially, and even more such disturbances have affected the ways of their organization, their production and their transmission. At present, children can experience extracurricular activities overflowing with information, and increased by meeting with a variety of different cultures. At the same time, however, we must point out that the process is fragmented and obscure, with no interpretive filters or educational perspectives that can assemble their varied experiences and the development of their personalities. Therefore, in the face of such a situation, the school cannot afford to abandon its important educational tasks, narrowing its role to the simple transmission of some techniques and some basic knowledge.

In our view, in the light of what has been pointed out, the school's mission must become even more meaningful: its primary task is to substantiate the many educational and extracurricular experiences of the pupils, to heal the crumbling of information to recompose the development of their personal training.

The school must be able to make significant correlations between information and knowledge, to emerge as a basic constructor of essential conceptual and cultural tools, to give meaning to the plurality of information and knowledge that sometimes appear confused and tangled. Finally, we must be inspired by what Italo Fiorin calls "*a didactic of Integrality*" (Fiorin, 2014; Fiorin et al., 2013), while "... *even today is widely spread a didactic of sectorality* ...".

2 Objectives, sustainable alternatives and elements of uncertainty

Using a definition of the French philosopher and psychoanalyst, of Greek origin, Cornelius Castoriadis (1998): "... *We live in the times of ossimors* ..." in which we are urged by interests or ideologies, we are almost forced to visualize binary contexts, to take into account theories that simplify and that are at the limit of the contradictory. Instead, reviewing the pedagogical intuition of Popper's epistemology in terms of conjectures and refutations, we should treasure his teaching placed on the idea that the person who searches for confirmation can find it. The important thing is, however, to "stumble" in the right mistakes, namely those mistakes that urge us to seek the causes of difficulties, to grasp unexpected and singular relationships, traces that detect hidden truths (Popper, 1976; Sciarra, 2006).

In our opinion, "*thought*" should be interpreted as "*metis*", not "*logos*" or "*ratio*". So, it is intuition, perspicacity, wit, ready to relate to the uncertainties and the unpredictability of the world. Today, however, it is important to rely on a "*logic of discovery*", as Cellucci (2005) points out, not based on a closed and certain axiomatic method, but on an analytical method that does not give certainty, but it is able to detect possible irregularities, in order to make any adjustments. After discovering the ineliminability of uncertainty in knowledge, a "*logic of discovery*" aims to "*teach to be confident of its own certainty within a context of reference that must necessarily be open*" (Cellucci, 2005). In addition, Edgar Morin (2000, 2001) suggests that it is necessary to reform not only the organization of knowledge, which must open to doubt, to live with uncertainty; but it is also necessary to reform the same methods of knowledge.

The author states that the IWBs are not enough to renew the teaching processes, but it is appropriate to rewrite the cognitive project, in order to find effective paths able to generate amazement and enchantment. It seems rather more important to use informatic tools for the ex post evaluation of excellences (see e.g. Ceccatelli et al., 2013a), not used for a selection, but rather as an aid to outline guidelines for the improvement of learning (Ceccatelli et al., 2013b).

In addition, a special focus should be given to the evaluation of the social aspects of teaching (Svatoňová, Hošková-Mayerová, 2017; Delli Rocili, Maturo, 2017; Hošková-Mayerová et al., 2017).

Moving now our discussion on the learning of scholastic disciplines, such as Mathematics, Italian and English, we must, in our opinion, take advantage of the stresses just highlighted that we get, as we have seen, from multiple contexts, in order to outline educational paths aimed at stimulating the minds of our young interlocutors in the best possible way.

Ambel (2013) notes, in this regard, that the idea of structuring a school that allows the acquisition of skills in a more advanced and complex perspective, through the activation of a deeply innovative didactics in the curricular choices to be implemented, needs to be strengthened. In order to design effective training paths, the teacher will therefore have to proceed with a review of his own discipline, to a timely reflection on his epistemological status, in order to identify the essential knowledge and the supporting nuclei. Through laboratory didactics, he will stimulate the students to remove and overcome the obstacles they encounter in learning, he will lighten the disciplinary contents, which will become, then, the founding instrument for the acquisition of logical-linguistic skills and autonomy in the study.

In the laboratory context, particular importance must be given to the logical, critical and interdisciplinary aspects. Specific didactic paths for the interdisciplinary teaching of mathematics, probability and statistics are presented in (Maturo, Delli Rocili, 2015; Maturo, 2015).

Ultimately, in our view, what is most relevant is to support the integral development of the pupil, not to encourage him to accumulate knowledge and learning, but to help him mainly along the whole spectrum that goes from the beginning of childhood school to conclusion of the first cycle, in order to develop those that are defined in the "*Indications for the curriculum*" key competences (or *citizenship*). In the light of what has emerged from our observations, we will now delineate the path we have identified, in order to verify through the support of the mathematical models related to the hierarchical analytical method of Saaty, which teaching strategy is most profitable for the purposes of learning the English language.

For the purpose of our experimentation, we involved the pupils of the state primary school "Gianni Rodari" of the "Istituto Comprensivo Pescara 1" belonging to two fifth classes.

The primary purpose that we intended to pursue was to act to enhance the A1 level of contact, emphasizing the communicative aspect and also taking care of the part related to the lexicon, always referred to the linguistic-communicative situations that we faced concretely in the classroom.

Using the terminology and international approach of the hierarchical analytical process of Saaty (1980, 2008), which will be described in the next

paragraphs, we have identified the following *general objective* (GO): GO = “To encourage students to have a positive and open attitude towards a different linguistic code, aimed at learning English in real communication situations.”

The general objective can be explained by various specific objectives. By way of example, focusing mainly on the methodological aspect, we have focused our attention on four specific objectives that seemed to us more significant.

- O1 = "Use English to interact in the classroom and communicate in group situations";
- O2 = "Knowing how to use information through new technologies and collaborate with classmates";
- O3 = "To learn the fundamental linguistic structures with the contribution of music using pieces belonging to various musical genres, to acquire greater security, linguistic mastery and to improve the pronunciation";
- O4 = "To enrich the vocabulary through the C.L.I.L. methodology, Content and Language Integrated Learning".

To achieve these objectives, it is possible to follow various teaching strategies (or alternatives). We have focused our attention above all on four alternatives that have appeared to us most relevant.

- A1 = "Teaching that favors the use of new technologies";
- A2 = "Frontal teaching with the use of routine tools";
- A3 = "Interdisciplinary teaching (C.L.I.L.)";
- A4 = "Teaching of English through music".

3 The mathematical model for evaluating alternatives

Let $\mathbf{A} = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ be the set of the *alternatives*, i.e. the possible educational strategies. Moreover, let $\mathbf{O} = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$ be the set of the *objectives* that we want to achieve. In the first phase of the decision-making process, a commission, consisting of a set of decision-makers $\mathbf{D} = \{D_1, D_2, \dots, D_k\}$, must establish a procedure to assign to each pair (alternative A_i , objective O_j) a score p_{ij} that measures the degree in which the alternative A_i satisfies the objective O_j . Assume that $p_{ij} \in [0, 1]$, where $p_{ij} = 0$ if the objective O_j is not at all satisfied by A_i and $p_{ij} = 1$ if the objective O_j is completely satisfied. At the end of the procedure we obtain a matrix $\mathbf{P} = [p_{ij}]$ of the scores which is the starting point of the logical-mathematical elaborations that lead to the choice of the alternative, or at least to their ordering, possibly even partial (cf. Mauro, Ventre, 2009a, 2009b).

There may be constraints. For example, it may be necessary to establish for each objective O_j a threshold $\alpha_j > 0$, with the constraint $p_{ij} \geq \alpha_j$, for each i . Furthermore, consideration should be given to *mixed strategies*, i.e. convex linear combinations of alternatives A_i . A mixed strategy has the form $A(h_1, h_2, \dots, h_m) = h_1 A_1 + h_2 A_2 + \dots + h_m A_m$, with h_1, h_2, \dots, h_m real numbers not negative and such that $h_1 + h_2 + \dots + h_m = 1$.

If we consider also the mixed strategies, then the alternatives A_i are called *pure strategies*. The need to consider mixed strategies also arises in particular if there are "at risk" alternatives, i.e. alternatives that have high scores for certain objectives and low for others (possibly below the threshold). The number h_i can represent the fraction of time in which the teaching strategy A_i is adopted. In the case of uncertainty in the assessment of the scores the numbers p_{ij} can be replaced by triangular fuzzy numbers $p^*_{ij} = (a_{ij}, c_{ij}, b_{ij})$ with $0 \leq a_{ij} \leq c_{ij} \leq b_{ij}$. For example, if we want to take into account the diversity of judgments of the decision makers D_r , a_{ij} can be the minimum of the scores attributed by the decision makers to the couple (A_i, O_j) , b_{ij} the maximum and c_{ij} an appropriately chosen average, for example the arithmetic average or the median.

A preliminary approach to the construction of the fuzzy triangular numbers p^*_{ij} is the search for the consensus among the decision makers, in order to arrive at judgments and scores that are not excessively discordant and therefore to fuzzy numbers with not excessive spreads. Studies and algorithms for achieving consensus have been elaborated in (Maturo, Ventre, 2017; Olivieri et al., 2016).

4 The hierarchical analytical method of Saaty for the attribution of weights and scores

Let us recall that (Knuth, 1973) a *directed graph* or *digraph* is a pair $G = (V, A)$, where V is the set of vertices and A the set of arcs. A vertex is indicated with a Latin letter and an arc is an ordered couple (u, v) of vertices, where u is the initial vertex and v the final vertex. An ordered n -tuple of vertices (v_1, v_2, \dots, v_n) , $n > 1$, is called *path* with length $n-1$, formed by the arcs (v_i, v_{i+1}) , $i = 1, 2, \dots, n-1$.

The hierarchical analytical procedure (AHP) of (Saaty, 1980, 2008) is based on the representation of a decision problem with a directed graph $G = (V, A)$ satisfying the following 5 properties:

- the vertices are distributed in a fixed number $n > 2$ of levels, numbered from 1 to n ;
- there is only one vertex of level 1, called *root*;

- for every vertex v different from the root there is at least one path having the root as the initial vertex and v as the final vertex;
- every vertex u of level $i < n$ is an initial vertex of at least one arc and there are no arcs with an initial vertex of level n ;
- if an arc has the initial vertex of level i then it has the final vertex of level $i + 1$.

In this paper we assume $n = 4$. The level 1 vertex is called the *general objective*, indicated with GO. Level 2 vertices are called *specific objectives*, or simply *objectives*. Level 3 vertices are called *criteria* and finally level 4 vertices are the *pure alternatives* or *strategies* of the decision process.

A decision maker D (or a commission) assigns a score to each arc following the AHP procedure proposed in (Saaty, 1980, 2008) and applied in various papers, for example in (Maturo, Ventre, 2009a, 2009b).

The scores are non-negative real numbers and such that the sum of the scores of the arcs coming out of the same vertex u is equal to 1. The score assigned to an arc (u, v) indicates the extent to which the final vertex v (objective, criterion or alternative) meets the initial vertex u (general objective, objective, criterion). The *score of a path* is the product of the scores of the arcs that form the path.

For every vertex v different from GO the score $p(v)$ of v is the sum of the scores of all the paths that start from GO and arrive in v . Starting from these definitions it is verified that, for every level i , the sum of the points of the vertices of level i is equal to 1. The scoring procedure is based on pairwise comparison. Let x_1, x_2, \dots, x_p be the final vertices of the arcs coming out of an initial vertex u . If a decision maker considers x_r preferable or indifferent to x_s , then he must estimate the importance of x_r with respect to x_s using one of the following qualitative judgments: *indifference*, *weak preference*, *preference*, *strong preference*, *absolute preference*. Qualitative judgments are expressed as numerical values according to the following Saaty scale: indifference = 1, weak preference = 3, preference = 5, strong preference = 7, absolute preference = 9.

If we assign to the object x_r one of the previous numbers when it is compared to the object x_s , then x_s assumes the reciprocal value when it is compared to x_r . Then we obtain a pairwise comparison matrix $A = (a_{rs})$ with p rows and p columns, called matrix associated to the p -tuple (x_1, x_2, \dots, x_p) , in which a_{rs} is the number assigned to x_r when it is compared with x_s .

Then the main eigenvalue λ_1 of the matrix A is calculated and, among the eigenvectors associated to λ_1 , the one is chosen (called *normalized eigenvector*, which is proved to be unique) with all the components w_1, w_2, \dots, w_p not negative and with sum equal to 1. For each i , the number w_i is the score assigned to the arc (u, x_i) from the AHP procedure.

Before finally accepting the scores w_i , one must check the consistency of the judgments expressed by the decision maker. The evaluation of a decision-maker may be inconsistent due to the lack of transitivity in the ordering of $\{x_1, x_2, \dots, x_p\}$ by attributing judgments or due to excessive differences in quotients between the corresponding elements of two rows or two columns of matrix A . Saaty suggests testing the consistency with the number $CI = (\lambda_1 - p)/(p-1)$, called the *coherence index*. If $CI < 0.1$, then coherence is certainly acceptable and we say that we have a *strong coherence*.

The experiments conducted in the educational field have led us to accept as consistent also assignments of scores in which $0.1 \leq CI < 0.2$. In the present paper, based on the experiments carried out, we also considered to accept situations, defined as *weak coherence*, in which $0.2 \leq CI < 0.3$. If the coherence index is considered too high, then the decision maker is invited to update his assessments.

5 Processing of scores

For simplicity of writing, we use, for matrices, the notation of the software “Mathematica”, in which a matrix is seen as a vector of row vectors.

5.1 Calculation of the weights of the specific objectives

Starting from interviews made to experts, the following matrix of pairwise comparison between the specific objectives with respect to the general objective has been obtained:

$$GO = \{\{1,3,1/9,1/7\}, \{1/3,1,1/9,1/7\}, \{9,9,1,5\}, \{7,7,1/5,1\}\}.$$

We verified that GO has the main eigenvalue $\lambda(GO) = 4.39$ and coherence index $CI(GO) = 0.13 < 0.2$. Therefore, GO can be considered coherent. The normalized eigenvector associated with $\lambda(GO)$ is:

$$Vet(GO) = \{0.065, 0.038, 0.645, 0.252\}.$$

The components of $Vet(GO)$ are the weights of the objectives O_1, O_2, O_3, O_4 , respectively.

5.2 Calculation of the criteria weights

Weights of the criteria with respect to O_1

The matrix of the pairwise comparison between the criteria with respect to the objective O_1 is:

$$O1 = \{\{1,1,3,5,2,2\}, \{1,1,3,2,3,5\}, \{1/3,1,1,3,3,7\}, \{1/5,1/3,1/3,1,3,1\}, \{1/2,1/3,1/3,1/3,1,1/2\}, \{1/2,1/5,1/7,1,2,1\}\}$$

The matrix O1 has the main eigenvalue $\lambda(O1) = 6.91$ and coherence index $CI(O1) = 0.18 < 0.2$. Then O1 can be considered coherent. The normalized eigenvector associated with $\lambda(O1)$ is:

$$Vet(O1) = \{0.276, 0.282, 0.224, 0.082, 0.063, 0.073\}.$$

The components of $Vet(O1)$ are the weights of the criteria C1, C2, ..., C6 with respect to the objective O1, respectively.

Weights of the criteria with respect to O2

The matrix of the pairwise comparison between the criteria with respect to the objective O2 is:

$$O2 = \{\{1,3,3,1,3,1\}, \{1/3,1,3,3,1,1\}, \{1/3,1/3,1,2,3,3\}, \{1,1,1/2,1,1/3,3\}, \{1/3,1/3,1/3,3,1,3\}, \{1,1/2,1/3,1/3,1/3,1\}\}$$

We have $\lambda(O2) = 7.31$; $CI(O2) = 0.26 < 0.3$. The matrix O2 is weak coherent and then we can proceed, with an acceptable margin of error, to the calculation of the criteria weights with respect to the objective O2. We obtain:

$$Vet(O2) = \{0.313, 0.196, 0.160, 0.095, 0.153, 0.082\}.$$

Weights of the criteria with respect to O3

The matrix of the pairwise comparison between the criteria with respect to the objective O3 is:

$$O3 = \{\{1,1/5,1,3,5,3\}, \{5,1,7,5,5,3\}, \{1,1/5,1,3,3,3\}, \{1/3,1/5,1/5,1,3,1\}, \{1/5,1,1/7,1/3,1,1\}, \{1/3,1/5,1/3,1,1,1\}\}$$

We have $\lambda(O3) = 7.44$ and $CI(O3) = 0.29 < 0.3$. The matrix O3 is weak coherent and we have:

$$Vet(O3) = \{0.172, 0.453, 0.147, 0.079, 0.092, 0.057\}$$

Weights of the criteria with respect to O4

The matrix of the pairwise comparison between the criteria with respect to the objective O4 is:

$$O4 = \{\{1,1,3,3,3,2\}, \{1,1,2,3,1,3\}, \{1/3,1/3,1,3,2,3\}, \{1/3,1/3,1/3,1,3,1\}, \{1/3,1/3,1/2,1/3,1,1\}, \{1/2,1/3,1/3,1,1,1\}\}$$

We have $\lambda(O4) = 6.21$ and $CI(O4) = 0.04 < 0.1$. The matrix O4 is strong coherent. Moreover

$$Vet(O4) = \{0.292, 0.254, 0.179, 0.108, 0.076, 0.091\}.$$

Absolute weights of the criteria

The absolute weights of the criteria, i.e. the weights of the criteria with respect to the general objective, are obtained by the product rows by columns of the vector $Vet(OG)$ and the matrix $M(O) = \{Vet(O1), Vet(O2), Vet(O3), Vet(O4)\}$ with 4 rows and 6 columns having as i -tuple row the vector of the criteria weights with respect to the objective O_i . Let $Pes(C)$ be the row vector of the weights of criteria. We have:

$$Pes(C) = Vet(OG) M(O) = \{0.214, 0.382, 0.160, 0.087, 0.088, 0.068\}.$$

5.3 Calculation of the scores of the strategies

Scores of strategies with respect to the criterion C1

The pairwise comparison matrix is:

$$C1 = \{\{1,3,1/3,1/7\}, \{1/3,1,1/5,1/9\}, \{3,5,1,1/3\}, \{7,9,3,1\}\}.$$

We have $\lambda(C1) = 4.09$ and $CI(C1) = 0.03 < 0.1$. The matrix $C1$ is strong coherent and $Vet(C1) = \{0.101, 0.049, 0.243, 0.607\}$.

Scores of strategies with respect to the criterion C2

The pairwise comparison matrix is:

$$C2 = \{\{1,1/3,1/3,1/5\}, \{3,1,1,1/3\}, \{3,1,1,1/3\}, \{5,3,3,1\}\}$$

We have $\lambda(C2) = 4.04$ and $CI(C2) = 0.01 < 0.1$. The matrix $C2$ is strong coherent and $Vet(C2) = \{0.078, 0.200, 0.200, 0.522\}$

Scores of strategies with respect to the criterion C3

The pairwise comparison matrix is:

$$C3 = \{\{1,3,1/3,1/5\}, \{1/3,1,1/3,1/5\}, \{3,3,1,1/3\}, \{5,5,3,1\}\}$$

We have $\lambda(C3) = 4.20$ and $CI(C3) = 0.07 < 0.1$. The matrix $C3$ is strong coherent and $Vet(C3) = \{0.129, 0.074, 0.248, 0.549\}$.

Scores of strategies with respect to the criterion C4

The pairwise comparison matrix is:

$$C4 = \{\{1,1/3,1/5,1/5\}, \{3,1,1/5,1/5\}, \{5,3,1,1/3\}, \{5,5,3,1\}\}$$

We have and $\lambda(C4) = 4.12$ and $CI(C4) = 0.04 < 0.1$. The matrix C4 is strong coherent and $Vet(C4) = \{0.065, 0.115, 0.272, 0.548\}$

Scores of strategies with respect to the criterion C5

The pairwise comparison matrix is:

$$C5 = \{\{1, 1/2, 1/3, 1/3\}, \{2, 1, 1/2, 1\}, \{3, 2, 1, 1/2\}, \{3, 2, 1, 1\}\}$$

We have $\lambda(C5) = 4.12$ and $CI(C5) = 0.04 < 0.1$. The matrix C5 is strong coherent and $Vet(C5) = \{0.108, 0.232, 0.309, 0.351\}$.

Scores of strategies with respect to the criterion C6

The pairwise comparison matrix is:

$$C6 = \{\{1, 5, 1/3, 1/3\}, \{1/5, 1, 1/5, 1/7\}, \{3, 5, 1, 1/3\}, \{3, 7, 3, 1\}\}$$

We have $\lambda(C6) = 4.23$ and $IC(C6) = 0.08 < 0.1$. The matrix C6 is strong coherent and $Vet(C6) = \{0.159, 0.050, 0.278, 0.513\}$.

Absolute scores of strategies

Let $N(C)$ be the matrix with 6 rows and 4 columns with the i -tuple row equal to the vector of the scores of the strategies with respect to the criterion C_i , i.e. $N(C) = \{Vet(C1), Vet(C2), Vet(C3), Vet(C4), Vet(C5), Vet(C6)\}$.

The absolute scores of the strategies, i.e. the scores of the strategies with respect to the general objective are obtained by making the product rows by columns of the vector $Pe(C)$ of the criteria weights and the matrix $N(C)$. Let us denote with $Pun(S)$ the vector row of the absolute scores of the strategies. We obtain:

$$Pun(S) = Pes(C) N(C) = \{0.098, 0.132, 0.238, 0.532\}.$$

6 Conclusions and perspectives of research

The hierarchical analytical procedure of Saaty leads to clearly prefer the strategy A4 with a score of 0.532. The strategy A3 follows with the score 0.238. The strategies A2 and A1 appear to be less effective, with scores of 0.132 and 0.098 respectively.

It should be noted, however, that these scores depend on the assessments, information, experiences of the decision makers who have attributed the weights to the various arcs of the Saaty digraph that link the general objective

with the specific ones and the latter with the criteria. They also depend on the scores attributed to the strategies with respect to each criterion.

The scores of the strategies are therefore consistent with the objectives and opinions of the decision makers, but could change with decision makers who have different opinions.

A more detailed analysis could be done considering the constraints. For example, it may be necessary to establish for each objective O_j a threshold $\alpha_j > 0$, with the constraint $p_{ij} \geq \alpha_j$, for each i .

In this case it may also be important to consider mixed strategies. A mixed strategy $A(h_1, h_2, h_3, h_4) = h_1 A_1 + h_2 A_2 + h_3 A_3 + h_4 A_4$ has the score $p(h_1, h_2, h_3, h_4) = h_1 0.098 + h_2 0.132 + h_3 0.238 + h_4 0.532$, below the score of strategy A_4 , but may have the advantage of meeting the various objectives in a more balanced manner. In particular, in presence of constraints, the optimal mixed strategy may be that which maximizes the score $p(h_1, h_2, h_3, h_4)$ with the various thresholds, positivity and convexity constraints, or others that are considered opportune.

An alternative interpretation of the achieved results could be to follow each strategy according to a percentage of time equal to the score obtained. For example, a mixed strategy can be followed in which for 53.2% of the time the adopted strategy is A_4 , for 23.8% is A_3 , for 13.2% is A_2 and finally for 9.8% is A_1 .

The evaluation of the advantages and disadvantages in the diversification of the strategies could be experimented in class, evaluating the reaction of the students. Probably a mixed strategy, focusing on diversity, can capture the attention of a greater number of children or at least not penalize those with attitudes and mentalities not aligned with the majority or the standards expected by decision makers.

References

- Ambel M., (2013), *Quel che ho capito*, Carocci, Roma.
- Castoriadis C., (1998), *L'enigma del soggetto. L'immaginario e le istituzioni*, Dedalo, Bari.
- Ceccatelli C., Di Battista T., Fortuna F., & Maturo F. (2013a). L'item response theory come strumento di valutazione delle eccellenze nella scuola. *Science & Philosophy*, 1(1), 143–156.
- Ceccatelli C., Di Battista T., Fortuna F., & Maturo F. (2013b). Best Practices to Improve the Learning of Statistics: The Case of the National Olympics of Statistic in Italy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, pp. 2194-2199, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.186>.
- Cellucci C., (2005), *Le ragioni della logica*, Laterza, Biblioteca di cultura moderna.
- Delli Rocili L., & Maturo A. (2015). Interdisciplinarity, logic of uncertainty and fuzzy logic in primary school. *Science & Philosophy*, 3(2), pp- 11-26.
- Delli Rocili L., & Maturo A. (2017). Social problems and decision making for teaching approaches and relationship management in an elementary school. doi:10.1007/978-3-319-54819-7_7
- Fiorin I., (2014), *Insegnare ad apprendere. Orientamenti per una buona didattica*, La Scuola, Brescia.
- Fiorin I., Castoldi M., & Previtali D., (2013), *Dalle indicazioni al curriculum scolastico*, La Scuola, Brescia.
- Hošková-Mayerová, Š., Maturo, F., & Kacprzyk, J. (Eds.). (2017). *Mathematical-Statistical Models and Qualitative Theories for Economic and Social Sciences. Studies in Systems, Decision and Control*. doi:10.1007/978-3-319-54819-7
- Knuth, D.E. (1973). *The art of computer programming*. London: Addison-Wesley.
- Maturo, A., & Ventre, A.G.S. (2009a). “An Application of the Analytic Hierarchy Process to Enhancing Consensus in Multiagent Decision Making”, *Proceeding of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process for Multicriteria Decision Making*, July 29- August 1, 2009, paper 48, 1-12. Pittsburgh: University of Pittsburg.
- Maturo, A., & Ventre, A.G.S. (2009b). “Aggregation and consensus in multiobjective and multi person decision making.” *International Journal of*

- Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems vol.17, no. 4, 491-499.
- Mauro, F. (2015). Quesiti e test di probabilità e statistica: un'analisi critica. *Science & Philosophy*, 3(1), pp. 61-72. doi:10.23756/sp.v3i1.262
- Mauro, F., & Ventre, V. (2017). Consensus in Multiperson Decision Making Using Fuzzy Coalitions. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, 451–464. doi:10.1007/978-3-319-60207-3_26
- Morin E., (2000), *La testa ben fatta*, Raffaello Cortina, Milano.
- Morin E. (2001), *I sette saperi*, Raffaello Cortina, Milano.
- Olivieri, M., Squillante, M., & Ventre, V. (2016). Information and Intertemporal Choices in Multi-Agent Decision Problems. *Ratio Mathematica*, 31(1), 3-24. doi:http://dx.doi.org/10.23755/rm.v31i0.316
- Popper K., (1976), *Unended quest*, Fontana Collins, London.
- Scurati, C. (2011), *I nuovi perchè della scuola*. Scuola Italiana Moderna, (1), 2011.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T.L., (2008), “Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making, Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors, The Analytic Hierarchy/Network Process”. *Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.*, Vol. 102 (2), 251–318.
- Sciarra, E., (2006), *Karl Popper e l'epistemologia delle scienze storico-sociali*, Sigraf, Pescara.
- Svatoňová, H., & Hošková-Mayerová, Š. (2017). Social aspects of teaching: Subjective preconditions and objective evaluation of interpretation of image data. doi:10.1007/978-3-319-54819-7_13

Book Review: “*Difesa, Sicurezza ed Economia. Enrico Barone e la Guerra tra Razionalità e Sentimento*” by Catia Eliana Gentilucci, ESI, Napoli, 2017

Enrico Pino¹

²doi:10.23756/sp.v5i2.395



Abstract

Barone proposes a theory of war influenced by marginalist theory and Prussian military thought which is critical of historical determinism and includes the belief that the main reason of social evolution is the search for power.

Keywords: War and Economy, Enrico Barone, Prussian military thought.

If we look at the way in which studies focusing on military history or analysing the military in a more general sense are received in Italy, the picture which emerges is not promising.

From a methodological point of view, we can say that military studies develop along three lines: the first focuses on the struggle between nations in a political and diplomatic sense, and does not require particular military skill; the second, or *histoire bataille*, is more technical and generally left to members of the military; the third is a study of military institutions, their dealings with countries in times of peace and war and their internal dynamics.

¹ Major General Enrico Pino studied at the Military Academy, Modena. In the course of his career he has held various positions in the Italian high command, participated in national operations and served in Kosovo as Assistant Chief of Staff of NATO headquarters in Pristina. He graduated in Strategic Sciences at the University of Turin, is a member of the Italian Society of Military History, is on the faculty of the association "Scuola di Competizione Economica" and is contract professor in "Strategie di Sicurezza e Terrorismo Internazionale" at Scuola Superiore Universitaria per Mediatori Linguistici "Campus CIELS", Padova. Mail: catiaeliana.gentilucci@unicam.it.

² © Enrico Pino. Received: 5-10-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

This sort of analysis is generally left to sociologists and researchers in a variety of subjects.

If the first two can be said to have their own "market", the last, increasingly viewed as a "niche" subject for few insiders, produces works of high value which are largely ignored by the media and public opinion, unaccustomed as they are to deal with the subject of defence, the military readiness of a country and the economics of war. It can be argued that Italy, as one of the major world players in an economic and military sense, should tackle these subjects in the same way as they are in Anglo-Saxon countries, where the leading national newspapers run articles on military policy and discuss changing military doctrines without fear of sounding politically incorrect.

Italy, however, is home to authors who examine military institutions, their theorists and the relations between military and civil society but remain largely ignored. Consequently, observations and intuitions that might be useful to the country are not shared with political decision-makers, who are increasingly geared towards choosing short-term measures over wide-scale strategic policies.

This is the case of a volume by Catia Eliana Gentilucci, researcher in the history of economic thought at the University of Camerino, entitled *"Defence, security and economics. Enrico Barone and the war between logic and emotion"*³, in which she performs an in-depth review of the writings of Enrico Barone, a member of the Italian High Command who was a gifted military historian, economist and sociologist. A truly eclectic individual who was also one of the most interesting military theorists of the late nineteenth and early twentieth century and whose writings, in particular, stressed the importance of overcoming the above-mentioned division between military and civil life in the hope that the military, cultural and social spheres of life in their various components (above all economic) would become more closely connected.

Enrico Barone (1859-1924) voluntarily took his leave from the Army after being promoted to the rank of Colonel. Though he was an able teacher, serving in the main military academies as well as being one of the foremost Italian scholars of military matters, he is known to national and international literature almost exclusively as a neoclassical economist; a unique member of the military, equipped with "two souls": the soldier by training and profession, the economist by vocation.

As a soldier he is a source of precious ideas and insights on the subject of war. His theories were well-ahead of their time, inspired as he was by von Clausewitz, a figure he was aware of well before the Italian translation of *Vom Kriege* was published in 1942. In fact, when Barone becomes professor of Military Science at the War College, Turin, in 1887, he publishes his "Lezioni

³ Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane 2017.

di Arte Militare" (Lessons on military strategy). This work is inspired by Clausewitz's *On War* and it shows the strong influence of the Prussian military tradition on his military theories on war and, subsequently, the economic and social theories that will become his main focus.

It is clear from a study of his military analyses that Prussia's military victories did not depend on a superior military technology, nor on the increased aggressiveness of its soldiers, but instead could be seen in the intellectual capacity of the military tool to obey a clear political mandate within a command system founded on the autonomy and accountability of the officer corps, as well as the ability to rapidly adapt to unpredictable events on the battlefield.

These considerations have found little acknowledgement from the world of Italian politics, which has not always seen the military complex as a "tool" to be utilised responsibly in foreign policy. This can help us understand why, in the last century, Italian military history has been so troubled starting from the first Libyan campaign. In this case, the government only informed the Chief of Staff of the Army of their decision to proceed with the campaign one month before it was due to commence.

As he was aware of the fact that the Army had already planned for overseas operations, Prime Minister Giolitti thought that briefing General Pollio on starting the campaign by September was a mere formality, and this speaks volumes on the consideration politicians had for the difficulties that had to be overcome during a military campaign.

A few years later, Marshal Cadorna was not given any information, nor allowed to have his say, on the methods and schedule of Italian intervention in the European (First World) war. At the outbreak of hostilities in Europe he hastened to show the King the plans for Italy's participation in the war of the Triple Alliance, of which Italy was a member. These involved sending some divisions to the German army as reinforcements, but Cadorna was taken by utter surprise when a declaration of neutrality was issued a few days later.

During the meeting with the Italian Prime Minister which he immediately requested, Cadorna instinctively knew that he should start thinking about planning a war against long-standing enemy Austria, though he received no formal communication about it. This shows the notable lack of harmony between Government and military authorities in an extremely delicate moment for the country. A lack of harmony which was to continue, as the Government chose to cultivate contacts with the warring parties in secret, leaving the military leaders, who should have been responsible for managing the war, in the dark. Political conduct and military conduct, instead of communicating as they should have, were like completely watertight compartments, as if independent one from the other.

The gulf between politics and the military was harmful during the Second World War, too, starting with the choice of when to join the hostilities. Mussolini actually declared war on France and Great Britain on 10 June 1940, even though General Graziani had confirmed a piece of intelligence some months earlier, in April: the Italian Armys' current state of readiness stood at 40%. The politician decided to take a risk in military matters, a field in which technical considerations should have taken precedence, as the level of military readiness was so low.

Barone's idea of the need for more communication between the political and military worlds has, therefore, been observed in military events of the past, with consequences we know all too well.

The need for integration should be considered by present-day politicians, too, seeing as troops are often sent to crisis areas without the necessary mandate from Parliament being clear; this happens because political forces tend to be split according to electoral requirements and when the time comes to make difficult decisions the ground commander, not having the unanimous backing of Parliament and the nation, is often under great pressure.

Some blame can surely be laid on the inefficiency and impossibility of military leaders to adapt quickly to changing situations, but what has been lacking in the past and is lacking still is the autonomy and accountability mentioned by Barone. A telling example of this is offered by the "caveats" limiting rules of engagement during missions, forcing the commander to bow down to political requirements without necessarily considering that this could be counter-productive for military operations.

This link between the political and military world recurs often in Barone's thinking, sure as he is that historical, economic and military events should be analysed in such a way as to reveal their interconnectedness in order to choose the most effective decision-making processes for politics.

These ideas are visionary and contemporary, as are his considerations on the nature of war, which he expresses in the following syllogism: "War is a terrible thing; 2. War is fatal, immanent; 3. One must therefore prepare carefully in order to be able to do it well".

Of all Italian Twentieth century scholars, Barone anticipates a view of war as the immanent image of the evolution of the history of civilisations, and in his interpretation war becomes morally instructive, a time in which virtue, namely the faculties of the soul like courage, audacity, boldness and sacrifice, is exalted, while he sees no guarantee that peace brings economic equilibrium and social well-being. However, he states that if peace is desired, it must be supported by using arms; sustained, that is, through an economic effort which finances military equipment which has the dual goal of deterrence and dissuasion. A nation cannot set off on the road towards eternal peace unarmed, and waiting until it is too late to start making preparations for war is

unadvisable: forces and economic resources must already be deployed in times of peace.

Consequently, if Barone in his "military" incarnation views social evolution as being influenced by situations of conflict or periods of armed peace, Barone the "economist" perceives two distinct types of economics: the economics of war, in which the state submits its industry to an organised system in order to satisfy the requirements of war, and military economics, understood as a form of political economy implemented by a country in times of peace in order to ensure that defence and internal security are upheld.

In substance, the financial costs of war and maintaining a military force are necessary for Barone; therefore, the legitimacy of military costs and wars is not called into question, but how to best employ military institutions and the army within a normal national policy is fundamental. In this aspect, too, he is just as relevant to modern culture.

His studies on economics contain another important consideration, and one which is emphasised very well by Gentilucci.

In Barone's words, *"it is often to be observed in the history of thought: nordic theories, children of the snow, descend triumphant to Italy, only to dissolve in the ardent rays of our logic"*.

That is to say that applying economic and social models in places which are foreign to the culture that generated them is never easy. The idea that an economic model created in a particular historical context cannot be applied in the same way in another cultural milieu is entirely relevant, seeing as one of the main criticisms of Europe has been the unconditional application of the German model of economic logic to all national economies, independently of their historical traditions.

The basic problem of the Europe of today is, in fact, that the Mediterranean (Spanish – Italian) social model is very different to the German, and politics should take that into account and act accordingly.

The author reflects a great deal on Barone's world, which is interdisciplinary and removed from the economic dogmas that were shared by the orthodox academia of his time, and she is right to conclude that *«war is part of the social system, an ever-present and active aspect of human relations, it pushes relations between State and individual to the extreme, it is the fight for survival and economic conquest, reason and emotion, impulsiveness, built into the evolution of civilisations, a clash of ideologies and fight for power. It is, in short, a complex problem which must be tackled with all available instruments of analysis, economic, sociological, historical and military, in times of peace»*. In essence, analysing war exclusively in the confines of military or economic thought is limiting and Gentilucci, in explaining Barone's perspective, gives us ample proof of this.

Enrico Pino

We hope that this type of study on war and peace does not come to nothing, as studies of a military and sociological nature have shown us that war events are an integral part of the system and have applications in fields other than geopolitical.

It is hoped that Gentilucci's studies on this subject might be pursued and that the political world realises that Italian military thought can be innovative and worthy of consideration.

Autogenic Training and Professional Pedagogy (Training Autogeno e Pedagogia Professionale)

Franco Blezza¹

²doi:10.23756/sp.v5i2.393



Abstract

Autogenic Training (das Autogenes Training) is a procedure that has been proposed by J. H. Schultz in 1932, originally with the purpose of relaxation, but which over the decades extended its role and its applications for the most varied of enhancing human personal resources. His teaching is practiced by different professionals. In this paper we discuss the contribution of social and professional pedagogy in this context and the corresponding practice, considering the methodology, didactics, the conception of the helping and assistance relationship to the person and the contribution non therapeutic to health. Even the linguistic problems in the translation from German to Italian language require attention. In the AT the professional pedagogist, apical professional in educational problems find its field of scope and exercise which has many original and very interesting features.

Keywords: Autogenes Training, professional pedagogy, helping relationship, health, didactics

Sunto

Il Training Autogeno (das Autogenes Training) è una tecnica che è stata proposta da J. H. Schultz nel 1932, in origine con fini di rilassamento, ma che ha esteso nei decenni il suo dominio e le sue applicazioni ai fini più svariati di valorizzazione delle risorse umane personali. Il suo insegnamento è praticato da professionisti diversi. In questo saggio si discute dell'apporto della pedagogia sociale e professionale a questa tecnica e all'esercizio professionale corrispondente, con riguardo alla metodologia, alla didattica, alla concezione della relazione d'aiuto alla persona e del contributo non terapeutico alla salute. Anche i problemi linguistici nella traduzione dalla lingua tedesca alla lingua italiana richiedono attenzione. Nel TA il pedagogista come professionista apicale dei problemi educativi trova un

¹ DEA, Università "G. d'Annunzio", Chieti – Pescara, Italy; franco.blezza@unich.it.

² ©Franco Blezza. Received: 06-10-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

campo di applicazione e di esercizio che presenta molti aspetti originali e di grande interesse.

Parole Chiave: Training autogeno, pedagogia professionale, relazione d'aiuto, salute, didattica

1 Il Training Autogeno di base e la sua articolabilità

Non di rado, il TA viene presentato come una procedura rigida, univoca e immutabile; ma le cose non stanno così neppure nella sua versione di base.

Questa si articola, come noto, in sei *esercizi*: i due *basilari* da ripetersi all'inizio e alla fine partendo dalle braccia e dalle gambe:

- esercizio della *pesantezza*: uno stato di rilassamento dei muscoli,
- esercizio del *calore*: un aumento del flusso sanguigno alle estremità: e i quattro *complementari*:
- esercizio del *respiro*,
- esercizio del *cuore*,
- esercizio del *plesso solare*,
- esercizio della *fronte fresca*.

Già in questa sequenza si è fissata una modifica della proposta originaria di Schultz, che prevedeva l'ordine inverso tra gli esercizi del plesso solare e del cuore. Ma non mancano autori, scuole e professionisti che introducono ulteriori variazioni dell'ordine, oppure omissioni di una fase, a volte anche ritoccando la denominazione della tecnica.

Sono poi possibili, ad esempio, *esercizi respiratori* all'inizio ed anche alla fine.

Ma soprattutto, all'inizio e alla fine va asserita, pensata od ascoltata più volte dal soggetto una *formula proposizionale*, *die Formel*, che orienta l'intera tecnica a finalità specifiche del soggetto utente. In origine e presso Schultz, essa era “*(ich bin) ganz ruhig*”, il che consente di definire il Training Autogeno proprio come *tecnica di rilassamento*, in questa prima istanza. È possibile ripetere prima il solo aggettivo *ruhig* e poi facendo precedere l'accrescitivo *ganz*.

Già qui nascono i primi problemi, problemi linguistici di traduzione che costituiscono un campo di applicazione pedagogico: voler tradurre la formula in lingua italiana mantenendone l'efficacia espressiva sia come stringatezza del brevissimo trisillabo, che anche la vaga sonorità metrica che fa pensare ad un palinbaccheo greco. Lo si capisce bene se si considera che la formula che viene impiegata comunemente a questo fine in lingua italiana è “*(io sono) completamente calmo*”, con tendenza a ripetere sempre il soggetto e il verbo. Qualcuno aggiunge “*e sicuro di me*” od altro ancora, che già dà l'idea di un orientamento sensibilmente diverso della tecnica.

Se ci limitiamo alla dimensione del rilassamento, abbiamo quindi dei distinguo da operare. Ma le cose non si fermano qui.

In effetti, c'è tutta una varietà di esercizio professionale e di repertorio che consiste nell'insegnare la stessa tecnica del TA con una formula proposizionale diversa, adattata alle particolari esigenze del soggetto. Fissiamo fin da qui la nostra attenzione su questo punto: ci ritorneremo a proposito del ruolo della Pedagogia e della Didattica.

2 Il nesso metodologico tra la pedagogia e il Training Autogeno

Vi è, poi, una metodologia largamente comune che fonda un ulteriore ordine di discorso sulla dimensione pedagogica del TA; ed è appena il caso di ricordare che proprio nella metodologia i Pedagogisti hanno un componente essenziale della loro formazione e della loro stessa professionalità.

Cominciamo considerando che, a partire da Schultz, si impiegano dei particolari protocolli osservazionali nell'ambito del TA costituiscono una concretizzazione molto significativa di quella visione di scientificità che è comune alla Pedagogia, alla Medicina Chirurgia e alla Materia psicologica. Vediamo, come ottimo esempio, quello proposto da Claudio Widmann 3:

Ora Data	Posizione	Sensazioni psichiche (interiori)	Percezioni somatiche (fisiche)	Difficoltà	Inconvenienti	Osservazioni
...
.....
.....
.....
.....

Altre versioni di schemi di rilevamento, largamente analoghe. Fanno invece riferimento a “*vissuti somatici*” e “*vissuti psichici*”. Il termine “*vissuto*” (Erlebnis) richiede probabilmente una mediazione maggiore, oltre ad essere tipicamente d'impiego proprio dello Psicologo e del Medico specialista. Il Format e le idee che vi presiedono sono impiegabili anche nell'esercizio professionale del Pedagogista, come interlocuzione pedagogica⁴ o come dialogo in relazione d'aiuto.

Si tratta di quella metodologia casistica e clinica, situazionale, nel senso di un modo di pensare e di operare che sia attento alla logica della situazione, e che

³ *Vademecum di Training Autogeno* (La Bancarella, Schio-VI 1980), pag. 56.

⁴ F. Blezza *La pedagogia sociale* (Liguori, Napoli 2010), *Che cos'è la Pedagogia professionale – L'arte dell'aiuto pedagogico* (Gr. Ed. L'Espresso, Roma 2015)

dai casi particolari proceda verso i casi generali per *abduzione* (o *retroduzione*), riconoscendo attraverso sintomi ed evidenze dei casi particolari studiati i tratti che lo riconducono al caso generale studiato e noto al professionista.

Il concetto di “abduzione” si deve a Charles S. Peirce (1839-1914), uno dei padri del *Pragmatismo* “classico”, il logico del gruppo. Tra questi vi era anche il medico e psicologo William James (1842-1910), mentre la parte più strettamente pedagogica si deve a John Dewey (1859-1952) e alla sua scuola, e prende più propriamente il nome particolare di *Strumentalismo*.

Il Pragmatismo-Strumentalismo ha informato di sé gran parte del potente rinnovamento occorso nell’educazione occidentale e nella scuola nei primi decenni del secolo XX, costituendo tra l’altro la base dottrinale per l’Attivismo Pedagogico (cosiddetto “storico”), il Movimento delle Scuole Nuove, l’Educazione progressiva. In Italia è stato conosciuto dal grande pubblico e ha potuto esercitare una sua influenza solo nel secondo dopoguerra.

Oggi, le sue grandi linee sono riprese come *Neopragmatismo filosofico e pedagogico*, e costituisce il riferimento più saldo per la professione di pedagogo, come lo è stato per le riforme della scuola italiana a partire dai primi anni ‘70. La ripresa di alcune di queste grandi linee è avvenuta sotto la spinta di un’altra corrente di pensiero filosofico, nata e cresciuta in Europa, vale a dire il Razionalismo Critico, o Falsificazionismo, di Karl R. Popper (1902-1994).

Dobbiamo al suo massimo esponente in Italia, Dario Antiseri, negli anni ‘70-’80, sia le applicazioni alla didattica scolastica ⁵ sia quelle alla clinica medica ⁶. La sintesi è nel fondamentale volume *Teoria unificata del metodo* ⁷.

Ma vi è un altro aspetto che accomuna metodologicamente la Pedagogia e la Medicina riguardo al TA e a gran parte delle psicoterapie: ed è l’impiego professionale della parola per conseguire nel destinatario quelle

⁵ Si vedano in particolare, per i tipi dell’Armando di Roma, *I fondamenti epistemologici del lavoro interdisciplinare* (1971), *Epistemologia contemporanea e didattica della storia* (1974) e *Epistemologia e didattica delle scienze* (1977); i due volumetti della SEI di Torino che hanno aperto la collana “*Quaderni di Scuola Viva*” da lui stesso promossa, *Introduzione alla metodologia della ricerca* (1986) e *Didattica della storia* (1986, con Lucia Mason); ed in particolare *Teoria e pratica della ricerca nella scuola di base* (La Scuola, Brescia 1985).

⁶ Vi sono state numerosi saggi pubblicati sulla letteratura medica. Ne segnaliamo due, apparsi su “*Medicina nei secoli*” (vol. XV, n. 2, maggio agosto 1978, pag. 209-253) e su “*Romagna medica*” (suppl. vol. XXXIV, fascicolo V, 1982, pag. 31-50).

⁷ Liviana, Padova 1981; nuova edizione UTET Università, Torino 2001. Qui egli argomenta come il medesimo metodo delle Scienze Naturali (capitolo I) sia applicabile alla Diagnosi Clinica (capitolo II), come anche alle Scienze Sociali e alla Storiografia (capitolo V), all’Ermeneutica (capitolo III), alla critica testuale e alla teoria della traduzione (capitolo IV ed appendice).

modificazioni osservabili che sono specifiche delle finalità professionali rispettivamente perseguite. Come scrive Schultz, “*La psicoterapia lavora con «mezzi psichici», ma, nella maggioranza dei casi, lo psichico diventa efficace, o per lo meno riconoscibile a livello di efficacia, attraverso la trasmissione linguistica, attraverso la parola. Per lunghissimi tratti della comunicazione linguistica tra paziente e medico, troviamo che sono collegati dalla comunicazione verbale sia situazioni di insegnamento, aiuto, cambiamento, esercizio, addestramento, consulenza e conduzione psichica, sia lavori che avviano a situazioni suggestive o concentrative, e, infine, anche quei lavori che conducono nel profondo «dell'inconscio». Il medico moderno sa che il discorso, quando «va al cuore», porta con sé commutazioni organiche (organismische Umstellung) evidentissime*”⁸.

Tutto questo vale anche per il Pedagogista, con la sola necessaria esclusione dell'aspetto terapeutico.

È opinione di Viktor Frankl (1905-1987), il propositore della “logoanalisi” cioè della ricerca di senso della vita (*Lebenssinn*) in funzione d'aiuto come anche in funzione terapeutica, con gli strumenti della “dereflessione” e della “intenzione paradossa”, che tutta la Psicanalisi e tutta la Psicoterapia della parola siano discendenti legittime del dialogo socratico; da quello stesso dialogo discende l'interlocazione pedagogica e l'esercizio professionale specifico del Pedagogista.

Tutto un discorso, anch'esso di pertinenza metodologica, va fatto circa l'ambito più proprio della Didattica. Esso ricomprende la gran parte delle attività scolastiche e tutto ciò che va sotto la dizione ampia e comprensiva di “formazione professionale”. Ma vi rientrano anche attività molto differenti, come quella del Pedagogista nel consultorio familiare, o nell'educazione sanitaria e nella medicina preventiva, o dell'educazione penitenziaria, od anche di chi insegna il Training Autogeno o qualche altra tecnica in via non terapeutica, o non necessariamente tale.

Ricordiamo che proprio Iohannes Heinrich Schultz scrisse *Übungsheft für das autogene Training*⁹, cioè propriamente un “quaderno d'esercizi”.

Un'attenzione all'insegnamento può, semmai, consentire due obiettivi fondamentali di importanza evidente: di recuperare quella gran parte della professionalità pedagogica che si è sviluppata nell'ambito scolastico, o in ambiti ravvicinabili ad esso, negli ultimi due o tre secoli; ed altresì, di riscontrare il convincimento che l'azione del Pedagogista, anche come Didatta e di chiunque insegni, non può essere tenuto, e non è necessario che sia tenuto, sul piano puramente operativo.

⁸ *Bionome Psychotherapie – Ein Grundsätzlicher Versuch* (George Thieme, Stuttgart 1951). Ed. it. A cura di Walter Orrù e Miranda Ottobre Gastaldo (Masson, Milano 2001), pag. 21-22.

⁹ Thieme Verlag, München 1974.

Circa il primo obiettivo, notiamo come “*possiamo considerare rigorosamente ‘educazione’ qualunque forma di comunicazione interpersonale la quale concorra, o sia suscettibile di concorrere, al divenire continuo della storia e dell’evoluzione culturale come prerogative essenzialmente umane*”¹⁰, il che comprende l’insegnamento come caso particolare di evidente rilevanza. E questo ci rimanda direttamente all’impiego che lo stesso Schultz fa del termine *Schulung* (che indica più l’istruzione, la formazione, che non l’allenamento o l’addestramento, da *Schule*), che egli stesso riferisce allo *Autogenes Training* e che non è sovrapponibile né all’anglicismo *Training* né alla verbalizzazione tedesca di quel termine *Trainieren*.

Semmai, va osservato che non si deve trattare di una trasmissione pura e meccanica, ma di un atto promozionale nei confronti dei discenti e della società intera. Come “*in una comunità scolastica*” anche nella famiglia “*si attua non solo la trasmissione della cultura, ma anche il continuo e autonomo processo di elaborazione di essa, in stretto rapporto con la società*”¹¹ per una evoluzione integrale della persona e nel rispetto dei valori dei quali questi è latore.

E circa il secondo, notiamo come non siano e non siano mai state operazionali senza residui né l’esercizio della professione del Medico Chirurgo, né quello della professione dell’Insegnante: ed anzi, sarebbe un errore ridurvele. E pure, entrambi si esprimono così secondo legge e deontologia, e *nach bestem Wissen und Gewissen*. Gli insegnanti hanno sempre rilasciato, e continueranno a rilasciare, titoli aventi valore legale pieno e senza alcuna appellabilità di merito e di sostanza, in sede di valutazione “sommativa” al termine di ogni classe e di ogni ciclo di studi dai sei anni d’età in poi e fino all’Università ed oltre, senza la necessità di una validazione operativa. Il fatto che si siano integrati alla valutazione dell’insegnante strumenti docimologicamente avanzati, tra i quali quelli che rientrano nella dizione comprensiva quanto equivoca di “prove oggettive”, vari strumenti sociometrici, o protocolli osservazionali di comportamento, non ha mai neppure intaccato tale prerogativa - responsabilità professionale del docente; un po’ come per il Medico l’impiego di esami di laboratorio o strumentali, tutti operazionalizzati, non ha mai tolto, né mai toglierà, la funzione centrale del Medico come uomo. Un Computer che faccia le diagnosi e prescriva le terapie, o che valuti gli alunni in senso sommativo e d’uscita promovendo o riprovando, non è proponibile né pensabile da chi conosca l’una o l’altra materia. Il che vale anche per altre professioni, dal Magistrato all’Architetto, ed anche per il Pedagogista,

¹⁰ *Educazione XXI secolo*, Pellegrini, Cosenza 2007, pag. 137.

¹¹ Art. 2 della legge-delega n. 477 del 30/7/73.

Insomma, esattamente come esiste il cosiddetto “occhio clinico”¹², esiste, ed ha pieno valore legale, quello che potremmo chiamare “occhio didattico”, che entra in gioco in sede di interrogazioni, scrutini, esami e rilascio di titoli aventi pieno valore legale: un tale “occhio” ha un valore ancora più forte di quello “clinico”, anche sul piano legale, perché esso non prevede quei possibili Feedback che sono invece inscindibilmente connessi all’esercizio dell’arte medica nella somministrazione di terapie conseguenti alla diagnosi e alla prognosi. L’operazionalità è certo importante, ma non esaurisce la scientificità, e non è condizione necessaria di quella trasferibilità intersoggettiva che alla scienza si richiede. Neppure nella fattispecie, del TA.

Operazionali possono essere considerate, volendo, le *Übungen* (esercizi, pratiche, compiti, allenamenti, esercitazioni), ma non necessariamente il controllo delle stesse mediante esiti le cui rilevazioni sono largamente demandate all’“occhio clinico” del Medico o di altro docente del TA. che è anche, per quanto osservato, “occhio didattico”, e all’autovalutazione dello stesso soggetto. Si può discutere sull’applicabilità anche in questo caso dell’“occhio” di qualche altra professionalità. L’autovalutazione dello stesso soggetto che pratica il Training Autogeno, d’altra parte, non esclude il riferimento al professionista, ma lo interiorizza (dal punto di vista psicologico) e lo fa proprio (coscientemente, dal punto di vista pedagogico) dell’interlocutore.

Un altro ordine di strumenti concettuali didattici impiegabili nel contesto del Training Autogeno può ravvisarsi in quello che lo stesso Schultz delinea scandendo “*in cinque gruppi fondamentali [...] l’intera psicoterapia*”¹³, e che giocano un ruolo nella sua teorizzazione, quando si riferisce alla dimensione didattica del Training e che sono l’allenamento, l’esercitarsi, come un seguito dell’azione del didatta sul discente in cui si vede bene come la prassi non venga compiuta dal primo sul secondo ma venga invece compiuta dal secondo su sé stesso: “*i procedimenti che sono in stretto rapporto coi metodi psicologici puri,*

¹² Che non è né un’entità metafisica o idealistica, né un puro registratore di presunti “fatti puri”: sono questioni centrali nell’Epistemologia Novecentesca, attenta alla critica al Positivismo e al Neo-positivismo logico, in particolare nel Razionalismo Critico, o Falsificazionismo. Ottime trattazioni in tal senso, riferite ed anche contestualizzate alla realtà italiana e alle relative tradizioni, si trovano nell’Antiseri sopra citato, il quale rimanda anche all’insegnamento di Augusto Murri e, più in generale, a quell’italo-positivismo che fu meno estremista negli assunti dottrinali, e più attento alle varie applicatività, nei campi medico e clinico, giuridico, storiografico, antropologico, pedagogico e didattico, e via elencando. Su questo si vedano, innanzitutto, la Parte Sesta “*Il Positivismo*” e all’interno di questa la divisione 6 “*Il Positivismo in Italia*” nel volume 3 del fondamentale *Il pensiero occidentale dalle origini ad oggi* (La Scuola, Brescia 1983, e numerose successive riedizioni ed edizioni in altre lingue), pag. 225-248 e 259-268; e soprattutto la Parte Tredicesima “*Lo sviluppo della scienza e le teorie epistemologiche nel secolo XX*” (ivi, pag. 705-777), con particolare riguardo al Capitolo trentasettesimo su “*Il Razionalismo critico di Karl R. Popper*” (ibidem, pag. 741-756). Al termine vi è un’ampia bibliografia alla quale rimandiamo senz’altro.

¹³ *Bionome Psychotherapie*, ed. it. cit., pag. 20.

quindi l'esercitarsi (Üben) a singoli compimenti (Vollzug) e l'addestramento (Schulung) psico-fisico dell'uomo globale." ¹⁴. Essenziale, da un punto di vista che speriamo non sia solo il nostro, è che il conseguimento di simili *Vollzugen*, o *Vollziehungen*, non sia frutto di *Zwang*, come nella comune parola composta *Vollzugszwang* ¹⁵.

3 La pedagogia e il pedagogo nella cultura sanitaria e nel relativo esercizio professionale

Il Pedagogo ha un suo ruolo nella Sanità, nell'ambito del quale vi può essere la docenza del TA: I primi Pedagogisti nel servizio sanitario sono apparsi in Italia una trentina d'anni fa, Poi, il processo ha subito tutta una serie di impedimenti, ma l'incontro tra due scienze che hanno gli stessi 2500 anni di storia è una necessità che prima o poi imporrà scelte coerenti.

L'esercizio pedagogico impiega la parola come larghi settori della Psicoterapia e larghi settori della prassi medica, e questo può suscitare malintesi ed equivoci. Ma vi sono almeno due discrimini assoluti.

Il primo discrimine sta nel fatto che *il Pedagogo non è un terapeuta*, il che è un fatto intrinseco del suo essere professionista dell'educazione, e dell'educazione come la si intende oggi e da tempo: il che esclude una verità (una "fisiologia", o "legalità") di riferimento interna, per un riferimento esterno e, di conseguenza, ascrivibile ad altre e diverse figure professionali.

Non vi sono, invece, obiezioni di principio a che egli impieghi strumenti concettuali psicologici o medici (o sociologici, filosofici, giuridici, ...). Il carattere composito della sua cultura, e la sua capacità di assumere da Input differenziati per volgere a fini educativi contributi essenziali di altri saperi altrimenti finalizzati, costituisce anzi uno dei punti di forza della Pedagogia. Invece, si deve escludere che egli possa comunque far ricorso a strumenti terapeutici, in particolare psicoterapeutici. E questo, prima che non per ragioni di principio e per ragioni giuridiche, che pur sussistono entrambe, perché il Pedagogo in quanto tale non ha la preparazione che gli consente di tener sotto controllo tutte le variabili, e tutti gli effetti collaterali, cui il ricorso a siffatti strumenti potrebbe dar luogo.

Ciò significa quindi che, allo stato, non sembra aprirsi alcuna possibilità perché il Pedagogo acceda a quelle applicazioni del TA che si propongano scopi specificamente terapeutici, in particolare quelle del TA superiore.

Ciò significa, altresì, che le controindicazioni non le può certo diagnosticare il Pedagogo, anche se è bene che abbia una cultura tale da consentirgli di ipotizzare una possibile loro presenza e, quindi, di

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ Schultz ne parla, ad esempio, *nell'op. cit.*, pag. 105.

reindirizzare l'allievo - interlocutore ad uno specialista per i controlli che si rendessero eventualmente necessari. Egli, se lavora da non terapeuta nel TA, deve conoscere bene le controindicazioni per l'applicazione del metodo (ad esempio pericolo d'infarto, problemi legati al diabete, soggetti paranoici, ecc.); e deve saper valutare fin dove può arrivare la sua propria competenza, e quando invece sia il caso di attivare altro professionista. Se ha dei dubbi sarà indicato che chieda aiuto ad un Medico, dovendo comunque essere sempre in grado di riconoscere ciò che *non* è di sua competenza.

Tutto ciò, invece, non impedisce che il pedagogo parli, propriamente, di *anamnesi*, in particolare che si prefiguri una vera e propria *anamnesi pedagogica e culturale*. Questa può giocare un ruolo importante nei preliminari dell'insegnamento del TA, in quanto può mettere in luce le potenzialità di autodisciplina, di organizzazione di sé stessi, di controllo dei propri tempi, di attenzione e cura di sé. E via elencando.

È altresì possibile parlare di *diagnosi pedagogica*, nel senso etimologico che è comune anche alla *diagnosi medica*: un *conoscere attraverso*. Come scriveva Piero Crispiani, essa costituisce una “*conoscenza approfondita, empirica ed ermeneutica, di singoli soggetti o singole situazioni, colti nel loro senso, oltre le apparenze e nella loro interezza.*”¹⁶

Il secondo discrimine discende dal fatto che *il pedagogo non si occupa di inconscio*. Quella che egli pratica è una forma particolare di *relazione d'aiuto*, nello stesso senso in cui gli Psico-sociologi come Georges Lapassade (1924-2008) introdussero la locuzione negli anni '60: tale locuzione è stata poi assunta, separatamente e nello specifico di ciascuno, dagli Assistenti sociali, dai Pedagogisti e dagli stessi Psicologi. Sono più recenti le proposte di impiegare tale strumento concettuale anche nell'insegnamento scolastico. Tale relazione d'aiuto si esercita, dialogicamente, come comunicazione culturale.

Tutto l'esercizio professionale del Pedagogo si svolge sul conscio: può essere un conscio sottinteso, non discusso, mai criticato, e magari mai fatto oggetto di analisi alcuna, perché dato per scontato, ovvio, tacitamente ammesso ed accettato, non necessitante di alcuna attenzione né richiedente nulla del genere. Questo succede, e all'esperienza dello scrivente succede spesso. Ma alle soglie dell'inconscio egli deve necessariamente fermarsi, e semmai reindirizzare l'interlocutore ad altro professionista a ciò qualificato, cercando di preparare la strada, di presentare bene il nuovo rapporto professionale, eventualmente anche di rimuovere quegli ostacoli che vi fossero, ad esempio di carattere culturale, quando l'accesso a terapie neurologiche e psichiatriche venisse ritenuto disonorevole o da evitarsi, oppure quando in un train de vie con scarsa cura per

¹⁶ *Pedagogia Clinica – La pedagogia sul campo, tra scienza e professione* (ed. Junior, Bergamo 2001), pag. 220. Seguono le definizioni di alcuni casi particolari di diagnosi pedagogica: la diagnosi *declaratoria, differenziale, educativa, evolutiva, funzionale, speciale*.

sé stessi una adeguata, regolare e cadenzata frequentazione di un terapeuta non trova posto.

Sono questi i casi nei quali meglio risalta la professionalità del Pedagogista come un didatta. Sono anche quelli nei quali si può ipotizzare una significativa modificazione del Setting, da quello dell'interlocuzione cioè su posizioni anche formalmente paritarie, a quello del docente - professore di là di una scrivania - cattedra o simile ¹⁷.

4 Lo specifico del Pedagogista nel Training Autogeno

Tutto ciò premesso, vediamo lo specifico di ciò che il Pedagogista può essere chiamato ad apportare della propria cultura e della propria professionalità nel campo sanitario per quanto riguarda il TA.

Tutto l'insegnamento del TA è Didattica. E, come lo stesso Schultz più volte accenna, il Medico in una prospettiva di psicoterapia bionomica *agisce pedagogicamente*: con riferimento, cioè, alla *Pädagogik*, e non direttamente alla *Erziehung*, e neppure ad un *Unterricht*. Vale a dire che agisce da professionista dell'educazione del massimo grado, presupponendo anche una ben precisa teoria pedagogica che non è elaborata da lui ma che egli mutua, e da questa trae un componente essenziale per l'esercizio.

Il TA, in sé, può essere considerato uno strumento concettuale ed operativo della Pedagogia *sociale*, e lo è della Pedagogia *professionale*.

Il suo impiego per finalità pedagogiche richiede l'inquadramento in un contesto più ampio; è quello che si fa per tutti gli Input che la Pedagogia trae dalle cosiddette "scienze dell'educazione", configurandosi come un meta-discorso che assume, riprocesa e rivolge a fini suoi propri, cioè di educazione (*Erziehung*), quanto viene elaborato con finalità differenti (ad esempio teoretiche, cognitive, oppure terapeutiche, o giuridiche, o tecniche, e via elencando) ¹⁸. Il che costituisce il reciproco di quella mutuazione dalla *Pädagogik* da parte del Medico che ha teorizzato Schultz, come testé ricordato.

Tutto ciò può consentire di appurare come il Pedagogista, con la propria storia (coeva a quella della Medicina Chirurgia, si è detto, e molto diversa) e

¹⁷ Il discorso circa lo specifico dell'esercizio professionale pedagogico sarebbe lungo. Rimandiamo a titolo di esempio a *La pedagogia sociale*, ed a *Che cos'è la pedagogia professionale*, opere citate.

¹⁸ Si tratta dell'insegnamento fondamentale di Aldo Visalberghi (1919-2007), compendiato in quel saggio *Pedagogia e scienze dell'educazione* (Mondadori, Milano 1978 più volte rieditato fino agli anni '90) sul quale si sono formate generazioni di pedagogisti, didatti, insegnanti e professionisti del settore.

con la sua professionalità (metodologicamente ricca di analogie, ma anch'essa diversa), abbia qualche cosa di specifico da dire sul TA.

5 La formula proposizionale

Claudio Widmann espone tra l'altro una serie di controindicazioni relative ad una o più formule proposizionali, che portano alla necessità di apportare delle modifiche ¹⁹: se si osserva, si tratta di controindicazioni tutte di ordine medico, sulle quali il Pedagogista non può avere altra voce in capitolo che non sia quella di recepire dal Medico la diagnosi e le prescrizioni, ivi compresa la messa in atto di quegli *accorgimenti particolari*, che consentono comunque di praticare il TA.

Un campo che integra l'interesse specificamente pedagogico potrebbe essere costituito dallo studio della formula proposizionale della calma, senza volerne escludere aprioristicamente una modificazione. Non sfugge che questo costituisce un problema di fondo e un motivo d'aggregazione tra professionisti. Lo poniamo come problema, ricordando che la condizione necessaria di praticabilità di qualsiasi intervento pedagogico, la quale deve essere presente nell'interlocutore come nel professionista, è costituita dalla cosiddetta "apertura", termine tecnico della Pedagogia professionale che designa "*la disponibilità piena e senza riserve a cambiare, a divenire e al divenire evolutivo; a rimettersi sempre in discussione come idee di fondo e come progetto di vita, a ripensare le proprie scelte, specie quelle fondamentali; a rimettere in discussione anche le cose considerate e prese come le più fisse, a cominciare da sé stesso; un convincimento profondo del valore del pluralismo e della divergenza. Di fronte ad un interlocutore che, in un modo o nell'altro, si rifiutasse di aprirsi per parti rilevanti del dialogo, il Pedagogista in linea di principio non potrebbe far nulla: in pratica, qualche cosa può fare per via indiretta, o come ricerca di spiragli d'apertura là dove sembri non esservene.*" ²⁰

Lo studio della formula proposizionale può essere visto come un problema tipicamente pedagogico. Non si tratta, è chiaro, di alterare nella sostanza quanto aveva pensato Schultz, ma di renderlo meglio funzionale al contesto cambiato, che è innanzitutto linguisticamente differente, e di pensare attentamente se possono esservi differenze ulteriori anche considerati i tempi e la casistica nei quali Schultz stesso ha operato. Del resto, è acquisita l'esistenza di formule particolari per problemi specifici.

¹⁹ Claudio Widmann, *Manuale di Training Autogeno* (Piovan editore, Abano Terme – PD 1980), pag. 12-14 e sgg.

²⁰ *La pedagogia professionale – Che cos'è, di che cosa si occupa, quali strumenti impiega* (Liguori, Napoli 2010, pag. 98).

La stessa traduzione, come ben noto, costituisce un problema tutt'altro che banale: si rifletta anche solo sull'evidenza secondo la quale, in lingua italiana, “*com-ple-ta-men-te*” è una parola lunga, di tredici lettere e soprattutto di cinque sillabe, che ben scandita attira su di sé l'attenzione almeno quantitativa prioritaria su tutta la formula. Viceversa, in lingua tedesca, “*ganz*” è monosillabo; ma anche, ad esempio, “*vollständig*” o “*völlig*” sono considerevolmente più brevi degli equivalenti italiani e, probabilmente sarebbero meglio equilibrate nella della formula considerata complessivamente. Quantitativamente risalta il bisillabo *ruhig*, cui *ganz* rende forma superlativa.

“*Io sono completamente calmo*” ha un significato preciso nell'economia interna del discorso propriamente medico. “*Io sono calmo*”, chiaramente, è già altra cosa. Come l'impersonale “*Ruhe!*”, cioè “*calma!*”.

Insomma, la formula proposizionale non va presupposta bensì raggiunta con un esercizio professionale specifico per il particolare allievo – interlocutore e la particolare problematica per la quale questi si è rivolto al professionista. Questo studio di formule proposizionali alternative è un atto professionale tipicamente pedagogico e didattico, specie se è tendente a volgere il TA a finalità che siano a loro volta d'ordine pedagogico. Ci arriviamo tra un attimo.

La prima grande occasione di notorietà di questa tecnica in Italia si è presentata nello Sport professionale ed agonistico, e in tutti quei casi gli atleti si registravano in cassetta la sequenza aprendo e chiudendo con una formula proposizionale studiata appositamente per le proprie finalità specifiche, e ripetuta le volte necessarie: concentrazione, rendimento, determinazione, proiezione verso la vittoria, ricorso a tutte le proprie risorse, e via elencando.

La tecnica, a questo punto e per un dominio enorme, non è più di semplice rilassamento se mai lo è stata. Quindi, anche se probabilmente conserva in ogni caso una parziale valenza in tal senso: diviene una tecnica propriamente pedagogica, educativa, da un certo punto in poi auto-educativa, previa l'individuazione della formula proposizionale più adatta ed efficace con riferimento alla persona e al problema di quella persona. Si può trattare, solo per portare alcuni esempi alla rinfusa, di migliore disposizione nei confronti dello studio o degli esami, di concentrazione ottimale nel perseguimento di qualche obiettivo rilevante, di concorso alla liberazione da stili di vita e dipendenze a rischio, di applicazione al lavoro, di abbattimento di alcuni ostacoli soggettivi, di massimizzazione dell'esercizio delle proprie potenzialità sessuali, di ottimizzazione nell'impiego delle proprie risorse, di posizione di problemi di autostima, di socializzazione, e via elencando a piacimento.

Sarebbe nient'altro che uno dei tanti casi particolari nei quali il Pedagogista recepisce Input provenienti da altri domini (non solo dal

dominio medico o psicologico, ma anche dai domini sociologico, giuridico, filosofico, morale, ...), e li riprocesa iuxta propria principia, volgendoli alle finalità sue proprie, cioè educative, che non sono proprie di nessuno degli altri campi menzionati.

La stessa posizione da assumersi per l'esercizio è tutto un problema da porre e da affrontarsi, là dove non vi siano scelte di necessità.

L'insegnamento della tecnica non è prerogativa di una sola professione, questo è di per sé scontato: la rideterminazione della formula proposizionale in termini adatti alla persona non è compito specificamente psicologico o medico-chirurgico, anzi presenta evidenti specificità in campo pedagogico professionale, oltre che didattico.

Il TA, in definitiva, costituisce un campo d'esercizio professionale specifico anche per i Pedagogisti per sue caratteristiche intrinseche.

La Didattica, e la stessa Pedagogia (clinica per certi versi, sperimentale per altri), ci offrono gli strumenti per valutare l'efficacia delle modificazioni, mediante il confronto valutazioni diagnostiche (d'ingresso) e sommative (di'uscita). Eventualmente, si possono ipotizzare confronti tra un gruppo sperimentale e un gruppo di controllo che invece mantiene la formula originaria.

Tutto un discorso andrebbe poi fatto circa le formulazioni dei sei esercizi in lingua italiana: solo per fare un esempio, quanti trovano immediatamente fruibile il riferimento al "plesso solare"? Questo ci porterebbe lontano ma sempre propriamente dentro il dominio della competenza professionale del Pedagogista.

6 Le motivazioni, e le conseguenze relative

Oltre a tutto quanto concerne la modificabilità della formula proposizionale e degli stessi esercizi, e la didattica professionalmente prestata, il pedagogo è chiamato al suo esercizio specifico là dove si ponga il problema del ruolo che può avere il Training Autogeno, come accesso ad esso e come suo impiego, nel progetto di vita di ciascuno, come sue funzionalità e, più in generale, come congruità umana.

Un primo discorso di questo livello riguarda le motivazioni: non solo e non tanto *perché un soggetto si accosti ad apprendere e a praticare il TA*, bensì e più propriamente *con quale carico di implicazioni nel proprio progetto di vita, e per il proprio progetto di vita, ciascun soggetto vi si accosti*.

Scrive molto opportunamente ancora Widmann: "*Ora mi ripeto la formula della calma: può darsi che effettivamente provi una sensazione di quiete: ben venga! Molto più probabilmente compariranno i vissuti più diversi e disparati. Va egualmente bene!, mi limito a registrarli, a prenderne mentalmente nota.*"²¹

²¹ Id., *Vademecum di Training Autogeno*, citato, pag. 19-20.

Correttamente ascritto alla sfera della Psicologia (vissuto) quanto può mettersi in movimento interiore in corrispondenza della formula proposizionale della calma, rimane da chiedersi con quale bagaglio di aspettative, di motivazioni, ricercando che cosa, il soggetto si accosti a tale formula e più in generale al TA: e questo attiene alla sfera pedagogica. Che senso (*Sinn*) può avere la ricerca di quanto può dare il TA nella mia vita di relazione? Nei miei studi? Nel mio lavoro? Nella mia maturazione? Nella mia ricerca di vie nuove? In tutto ciò che ha per me valore nella mia vita?

E, d'altra parte, come interpreto, quale *Bedeutung* attribuisco, a ciò che dal TA via via mi deriva?

Quale *ερμηνεία* e quale *ερμηνεύσις* applico al Training Autogeno nel mio progetto di vita?

Uno dei compiti cui la ricerca pedagogica è chiamata può, in definitiva, essere formulato come segue: *quali conseguenze comportamentali, rilevabili empiricamente e trasferibili inter-personalmente e inter-soggettivamente come in qualsiasi ricerca scientifica in senso stretto, ha l'esercizio del TA in soggetti con progetti di vita diversi?*

Si tratta, come è del tutto evidente, di una ricerca da condursi con metodo clinico, casistico-situazionale, solo molto parzialmente (e difficilmente) operazionalizzabile: vale a dire, con il metodo tipico dell'esercizio professionale del pedagogo.

Le motivazioni con le quali le persone vengono ad apprendere il TA sono tante e altrettanto differenti: ma non costituisce una tecnica ginnica, per cui è il didatta a decidere nel merito: ciò anche perché le differenze di motivazione comportano cambiamenti sostanziali, pur se i sintomi somatici dal lato strettamente medico (battito del cuore, sensazioni di caldo o di freddo in alcune parti del corpo, regolarità del ritmo respiratorio, ...) non cambiano. L'obiettivo del TA ha sullo sfondo il perseguimento dello stato di calma compiuta, anche previo il conseguimento di risultati di impegno e di auto-trasformazione secondo le esigenze del soggetto: conseguito il quale, a seconda del soggetto e delle sue motivazioni, la stessa realtà apparirà diversa, migliore, più accettabile o piacevole; e qui inizia il perseguimento ottimale dei fini specifici di ciascun soggetto. Insomma, i vari perché troveranno una risposta passando attraverso questo raggiungere naturalmente, attraverso il "lascio che accada", lo stato di calma o, probabilmente in maniera più rigorosa, di benessere.

7 La vita come Problemlösung e la ricerca continua

Un ulteriore ordine di compiti predicabili propriamente al Pedagogo nel suo specifico professionale riguarda la metodologia didattica "per problemi".

Essa ha il suo capostipite, almeno, negli anni '40 e nell'opera di George Polya (1887-1985), nel campo della Didattica della Matematica ²².

Ha fatto riferimento diretto sempre a questo dominio quella che, probabilmente, è stata la sperimentazione didattica più ampia, e meglio fondata, della metodologia per problemi che abbia avuto luogo nel nostro paese, e precisamente il “*Progetto Prodi - Matematica come scoperta*” che ha interessato tutte le classi medio-superiori, e in ordini di scuola diversi, fin dai primi anni '70 ²³. L'ispiratore ed infaticabile animatore, Giovanni Prodi, nato nel 1925 è mancato nel 2010. Poi, questa metodologia didattica si è estesa all'insegnamento delle varie materie scientifico-naturalistiche, e successivamente a quello delle scienze umane e sociali, più recentemente alla filosofia; mentre il metodo per l'insegnamento delle lingue cosiddette “moderne” che un tempo si chiamava “naturale”, ed oggi “situazionale”, può considerarsene una particolarizzazione.

Basta riflettere al TA in una prospettiva didattica (non scolastica) per rendersi conto di un campo di applicabilità enorme.

Ma il discorso è più generale, per il pedagogo che si consideri correttamente anche un metodologo. Vale il principio popperiano secondo il quale tutta la vita è risolvere problemi (*Alles Leben ist Problemlösen* ²⁴), che si

²² L'opera fondamentale, *How to solve it*, è del 1945 (ed. it.: *Come risolvere i problemi di matematica*, Feltrinelli, Milano 1967). Notevole è anche il *Mathematical Discovery* in 2 voll. del 1962 (ed. it.: *La scoperta matematica*, Feltrinelli, Milano 1970). Tra le sue opere in edizione italiana, vi è anche un *Metodi matematici per l'insegnamento delle scienze fisiche* (Zanichelli, Bologna 1979), che è importante (oltreché ovviamente nello specifico contesto di quella didattica disciplinare) anche per l'integrazione didattica tra la fisica ed appunto la matematica: un campo che è agevole da attivarsi, anche considerato l'alto numero di insegnanti di scuola secondaria che, in Italia, hanno le due materie nella stessa cattedra.

²³ Questo “Progetto” ha impegnato i Nuclei di Ricerca in Didattica della Matematica del C.N.R., e decine di insegnanti medio - superiori, a partire dagli anni '70. Lo scrivente ha avuto il beneficio di farne parte, come sperimentatore, negli ultimi anni della propria attività d'insegnante (aa. aa. 1980/81, 1981/82, 1982/83 ed uno scorcio del successivo). Come letteratura, questo “Progetto” si articolava, innanzitutto, nei tre libri di testo *Matematica come scoperta* (per il biennio delle scuole medie superiori, vol. 1 e 2; D'Anna, Messina-Firenze 1975-1977; e per il triennio, in collaborazione con Enrico Magenes, *Elementi di analisi matematica*, D'Anna, Messina 1982). Vi era poi una serie di guide (in particolare i due volumi scritti dai “nuclei” di *Guida al progetto d'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie superiori proposto da G. Prodi* (D'Anna, Messina-Firenze 1977-1978, preceduti da stesure interlocutorie) e di quaderni supplementari su singole branche per i diversi ordini di scuola del grado medio superiore; nonché un notevole numero di “quaderni”, altre “guide” ecc. Materiale significativo in materia si trova ancora oggi in rete.

²⁴ È il titolo originale dell'ultima rilevante antologia di scritti di Popper (1994), sia sulle scienze della natura che sulle scienze della cultura che vanno dal 1958 fino al dicembre del 1993 (ed. it. *Tutta la vita è risolvere problemi – Scritti sulla conoscenza, la storia e la politica* a cura di Dario Antiseri: Rusconi, Milano 1996). Il grande filosofo viennese sarebbe mancato pochi mesi dopo, il 12 settembre 1994.

completa con il motto *unended is the Quest*, anch'esso dovuto a Karl R. Popper²⁵.

La visione della vita a-problematica la si comprende storicizzandola: essa era tipica dell'educazione dell'evo dello spirito borghese, un evo storico breve ma culturalmente e socialmente molto coerente e consistente, che è sorto con i Lumi, le rivoluzioni borghesi di fine '700 e in particolare con la rivoluzione industriale e tutte le trasformazioni sociali e relazionali connesse, ed è andato in crisi con la seconda metà del '900, una crisi che ormai vediamo in tutta chiarezza come irreversibile. Alcuni grandi geni hanno precorso la crisi del *Bürgergeist* e, in questo senso, J. H. Schultz sta per noi in parallelo con lo Erich Fromm (1900-1980) di *The Art of Loving* (1956)²⁶ e di altri scritti ancora precedenti. Era un corollario dell'educazione come omologazione a modelli prefissati, prefissati per l'educatore prima che non per l'educando, la quale doveva durare relativamente poco (una dozzina d'anni) nel cosiddetto "arco di vita" cioè prima che diventasse evidente l'obsolescenza di tali modelli, prevedendosi senz'altro che l'educando avrebbe imboccato la "retta via" ("retta" nei due sensi, di "diritta" e di "giusta", una ed una sola), dopodiché come nelle fiabe "vissero tutti felici e contenti". Per quel che riguarda l'importanza educativa di quel genere letterario è rimasto fondamentale l'insegnamento (1976)²⁷ di Bruno Bettelheim (1903-1990). La cappa di ipocrisia borghese, la rispettabilità, e l'intimità domestica, nonché la potente asimmetria nella costruzione educativa dei generi, spinta all'estremo, teneva tutto quel *sistema* nel suo complesso, prolungando tale tenuta anche quando esso era ormai irrimediabilmente superato dai tempi, dalla realtà socio-culturale; e che. Nel contesto degli ultimi cinquant'anni all'incirca, nel quale il divenire evolutivo ha assunto ritmi frenetici e complessità continuamente crescenti, l'agire "per problemi" caratterizza l'uomo come persona, e l'ideale di una vita a-problematica è un ideale meschino, nonché irrealistico²⁸. Sullo sfondo, c'è la complicata e difficile transizione dall'evo trascorso, trascorso troppo in fretta e che non ci lascia, tra l'altro, nessuna coordinata salda sull'evo entrante, e un senso di smarrimento che nell'evo trascorso sarebbe stato inammissibile.

²⁵ *Unended Quest* è il titolo della sua *Intellectual Autobiography* del 1976 (Collins. London). Edizione italiana a cura di Dario Antiseri: *La ricerca non ha fine. Autobiografia intellettuale* (Armando, Roma 1986).

²⁶ Prima edizione italiana: *L'arte di amare*, Mondadori, Milano 1968, successivamente riedito moltissime volte anche in edizioni economiche. Di pubblico dominio in rete.

²⁷ Edizione italiana: *Il mondo incantato: uso, importanza e significati psicoanalitici delle fiabe* (tr. it. Andrea D'Anna), Feltrinelli, Milano 1977.

²⁸ F.B.: *Studiamo l'educazione oggi* (Osanna, Venosa – PZ 2005).

Rimandiamo ad altre sedi per gli approfondimenti della questione ²⁹, alla quale peraltro è fondamentale per la dimensione pedagogica, come per ogni dimensione sociale, sanitaria e psicologica e per la vita quotidiana odierna in prospettiva. Limitiamoci, qui, ad enunciare la problematica che supporta un altro aspetto specificamente pedagogico. Essa riguarda i nessi che vi sono tra una vita considerata come una continua posizione di problemi e, appunto, il TA.

Il che non significa solo interrogarsi sui quali siano i problemi alla cui soluzione possa concorrere il TA: questo può esserne semmai un aspetto molto particolare, anche se non di poca rilevanza. Significa, piuttosto, interrogarsi su come un agire con e su sé stessi quale è il TA possa coniugarsi come *Weltanschauung*, per un pedagogo anche come *Meschheitanschauung*, oltretutto come *Methodologie*, o se si preferisce come *Logik der Forschung* ³⁰, con una vita considerata come continua ed interminata *Problemlösen*.

8 La scientificità e le modalità di controllo empirico

Un ulteriore aspetto della questione che prende così forma, e di un esercizio professionale pedagogico che abbia per oggetto il TA, riguarda tutto quanto comprendiamo con il termine, propriamente, di “controllo (empirico, sperimentale in senso lato)”, e che viene reso con qualche improprietà nel linguaggio comune con il termine, non equivalente, di “verifica”.

In metodologia, si dà infatti il nome di “verifica” al controllo che dà esito positivo, come dall’etimo latino “*verum facere*”. Lo si impiega, con tutte le cautele che discendono dal fatto che non vi è simmetria tra l’esperienza che dà conferme, cioè tra quella che potremmo chiamare “verifica” ma che non dà alcuna verità, e quella che si può invece chiamare “falsificazione” senza alcuna difficoltà. Non ci sono prove a favore, per quanto numerose, che possano garantire la verità di un asserto scientifico e del sistema di pensiero nel quale esso viene inquadrato in modo da poterne trarre le conseguenze di fatto che ne consentono il vaglio di quella che i Pragmatisti chiamavano già nella seconda metà dell’Ottocento l’“*esperienza futura*”; invece basta una smentita per inficiare logicamente tutto il sistema di riferimento a partire dalle conseguenze previste e non rilevate. Anche per questo, la metodologia corrente suggerisce di indicare il dato d’esperienza positivo con il termine, meno forte ma più congruo, di “*corroborazione*”.

²⁹ Opere citate dell’A.

³⁰ È il titolo originale della sua opera-base relativa alla scienza. L’aggettivazione è apparsa nell’edizione inglese del 1957, mentre per la prima edizione italiana, largamente arricchita di note e integrazioni, dovremo attendere il 1970 (*Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino).

Il controllo, in TA, è operazionalizzabile solo in parte, ed è comunque impossibile a ricondursi ad un'epistemologia operazionistica, si è detto: su questo, il pedagogo non ha nulla da rivedere rispetto a quanto gli testimoniano i clinici medici e psicologi, e semmai va ad inserirvisi in piena coerenza. Il suo problema è un altro, e rimanda alla distinzione che si opera in didattica, soprattutto in didattica scolastica, tra *misurazione* e *valutazione*.

Rilevazioni se ne effettuano sul soggetto, educandolo anche ad autorilevarsi, sia all'inizio che nel corso della didassi che alla fine: il che corrisponde alle tra fasi "classiche" della valutazione didattica (scolastica, e non):

- la *valutazione diagnostica* o *d'ingresso*,
- la *valutazione formativa* o *in itinere*,
- la *valutazione sommativa* o *d'uscita*.

Si tratta d'una distinzione rigorosamente fissata da decenni nella letteratura pedagogica e didattica, e che è chiara e rigorosa, anche se non sempre essa è seguita con altrettanto rigore nell'esercizio professionale dell'insegnamento, in particolare circa il carattere di supporto alla valutazione dell'alunno che solo la terza tipologia di misurazione può fornire, mentre la prima e la seconda debbono servire all'insegnante per la sua programmazione didattica e curricolare, e all'alunno per la consapevolezza di sé, di quanto abbia da fare e di quanto effettivamente stia facendo.

Quello che riguarda direttamente il TA, e lo specifico del pedagogo in esso, è un altro aspetto anch'esso chiaro nella letteratura da decenni quanto non sempre seguito con il rigore dovuto: ed è la distinzione tra *misurazione* e *valutazione*. La *rilevazione fattuale* nel TA è solo in parte *misurazione*, e comunque non può rientrare in quella categoria di pensiero: il primo termine è più ampio. Premesso tanto, l'ulteriore sviluppo della questione riguarda in che cosa consista la valutazione nel e del TA.

È chiaro che la risposta rimanda a questioni pedagogiche generali, come il ruolo del Training Autogeno nel progetto di vita di ciascuno, le aspettative con le quali il soggetto vi accede, l'impiego che poi praticamente il soggetto ne fa, il ricorso cui egli si sente di potervi fare. Ma si tratta di un problema con aspetti e dimensioni differenti, perché qui è richiesto di passare ad un qualitativo differente, provvisto che non vi è misurazione (cioè puro quantitativo) neppure alla base.

È chiaro che non si tratta di una forma di "*Customer Satisfaction*": qui si tratta di valutare l'effettiva adeguatezza del Training Autogeno a confortare (corroborare) la scelta di ricorrere ad esso, date certe aspettative.

9 La relazione d'aiuto

Vi è, poi, tutto quel contributo specifico che il pedagogo può apportare al TA anche senza esserne didatta, È quello che potremmo chiamare, in una prima istanza e con una figura retorica che chiariremo subito, il suo *aiuto* al TA.

Schultz stesso parla spesso di “aiuto” alla terapia, ed opera rigorosamente una distinzione netta tra “assistenza alla salute e lavoro con i malati”³¹. Non va dimenticato che la relazione d'aiuto che il Pedagogo instaura è sempre rivolta *alla persona umana*, cioè al soggetto di relazionalità, di cultura, di socialità, e portatore in sé di valori e di *Lebenssinn* suoi propri.

Schultz delinea bene una convergenza, al riguardo, con la Pedagogia odierna parlando di “rapporto da uomo a uomo”, che “richiede una pariteticità interiore (Gleichstellung), una comprensione dell'altro nella sua peculiarità e nei suoi tratti tipici vitali. Il concetto di paziente come «persona», come lo hanno elaborato Friederich Kraus e allievi, e l'introduzione del concetto di «soggetto» nella medicina, come ci viene dalla tradizione di von Krehl, rappresentata soprattutto da Viktor von Weizsäcker, Rudolf Siebeck e altri, devono stimolare qualsiasi attività medica a soddisfare questa giustificata richiesta del paziente.”³²

Non è scorretto parlare, ad esempio di un aiuto pedagogico “alla coppia”, o “alla famiglia”, o “al gruppo classe”, o ad una squadra sportiva, o ad un'azienda, e via elencando. Si tratta di una *sineddoche*, il tutto per le parti: l'aiuto pedagogico è sempre prestato alle singole persone che compongono questi od altri sodalizi umani, anche se è un aiuto specificamente prestato per il fatto che queste persone ne fanno parte, e per le situazioni problematiche che specificamente insorgono in questi contesti sociali, per questo farne parte.

Si comprende, quindi, che “aiuto pedagogico al Training Autogeno” significa aiuto o al didatta, o all'allievo-discente, od anche ai familiari e ai prossimi dell'allievo: tutte persone che divengono, per ciò stesso, *interlocutori* del Pedagogo.

È questo un aspetto particolare di una casistica ben più generale: si tratta della casistica dell'*educazione sanitaria e alla prevenzione*, e più particolarmente dell'*intervento di indirizzamento verso l'accesso alla fruizione di professioni sanitarie* al quale ostino pregiudizi di carattere culturale.

Lo scrivente ha una considerevole esperienza di trattamento pedagogico di soggetti affetti da qualche sindrome nevrotica, i quali si rifiutano di accedere al Medico Psichiatra o Neurologo e alle sue terapie, o ad esempio, di assumere gli psicofarmaci prescritti, in quanto convinti che il solo fatto di frequentare quello specialista indichi la presenza di malattie vergognose od inaccettabili o incurabili, e l'assunzione di quei farmaci sia fonte di dipendenza e di altri effetti

³¹ *Bionome Psychotherapie*, ed. it. cit., pag. 3.

³² *Idem*, pag. 4.

collaterali assolutamente da evitarsi. Lo scrivente ha pure seguito qualche caso di quella che un tempo si chiamava *isteria* in soggetti maschi, dove i bisognosi di un aiuto del genere erano i parenti del malato.

Ma vi è dell'altra casistica che per il Pedagogista è metodologicamente analoga. Sono ancora molti, anche se calanti di numero rispetto a tempi non lontani, i casi di donne che non vogliono neppure conoscere il *Ginecologo*, anche se magari conoscono e bene l'*Ostetrico*. Diventano, insomma madri, oppure abortiscono, anche più volte; ma si rifiutano di curare il loro apparato genitale al di fuori della riproduzione, come se fosse un'eventualità vergognosa, da donne socio-culturalmente non a posto.

È invece crescente, come segno di una presa di coscienza ancora limitata di un problema che ha radici molto profonde, la casistica dei maschi che non vogliono andare dall'*Andrologo* anche quando ne avrebbero i motivi. Le ragioni sono quelle reciproche dei casi sopra ricordati: il considerare vergognoso e sminuente la propria immagine virile anche la semplice eventualità di ricorrere a tale specialista.

I pregiudizi che ostano ad un pieno accesso al TA sono diversi, ma presentano delle analogie molto profonde di carattere metodologico e pedagogico. Ad esempio, il convincimento che alla medicina si debba chiedere una risposta d'efficacia immediata, e di minimo o nullo coinvolgimento personale: in questo senso, persino l'assunzione di una compressa a cadenze prefissate, nonché essere caricato di significati risolutivi e destituito di effetti collaterali, viene visto come un appesantimento dell'autodisciplina, che per troppi risulta essere non pienamente osservabile.

Il *Trainiren* richiede disciplina in misura maggiore, applicazione, impegno personale, prolungati nel tempo; le *Übungen* ne richiedono un'altra dose. Progetti di vita che escludono anche questo minimo d'attenzione e di cura per sé stessi, e concentrano tutta la disciplina, l'applicazione e l'oblazione al di fuori di sé stessi, finiscono per vanificare anche la migliore didattica, in quanto non offrono terreno fertile a questa semina avendo concentrato per altri scopi tutto il seminabile. E questo è un problema fondamentalmente pedagogico: in definitiva, il problema di fondo con il quale chiunque insegni o pratichi il TA non può non misurarsi.

Persone che sanno bene di aver bisogno dei benefici di questa risorsa, ma che non sanno andare oltre qualche settimana d'attesa, e si fermano sì e no dopo i primi esercizi, non sono necessariamente persone incapaci di quell'applicazione, di quella concentrazione, di quella diligenza, di quell'impegno su sé stessi che essa richiede, in misura peraltro molto limitata: ne sono capaci, ma hanno esaurito queste ed altre risorse umane altrove, o comunque non ritengono di investirle qui.

Sono, tanto per capirci, le persone che eccedono nell'assunzione di farmaci "al bisogno" (siano farmaci contro leggerissimi mal di testa, o psicofarmaci ai primi lievissimi mutamenti d'umore, od altro), che spruzzano nel naso dei loro figli il decongestionante anziché insegnar loro a soffiarselo, che somministrano ed assumono purganti anziché praticare un minimo di *toilet training*.

In casi come questi, un'interlocuzione pedagogica di limitata durata può rendersi indicata, sia prima che durante il *Trainiren*. Ed è solo un gruppo di esempi in tal senso.

10 Il concetto di salute

Questo nostro discorso può terminare con un richiamo a come il concetto stesso di "salute" è stato riformulato dalla WHO-OMS, e su come il TA s'inserisca nel modo nuovo ed evolutivo di rivedere questo concetto: "*Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity*".

Come scrive Raffaele Tortora, "è cresciuta in questi anni la consapevolezza che l'«educazione alla salute» deve porsi come obiettivo non soltanto la mera informazione, con conseguenti e controproducenti campagne terroristiche incentrate sullo studio della malattia, quanto piuttosto la positività della cura di sé stesso, la valorizzazione della salute quale «bene» in sé, espressione di un benessere psicofisico, dello star bene con sé condizione per stare bene con gli altri e nella società." ³³.

Vi sono tutte le premesse per una visione largamente pluralistica dell'educazione: proprio la tematica della salute, nell'accezione ampia d'oggi, la Pedagogia è pressantemente richiesta di manifestarsi con intersoggettività scientifica e non con parzialità ideologiche.

Con riferimento alla Pedagogia tedesca, c'è posto per una visione attenta alla società, come quella di *Dieter-Jürgen Löwisch*, che al problema dello «star bene» offre una collocazione generale: "*In «Gemenn-wohl» wie in «Gemeinde» und in «gemeinsam» wie in «Gemeinschaft» liegt die Bedeutung «allgemein». «Allgemeinheit» zugrunde. Das Wort «wohl» bezeichnet das Gute («well» and «welfare» im Englischen). Dem Gemeinwohlgedmken liegt Hegels Feststellung zugrunde: «Das Wohl ist nicht ein Gutes ohne das Recht» (Rechtsphilosophie, 8. 130). Der Gemeinwohlgedanke ist alt und findet sich schön in entsprechender Formulierung bei den Römern: das bonum commune oder das bonum publicum hieß es dort, von der res p ublica (Republik) wird gesprochen. Im Französischen*

³³ A presentazione del quaderno *Progetto giovani '93* espresso dall'Ufficio Studi e Programmazione del M.P.I. (Tecnodid, Napoli 1990).

finden wir: bien commun, bien public; im Englischen: common good, public good."³⁴

In italiano, rimane diffusa la traduzione impropria di "Welfare State" in "stato sociale"; in compenso esistono espressioni come il latinismo "la cosa pubblica", o "bene comune"; forse si deve riflettere sulla scarsa disponibilità di locuzioni siffatte nella nostra lingua, grandissima in letteratura quanto carente in scienze umane e sociali, come in scienze naturali e nella materia tecnica. Che sono, poi, le riflessioni cui abbiamo accennato a proposito della traduzione in italiano delle formule originariamente tedesche del TA.

Ma c'è posto anche per una visione più individualistica, come quella utilitaristica di Lutz Rössner³⁵, e che si traduce nel *Greatest-happiness-principle* che egli riprende proprio da Cesare Beccaria (1738-1794); in originale: "Questo è il fine principale d'ogni buona legislazione, che è l'arte di condurre gli uomini al massimo di felicità o al minimo d'infelicità possibile"³⁶.

In un ripensamento sul concetto di salute, e su quale sia l'aspirazione alla salute delle persone ai tempi odierni, la cultura del TA ha un ruolo importante da svolgere: e in questo la Pedagogia con i suoi professionisti può essere chiamata ad apportare dei contributi essenziali.

11 Non soluzioni, ma una posizione complessiva ed organica di problemi

La presente nota ha più la forma della posizione di una serie di problemi, dato un retroterra ben preciso e saldamente fondato anche nell'esperienza professionale, che non quella di una serie di soluzioni, o di strumenti concettuali ed operativi d'immediata applicabilità, come doveva essere per

³⁴ *Deutsche Gegenwartspädagogik* herausgegeben von Michele Borrelli, Band I (Schneider Verlag Hohemgehren), 161-162. "Alla base di «bene comune» e di «comune», come di «comunità» v'è il significato di «generale», «universale». Il termine «Wohl» indica bene (in inglese «Well» e «Welfare»). Alla base del pensiero del bene comune v'è la constatazione di Hegel: «Non v'è bene senza diritto» (*Filosofia del diritto*, pag. 130). Il pensiero del bene comune è vecchio e si trova già nei romani rispettivamente nelle formule *bonum commune* o *bonum publicum; res publica* (Repubblica). Nel francese troviamo *bien commun, bien public*; nell'inglese: *common good, public good*.". *Pedagogia tedesca contemporanea* I volume a cura di Michele Borrelli (Luigi Pellegrini Editore, Cosenza 1995), pag. 247.

³⁵ Sarebbe da leggere tutto il contributo, dal titolo significativo di "Pedagogia empirico-utilitaristica", che fa riferimento massiccio alla letteratura di lingua inglese, ed un riferimento a tanti autori italiani molto più ampio di quanto non se ne faccia comunemente in Italia come Cesare Beccaria, Gaetano Filangieri, Antonio Genovesi, Alessandro Piccolomini, Leon Battista Alberti, Giandomenico Romagnosi, Andrea Angiulli, Roberto Ardigò, nonché ad epistemologi contemporanei. *Pedagogia tedesca contemporanea*, vol. I, citato, pag. 265-286.

³⁶ La riprendiamo in originale da pag. 2.

una presentazione di una professionalità entro quello che è stato teatro per altre.

Ora questa professionalità dovrà dimostrare quanto abbia effettivamente da apportarvi. La ricerca continua, e si offre al vaglio dell'esperienza futura nell'esercizio professionale.

Bibliografia

Bartley III W. W. (ed.): *Postscript to the Logic of Scientific Discovery* by Karl R. Popper, Vol. I, *Realism and the Aim of Science* (Hutchinson, London 1983), Vol. II, *The Open Universe* (Hutchinson, London 1982), Vol. III, *Quantum Theory and the Schism in Physics* (Hutchinson, London 1982).

Beccaria C. (1780) *Dei delitti e delle pene*, Harlem, Paris. La prima edizione è uscita anonima nel 1764.

Borrelli M. (ed.): *Deutsche Gegenwartspädagogik*, Band I u. II (Schneider Verlag Hohengeren, Baltmannweiler 1993-1996).

Bettelheim B. (1976) *The Uses of Enchantment: The Meaning and Importance of Fairy Tales*, Knopf, New York.

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

Dewey J. (1938) *Logic: The Theory of Inquiry*. Henry Holt and Company, New York, NY.

Frankl V. E. (1951) *Logos und Existenz. Drei Vorträge*, Amandus-Verlag, Wien.

Frankl V. E. (1951-1961) *Grundriß der Existenzanalyse und Logotherapie in E. Frankl V. E., von Gebattel V. E., Schultz J. H. Handbuch der Neurosenlehre und Psychotherapie (5 b.)*, Urban & Schwarzenberg, München und Berlin.

Fromm E. (1956) *The art of loving*. Harper & Row, New York.

Fromm E. (1972) *The anatomy of human destructiveness* (Holt McDougal, New York).

Hartshorne C., Weiss P., and Burks A. W. (eds.) (1931-1958) *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, 8 vols. (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1931-1958; vols. 1-6 edited by C. Hartshorne and P. Weiss, 1931-1935; vols. 7-8 edited by A. W. Burks).

James W. (1890) *The principles of Psychology* 2 vols., Henry Holt and Co., New York.

Lapassade G. (1971) *L'autogestion pédagogique*, Gauthier-Villars, Paris, in collaborazione con J. Guigou, M. Giraud e R. Lourau

Peirce C. S.: *The Essential Peirce: Selected Philosophical Writings, 1893-1913*. Volume 2 (1893-1913), XVI Harvard Lecture on Pragmatism, Lecture 6, pag. 226 sgg., 1903.

Polya G. (1945) *How to solve it – A new aspect of mathematical method*. Doubleday and Co. Inc., Garden City, New York.

Popper K. R. (impressum 1935, tatsächlich 1934) *Logik der Forschung - Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Springer-Verlag, Wien; *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, London 1957.

Popper K. R. (1976) *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*. Routledge, London and New York.

Popper K. R. (1994) *Alles Leben ist Problemlösen: Über Erkenntnis, Geschichte und Politik*. Piper, München.

Schultz J. H. (1930) *Das Autogenic Training (konzentrierte Selbstentspannung)*. Thieme Leipzig.

Schultz J. H. (1932) *Das Autogene Training (konzentrierte Selbstentspannung). Versuch einer klinisch-praktischen Darstellung*. Thieme, Leipzig, zahlr. Aufl.

Schultz J. H. (1935) *Übungsheft für das Autogene Training (konzentrierte Selbstentspannung)*. Thieme, Leipzig (zahlr. Aufl.)

Schultz J. H. (2004) *Das original Übungsheft für das autogenic Training. Anleitung vom Begründer der Selbstentspannung* (24. Auflage. TRIAS, Stuttgart.

Vogt O. (1903) *Neurobiologische Arbeiten*. Fischer, Jena.

The Catenary in History and Applications (La Catenaria nella Storia e nelle Applicazioni)

Giuseppe Conti¹, Raffaella Paoletti², Alberto Trotta³

⁴doi:10.23756/sp.v5i2.375



Abstract

The catenary is one of the most common curves; it is, in fact, the shape assumed by a homogeneous and inextensible chain, fixed to the extremities, which is subjected only to its own weight. The catenary has always fascinated not only mathematicians but also architects and engineers, who have often used it in their works due to its remarkable properties. In this note, the catenary is introduced by determining its equation and considering its story from Galileo Galilei to the present day, pointing out a historical mistake. Then, some of its applications to architecture and engineering are shown and the catenary is compared to the parabola, a curve that at first can look like to catenary but must not be confused with it. Finally, some variants of the catenary are considered: the weighted catenary and the catenary of equal resistance, highlighting their properties and their practical applications.

Keywords: Regular curves, length of a curve, parabola, minimal surfaces, tension, compression, decomposition of a vector, equilibrium conditions.

Sunto

La catenaria è una delle curve più diffuse; essa è infatti la forma che assume un filo omogeneo, perfettamente flessibile e inestendibile, fissato agli estremi e sottoposto solo al proprio peso. La catenaria ha sempre affascinato non soltanto i matematici ma anche gli architetti e gli ingegneri, che l'hanno usata spesso nelle loro opere per le sue notevoli proprietà.

¹ Dipartimento di Matematica DIMAI, Università di Firenze, Italia; gconti@unifi.it.

² Dipartimento di Matematica DIMAI, Università di Firenze, Italia; raffy@math.unifi.it.

³ IISS Santa Caterina-Amendola, Salerno, Italia; albertotrotta@virgilio.it.

⁴ ©Giuseppe Conti et al. Received: 16-12-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

In questa nota si introduce la catenaria determinandone l'equazione e considerando la sua storia da Galileo Galilei fino ai giorni nostri, mettendo in risalto un errore storico. Successivamente si mostrano alcune sue applicazioni all'architettura ed all'ingegneria, confrontandola con la parabola, una curva che le è molto simile.

Infine, si considerano alcune varianti della catenaria: la catenaria pesata e la catenaria di uguale resistenza, mettendo in risalto le relative proprietà e le loro applicazioni pratiche.

Parole chiave: Curve regolari, lunghezza di una curva, parabola, superfici minime, tensione, compressione, scomposizione di un vettore, condizioni di equilibrio.

1 Introduzione

La catenaria è la curva piana secondo la quale si dispone, in equilibrio, un filo omogeneo, flessibile e inestendibile, posto in un campo gravitazionale uniforme e sospeso fra due punti in un piano verticale.

Si tratta di una curva che possiamo osservare ogni giorno: la catenina (senza pendenti) appesa al collo ha la forma di una catenaria, così come i cavi elettrici sospesi fra due piloni, oppure il profilo di una vela rettangolare, quando è gonfiata dal vento perpendicolare ad essa.

Per le sue notevoli proprietà, molti architetti e ingegneri hanno usato questa curva nelle loro opere. La sua forma è molto vicina alla curva parabolica, tanto che spesso vengono, erroneamente, confuse.

Vedremo, infine, che esistono alcune varianti della catenaria che risultano molto utili nelle applicazioni.

2 Equazione e storia della catenaria

Supponiamo che il piano della catenaria sia riferito ad un sistema di coordinate cartesiane ortogonali xOy disposto come nella Figura 1.

Siano $y = y(x)$ l'equazione della curva da determinare, che supporremo di classe C^2 , T la tensione del filo in un suo punto generico $P = (x, y)$, μ la densità lineare (costante) del filo e ψ l'angolo che la tensione T (avente la direzione della retta tangente alla curva in P) forma con il semiasse positivo delle ascisse. Siano T_x e T_y rispettivamente la componente orizzontale e quella verticale della tensione T ; per comodità indicheremo con T , T_x e T_y anche i moduli dei corrispondenti vettori. Sia $s = s(x)$ la lunghezza dell'arco AP , dove $A = (0, a)$ è il punto di intersezione della curva $y = y(x)$ con l'asse delle ordinate, ovvero $y(0) = a$.

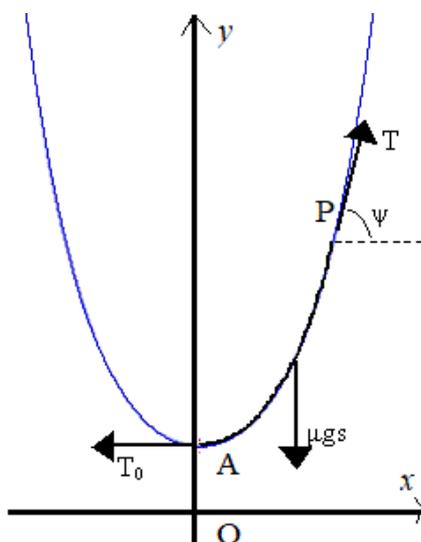


Figura 1

Poiché la retta tangente in A alla curva è parallela all'asse delle ascisse, si ha $y'(0) = 0$.

Dalle condizioni di equilibrio dell'arco AP si ottiene il sistema

$$(1) \quad \begin{cases} T_y = \mu g s \\ T_x = T_0 \end{cases}$$

dove T_0 è la tensione nel punto A .

Sappiamo, dalla formula della lunghezza di una curva regolare, che

$$(2) \quad s(x) = \int_0^x \sqrt{1 + (y'(t))^2} dt.$$

Dividendo membro a membro i termini della (1) e tenendo conto della (2), si ottiene:

$$(3) \quad \frac{T_y}{T_x} = \frac{\mu g}{T_0} \int_0^x \sqrt{1 + (y'(t))^2} dt.$$

Essendo $\frac{T_y}{T_x} = \tan(\psi) = y'(x)$, si arriva alla seguente equazione integro-differenziale:

$$(4) \quad y'(x) = \frac{\mu g}{T_0} \int_0^x \sqrt{1 + (y'(t))^2} dt.$$

Derivando ambo i termini della (4) e tenendo conto delle condizioni iniziali, si ottiene il seguente problema di Cauchy del secondo ordine:

$$(5) \quad \begin{cases} y''(x) = \frac{\mu g}{T_0} \sqrt{1 + (y'(x))^2} \\ y(0) = a \\ y'(0) = 0 \end{cases} .$$

Ponendo nella (5) $y'(x) = z(x)$, si giunge al seguente problema di Cauchy del primo ordine:

$$(6) \quad \begin{cases} z'(x) = \frac{\mu g}{T_0} \sqrt{1 + (z(x))^2} \\ z(0) = 0 \end{cases}$$

Il primo termine della (6) si riconduce alla seguente equazione differenziale a variabili separabili:

$$(7) \quad \frac{z'}{\sqrt{1+z^2}} = \frac{\mu g}{T_0} \quad \text{da cui}$$

$$(8) \quad \int \frac{dz}{\sqrt{1+z^2}} = \int \frac{\mu g}{T_0} dx$$

Ponendo $z = \sinh(t)$, da cui $dz = \cosh(t)dt$, e tenendo conto che $\cosh^2(t) = 1 + \sinh^2(t)$, la (8) diventa:

$$(9) \quad \int dt = \int \frac{\mu g}{T_0} dx \quad \text{ovvero} \quad t = \frac{\mu g}{T_0} x + c \quad \text{da cui}$$

$$(10) \quad \sinh(t) = \sinh\left(\frac{\mu g}{T_0} x + c\right) \quad \text{cioè} \quad z = \sinh\left(\frac{\mu g}{T_0} x + c\right).$$

Tenendo conto che $z(0) = 0$, la (10) diventa $z(x) = \sinh\left(\frac{\mu g x}{T_0}\right)$, da cui

$$(11) \quad y'(x) = \sinh\left(\frac{\mu g}{T_0} x\right).$$

Essendo $y(0) = a$, ponendo $a = \frac{T_0}{\mu g} = \frac{LT_0}{Mg}$ con L lunghezza della curva e

M la massa della catena, si ottiene l'equazione della catenaria:

$$(12) \quad y(x) = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right).$$

Galileo Galilei fu il primo che, storicamente, affrontò il problema della catenaria. Nella seconda giornata dei *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica e i movimenti locali* egli, per bocca di Salviati, afferma che la catenaria assume la forma di una parabola (vedi [6]):

Fermansi ad alto due chiodi in un parete, equidistanti dall'orizzonte e tra di loro lontani il doppio della larghezza del rettangolo su 'l quale vogliamo notare la semiparabola, e da questi due chiodi penda una catenella sottile, e tanto lunga che la sua sacca si stenda quanta è la lunghezza del prisma: questa catenella si piega in figura parabolica, sì che andando punteggiando sopra 'l muro la strada che vi fa essa catenella, avremo descritta un'intera parabola.

Da questo brano sembra che Galileo identifichi la forma di una catenaria con quella di una parabola.

In seguito questo "errore" continuerà ad essergli attribuito ingiustamente da molti studiosi, tra i quali gli stessi Huygens e Johann Bernoulli.

In realtà, nella quarta giornata Galileo, sempre per bocca di Salviati, afferma esplicitamente che la parabola è un'approssimazione della catenaria e che le due curve, pur essendo simili, effettivamente sono differenti (vedi [17]):

Ma più voglio dirvi, recandovi insieme maraviglia e diletto, che la corda così tesa, e poco o molto tirata, si piega in linee, le quali assai si avvicinano alle paraboliche: e la similitudine è tanta, che se voi segnerete in una superficie piana ed eretta all'orizzonte una linea parabolica, e tenendola inversa, cioè col vertice in giù e con la base parallela all'orizzonte, facendo pendere una catenella sostenuta nelle estremità della base della segnata parabola, vedrete, allentando più o meno la detta catenuzza, incurvarsi e adattarsi alla medesima parabola, e tale adattamento tanto più esser preciso, quanto la segnata parabola sarà men curva, cioè più distesa; sì che nelle parabole descritte con elevazioni sotto i gr. 45, la catenella cammina quasi ad unguem sopra la parabola.

Anche Franz Brunetti, che ha curato l'edizione UTET delle opere di Galileo (vedi [2]), osserva in una nota: *più avanti nella quarta giornata si correggerà osservando che si tratta solo di uguaglianza approssimativa.*

Nel 1690 Jacob Bernoulli negli *Acta Eruditorum* pose il problema di determinare l'equazione della curva catenaria.

Negli *Acta Eruditorum* del Giugno 1691 Huygens, Johann Bernoulli e Leibniz (vedi [11]) pubblicarono le loro soluzioni (ottenute indipendentemente) del problema posto da Jacob Bernoulli.

Huygens si sentì molto ripagato dal fatto che, in questo modo, credeva di avere corretto il presunto errore di Galileo; fu proprio Huygens che propose il nome di catenaria in una lettera indirizzata a Leibniz (vedi [9]), passando in seguito al francese chainette e ricollegandosi, in tal modo, alla parola *catenella*, usata da Galileo.

Johann Bernoulli scrisse a Pierre Rémond de Montmort di avere risolto il problema in una notte, mentre, afferma Johann, il fratello Jacob credeva *come Galileo, che la catenaria fosse una parabola.*

Leibniz era orgoglioso che il suo calcolo gli avesse permesso di determinare l'equazione della catenaria.

Naturalmente, tutti questi scienziati ignorarono la quarta giornata dei *Discorsi* di Galileo.

Purtroppo, anche molti famosi storici della matematica parlano del cosiddetto *errore* di Galileo.

Morris Kline a pagina 551 del Volume I di *Storia del Pensiero Matematico* (vedi [10]), scrive: *Galileo pensava che la curva fosse una parabola. Huygens affermò che ciò non era corretto.*

C.B. Boyer a pagina 436 della sua *Storia della Matematica* (vedi [1]) afferma: *Mentre Galileo aveva creduto che la catenaria fosse una parabola, Huygens dimostrò che era una curva non algebrica.*

Gino Loria afferma a pagina 410 del suo libro *Storia delle Matematiche* (vedi [12]): *Nei medesimi Discorsi s'incontrano due genesi meccaniche della parabola: una esatta e notevole, l'altra irremissibilmente errata; è falso che sia una parabola la posizione secondo cui si dispone una fune omogenea pesante fissata per i suoi estremi (oggi è noto che trattasi invece di una catenaria).*

Sembra che nessuno di questi autori abbia letto la quarta giornata del *Discorsi*!

In seguito, dopo la determinazione dell'equazione della catenaria, Jacob Bernoulli studiò il profilo della superficie di una vela rettangolare attaccata a due sbarre orizzontali e gonfiata dal vento che soffia perpendicolarmente a

queste sbarre, supponendo trascurabile la forza di gravità in relazione alla forza del vento. Egli chiamò questa curva velaria; cercando di determinarne l'equazione, Jacob giunse alla conclusione che la velaria non è altro che una catenaria. In pratica, è come se al campo gravitazionale uniforme, che agisce sulla catenaria, venisse sostituito il campo di forze uniforme determinato dal vento che agisce sulla vela.

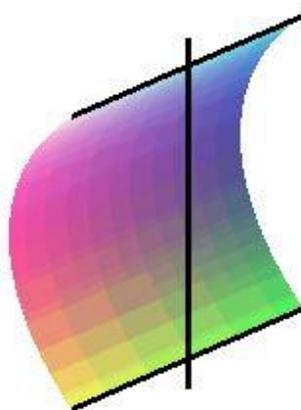


Figura 2. Velaria

3 Applicazioni della catenaria

Dalla definizione di catenaria segue che questa è la forma che assume una catena sottoposta solo al proprio peso



Figura 3. Andamento a catenaria di una catena sospesa.

oppure un ponte sospeso che sostenga soltanto se stesso (ad esempio, i ponti tibetani).



Figura 4. Ponte sospeso di Randa (Svizzera). Con i suoi 494 metri di lunghezza è il ponte sospeso più lungo del mondo

Un bellissimo esempio di catenaria si trova nel grattacielo Marquette Plaza, a Minneapolis, Minnesota.



Figura 5. Catenaria nel grattacielo Marquette Plaza

La catenaria rovesciata trova un'importante applicazione nella costruzione degli archi in muratura; infatti, mentre nella catenaria le forze che agiscono sono esclusivamente di trazione, in quella rovesciata operano soltanto forze di compressione.

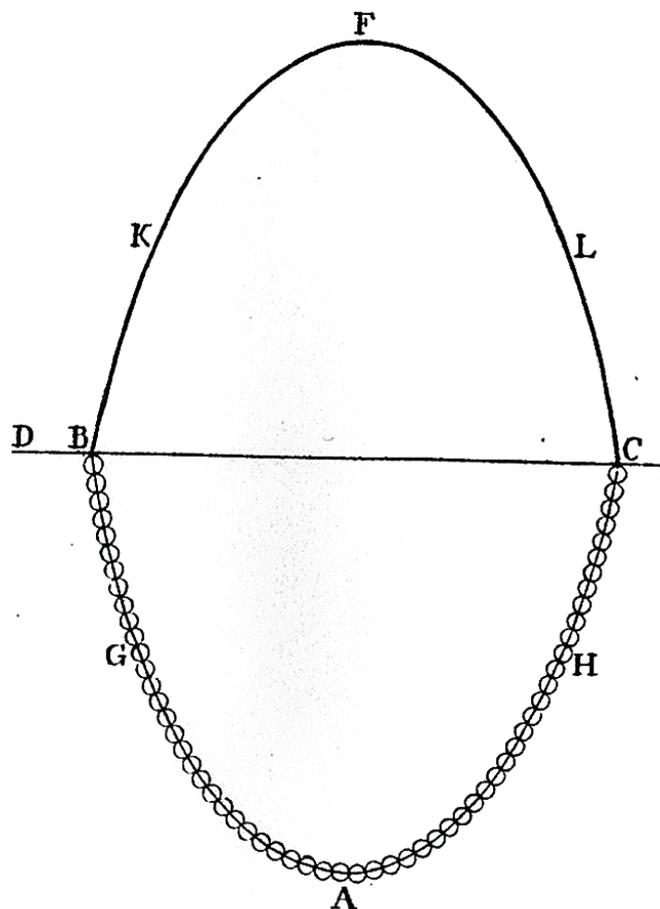


Figura 6. Catenaria e catenaria rovesciata

L'applicazione della catenaria alla costruzione degli archi è attribuita a Robert Hooke nel contesto della costruzione della cupola di St Paul a Londra. Hooke collaborò con C. Wren, incaricato alla ricostruzione della cattedrale di St Paul dopo il disastroso incendio del 1666; Wren era molto preoccupato per la stabilità della cupola che doveva erigere, perché si sapeva che la cupola di San Pietro a Roma aveva in quel periodo enormi problemi statici e rischiava di crollare. Egli accolse il suggerimento di Hooke di costruire una cupola il cui profilo fosse una *catenary curve* (vedi [15]).

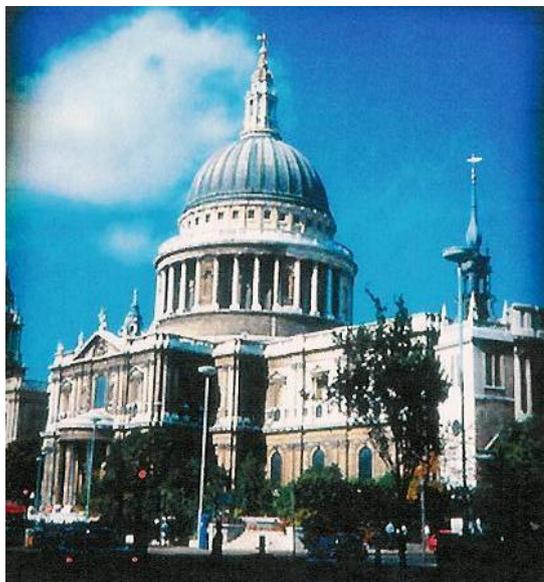


Figura 7. Cattedrale di St Paul

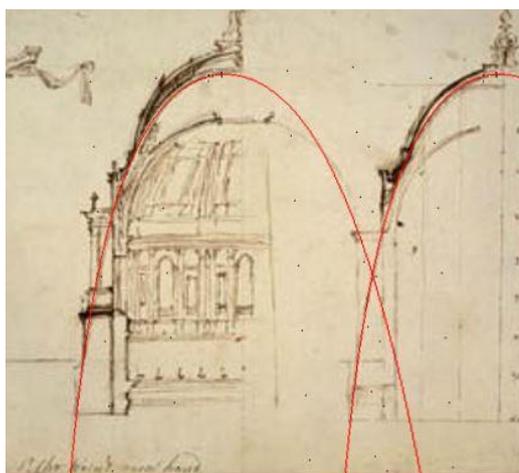


Figura 8. Disegno di Wren che riporta la catenaria nella cupola di St Paul

Verso il 1671 Hooke annunciò alla Royal Society di avere trovato la forma ottimale di un arco, che pubblicò successivamente, nel 1676, nel suo libro *A description of Helioscopes and Some Other Instruments*, dove, in forma di anagramma, era scritto: *Ut continuum pendet flexile, sic stabit contiguum rigidum inversum* (Come pende un filo flessibile, così, invertendolo, resta fermo un corpo rigido).

Dunque, Hooke aveva compreso che i materiali da costruzione possono sopportare solo forze di compressione ma non di trazione, così come una corda sospesa può resistere a forze di trazione ma non di compressione.

Numerosi sono gli esempi di catenaria rovesciata in architettura.

The Catenary in History and Applications

Questa curva fu molto usata da Gaudì, come si può vedere dalle figure seguenti, scelte fra i numerosi esempi di catenarie usate dall'artista.



Figura 9. La catenaria nella Casa Milà. Gaudì



Figura 10. Le catenarie nella Casa Batlló. Gaudì



Figura 11. Le catenarie nel tetto della Scuola della Sagrada Familia. Gaudí

Nelle seguenti figure riportiamo altri esempi, fra i molti esistenti, di uso della catenaria rovesciata in architettura.



Figura 12. Catenarie. Masía Freixa. Tarrasa, Catalogna

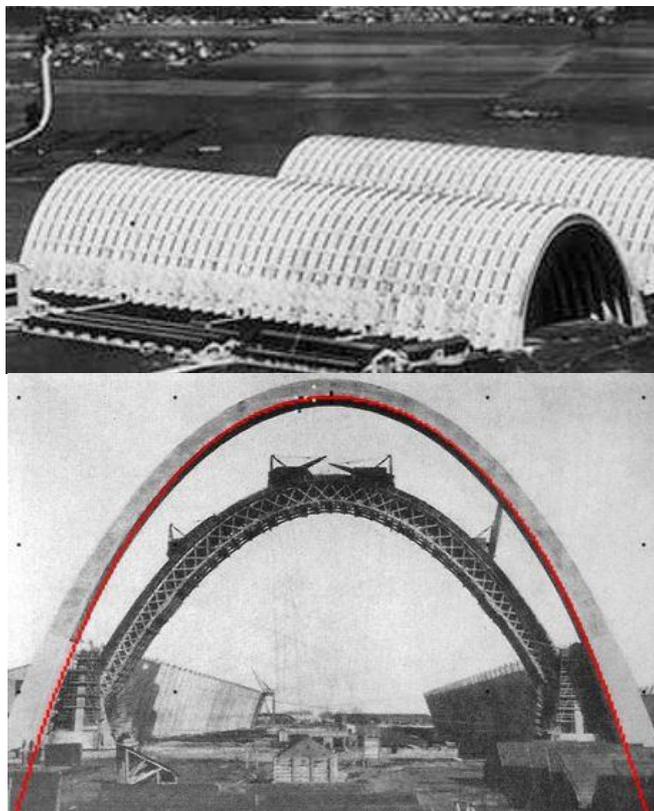


Figura 13. Hangar per dirigibili a Orly. Ing. Freyssinet, 1923.

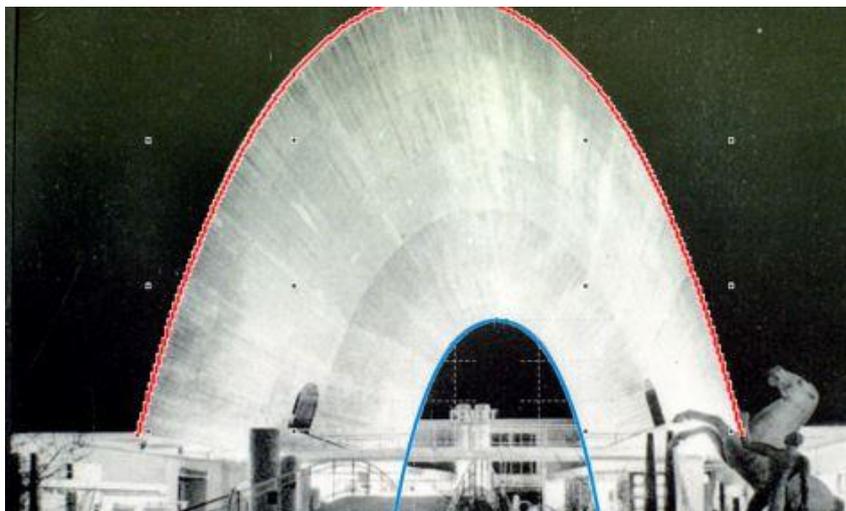


Figura 14. Padiglione Portland. Esposizione di Zurigo. 1939. Ing. Maillart.

Giuseppe Conti, Raffaella Paoletti, Alberto Trotta



Figura 15. Renzo Piano. Paul Klee Zentrum. Berna

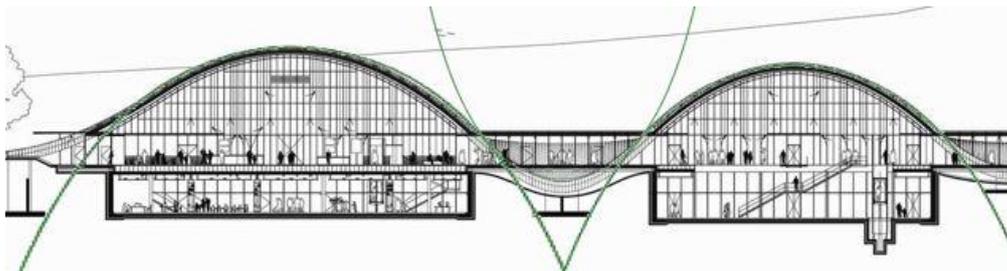


Figura 16. Catenarie del Paul Klee Zentrum. Berna

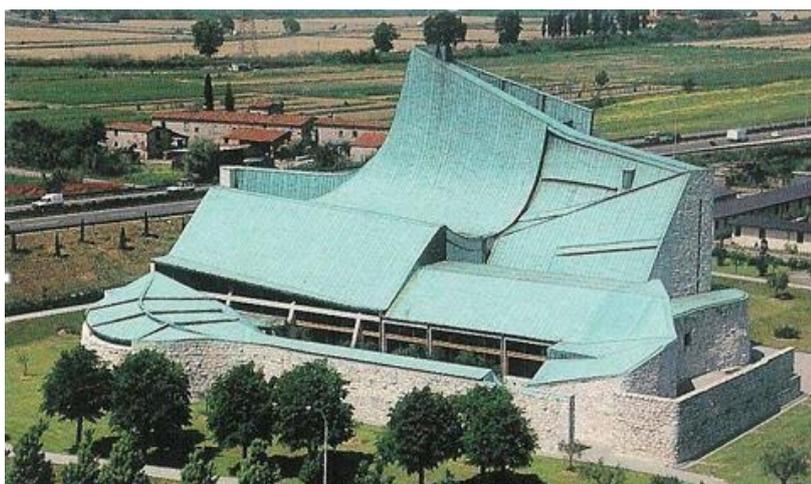


Figura 17. Tetto con sezione a catenaria. Chiesa dell'Autostrada del Sole. Campi Bisenzio (Fi). Arch. Michelucci



Figura 18. Catenarie nell'Atomic bomb memorial. Hiroshima. Kenzo Tange

4 La parabola

Se il filo inestendibile regge un carico uniforme ed il peso del filo è trascurabile rispetto al carico, allora, come aveva dimostrato Huygens nella lettera a Padre Mersenne del 1646 (vedi [8]), il filo assume la forma di una parabola. Infatti, in questo caso, l'equazione (4) diventa

$$(13) \quad y'(x) = \frac{k}{T_0} x$$

dove k è il peso del carico per unità di lunghezza.

Tenendo conto che deve essere $y(0) = a$, la soluzione dell'equazione (13) è la seguente

$$(14) \quad y(x) = \frac{k}{2T_0} x^2 + a$$

che è proprio l'equazione di una parabola.

Da questo fatto segue, ad esempio, che è parabolica la forma assunta dai cavi che reggono i ponti sospesi i quali sostengono un piano stradale (carico uniforme).

Ad esempio, il ponte di Akashi Kaikyō in Giappone è il ponte sospeso più lungo del mondo. È alto 282,8 metri e lungo 3911 metri. La sua campata principale è lunga ben 1991 metri. Fu inaugurato il 5 aprile 1998. I cavi che lo sorreggono assumono una forma parabolica.



Figura 19. Parabole del ponte di Akashi Kaikyō

Come nel caso della catenaria rovesciata, anche la parabola con la concavità rivolta verso il basso rappresenta la forma migliore che può assumere un arco che sorregga un peso uniforme, come, ad esempio, nel caso dei ponti.

Gli esempi sono innumerevoli; di seguito ne riportiamo alcuni.



Figura 20. Parabole del ponte di Gerebit. Francia. Eiffel. 1880



Figura 21. Chaotianmen Bridge. Cina. Arcata 552 metri; la più lunga al mondo



Figura 22. Arcata parabolica del Viadotto Bisantis. Catanzaro. Ing. Morandi



Figura 23. Parabola nell'attico del palazzo Guell. Gaudi

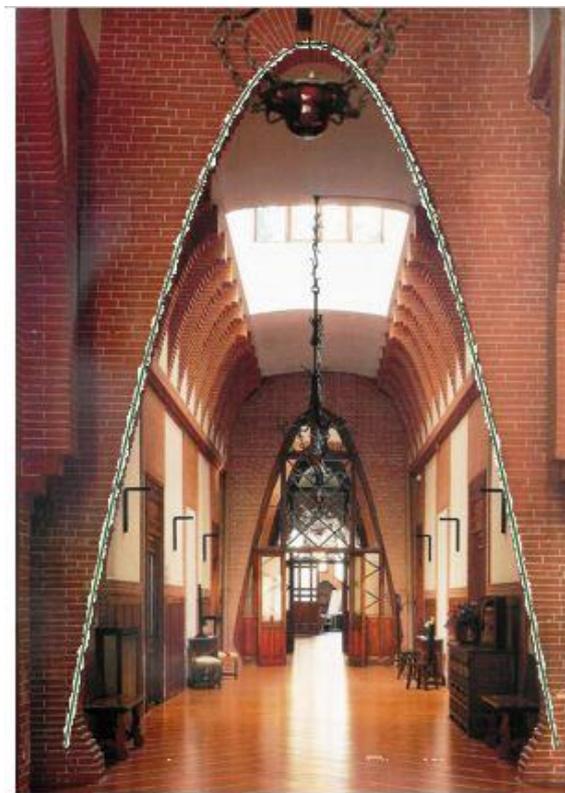


Figura 24. Parabole nel Collegio Teresiano. Gaudí

5 La catenaria pesata

Per ottenere l'equazione (12) della catenaria abbiamo supposto che la densità μ del filo fosse costante. Tuttavia tale ipotesi non è sempre soddisfatta nelle applicazioni della catenaria all'architettura ed all'ingegneria.

Supponiamo che la densità del filo sia variabile con la seguente legge (vedi [16]):

$$(15) \quad \mu(s(x)) = (my(x) + n) \left(\frac{ds}{dx} \right) = (my(x) + n) / \sqrt{1 + (y'(x))^2} \quad \text{con } m, n$$

costanti non negative.

In tal caso, l'equazione (4) diventa:

$$(16) \quad y'(x) = \frac{g}{T_0} \left(\int_0^x (my(t) + n) dt \right).$$

Derivando entrambi i termini, si ottiene la seguente equazione differenziale del secondo ordine:

$$y''(x) = \frac{g}{T_0}(my(x) + n)$$

Tenendo conto che deve essere $y'(0) = 0$ e $y(0) = a$, si ottiene, ponendo $\frac{gm}{T_0} = b^2$ e $a + \frac{n}{m} = c$, il seguente risultato:

$$(17) \quad y(x) = \frac{1}{2}ce^{bx} + \frac{1}{2}ce^{-bx} - \frac{n}{m},$$

ovvero

$$(18) \quad y(x) = c \cosh(bx) - \frac{n}{m}.$$

L'equazione (18), con una traslazione degli assi, può essere ricondotta alla forma

$$(19) \quad y(x) = c \cosh(bx)$$

La curva di equazione (19) è chiamata catenaria pesata (in inglese *weighted catenary* oppure *flattened catenary*). Per distinguerla da questa, talvolta la catenaria di equazione (12) viene chiamata *catenaria pura*.

Si può dimostrare che, viceversa, se un filo assume la forma (19), allora necessariamente la sua densità segue la legge (15) (vedi [16]).

Il primo a studiare la catenaria pesata, per determinare la forma ottimale delle arcate dei ponti, è stato Villarceau nel XIX secolo (vedi [18]). Successivamente, altri studiosi hanno affrontato il problema della catenaria pesata (vedi [7], [13], [14]).

L'esempio più famoso di catenaria pesata è senza dubbio il Gateway Arch di St Louis, progettato da E. Saarinen (vedi [5], [15], [16]).

Giuseppe Conti, Raffaella Paoletti, Alberto Trotta



Figura 25. Gateway Arch. St Louis, E. Saarinen

Un altro esempio di catenaria pesata si trova nella copertura dello Sheffield Winter Garden, nella città di Sheffield (South Yorkshire).



Figura 26. Catenarie pesate dello Sheffield Winter Garden

Questa copertura ricorda quella della Florida Polytechnic University in Lakeland, progettata da S. Calatrava; anche in questo caso gli archi della copertura sono delle catenarie pesate.



Figura 27. Catenarie pesate della Florida Polytechnic University.
Calatrava

6 La catenaria di uguale resistenza

Supponiamo ora che la densità del filo sia proporzionale alla tensione $T(x)$ in ogni punto $P = (x, y(x))$ cioè sia:

$$(20) \quad \mu(x) = cT(x)$$

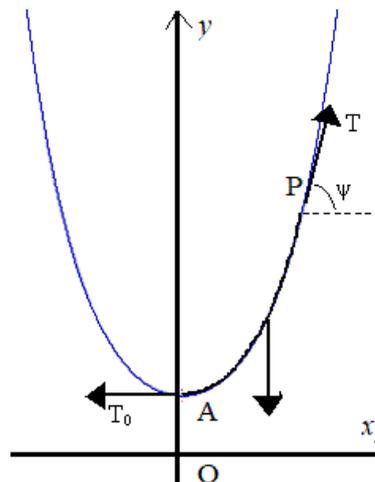


Figura 28

con c costante positiva; sia ψ l'angolo che la tensione T forma con il semiasse positivo delle ascisse. Siano T_x e T_y rispettivamente la componente orizzontale e quella verticale della tensione T ; per comodità indicheremo con T , T_x e T_y anche i moduli dei corrispondenti vettori.

Sia $y'(0) = 0$ e $y(0) = a$.

Poiché $\tan(\psi) = y'$, segue da note formule di trigonometria:

$$(21) \quad \cos(\psi) = \frac{1}{\sqrt{1+(y')^2}} \quad \text{e} \quad \sin(\psi) = \frac{y'}{\sqrt{1+(y')^2}}.$$

Chiaramente si ha:

$$(22) \quad T_0 = T_x = \frac{T}{\sqrt{1+(y')^2}} \quad \text{e} \quad T_y = \frac{Ty'}{\sqrt{1+(y')^2}}$$

In questo caso l'equazione (4) diventa:

$$(23) \quad y'(x) = \frac{g}{T_0} \int_0^x \mu(t) \sqrt{1+(y'(t))^2} dt$$

Derivando ambo i membri, si ottiene:

$$(24) \quad y''(x) = \frac{g}{T_0} \mu(x) \sqrt{1+(y'(x))^2}.$$

Tenendo conto della (20), si ha

$$y''(x) = \frac{cg}{T_0} T(x) \sqrt{1+(y'(x))^2} \quad \text{da cui, per le (22)}$$

$$(25) \quad y''(x) = cg(1+(y'(x))^2).$$

Poniamo $y' = z$; dunque si ottiene:

$$(26) \quad z' = cg(1+z^2)$$

Risolvendo e tenendo conto che $z(0) = 0$, segue dalla (26):

$$\arctan(z) = cgx \quad \text{ovvero} \quad z = \tan(cgx) \quad \text{da cui} \quad y' = \tan(cgx).$$

Integrando, si ha, essendo $y(0) = a$:

$$(27) \quad y(x) = -\frac{1}{cg} \ln(\cos(cgx)) + a$$

Ponendo $a = \frac{1}{cg}$, dalla (27) si ottiene la seguente curva:

$$(28) \quad y(x) = -a \ln\left(\cos\left(\frac{x}{a}\right)\right) + a.$$

La curva di equazione (28) si chiama catenaria di uguale resistenza; essa è la forma presa da un filo flessibile ed inestendibile, sospeso fra due punti, quando la densità lineare (cioè, in pratica, lo spessore del filo) è proporzionale alla tensione in ogni suo punto. Un filo avente questa forma, quindi, non offre maggior possibilità di rottura in un punto piuttosto che in un altro.

Tale curva fu studiata nel 1836 da G. Coriolis (vedi [4]).

Il grafico di questa catenaria è il seguente (per $a = 1$):

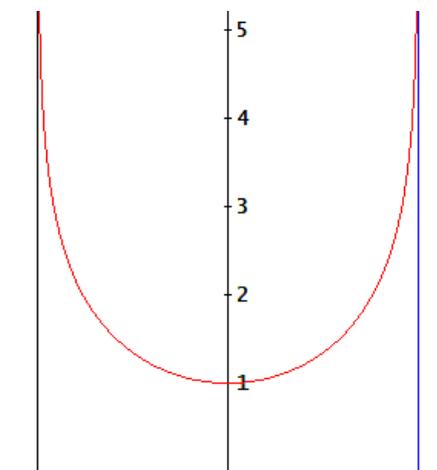


Figura 29. Grafico della catenaria di uguale resistenza

La catenaria di uguale resistenza è stata applicata dall'ingegnere Sergio Musmeci nella progettazione del famoso ponte sul Basento (Potenza, 1967-1969); per l'occasione egli scriveva, chiamando questa curva arco limite:

Mi sono divertito a determinare la forma dell'arco limite cioè di un arco che porta solo se stesso. Esso ha la sagoma la cui equazione è $y = -\log(\cos x)$, a parte, le costanti moltiplicative che tengono conto della resistenza

del materiale. Questa curva è caratterizzata da alcune proprietà geometriche molto interessanti.

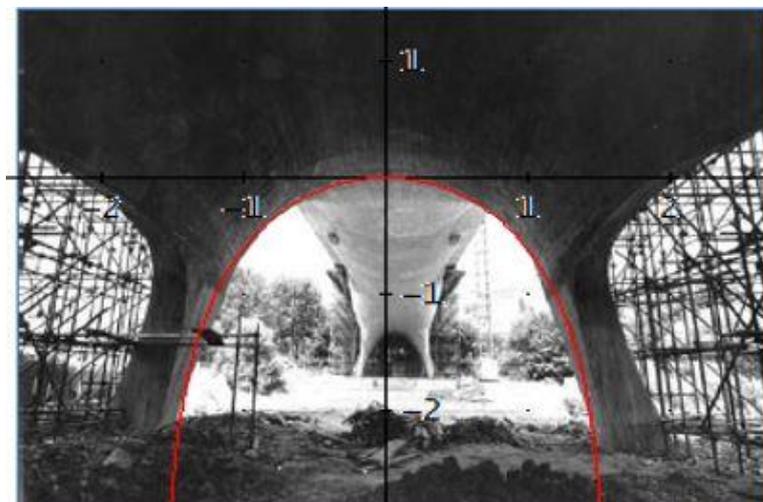


Figura 30. Musmeci. Arco limite nel ponte sul Basento

Esiste una superficie molto interessante ottenuta traslando una catenaria di uguale resistenza lungo una curva uguale, posta su un piano perpendicolare alla prima, ed in maniera tale che le loro concavità siano opposte. Tale superficie si chiama superficie di Scherk, dal nome del matematico tedesco Heinrich Ferdinand Scherk che per primo l'ha studiata nel 1834.

Notiamo che questa è l'unica superficie minima di traslazione.

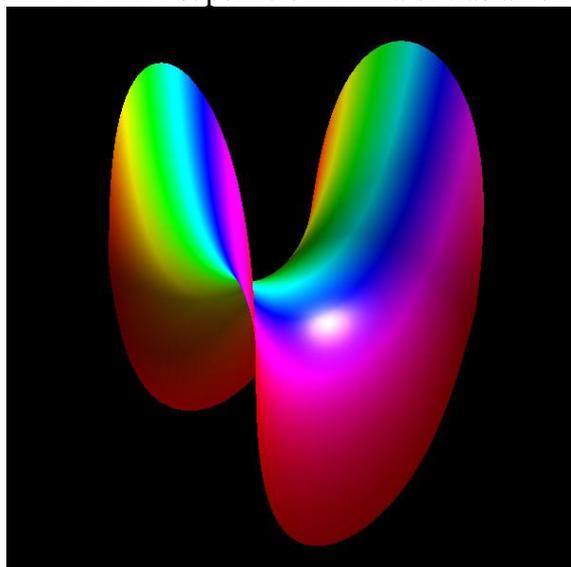


Figura 31. Superficie di Scherk

7 Conclusioni

La catenaria e le sue varianti sono curve molto importanti nell'architettura e nell'ingegneria. A partire dal XVII secolo, quando fu introdotta la catenaria (pura), esse sono state applicate in numerose opere architettoniche. Si è scoperto, inoltre, che si trovano in molte costruzioni antiche, come, ad esempio, la cupola del Brunelleschi (vedi [3]), oppure gli archi di alcuni edifici sassanidi. Naturalmente, quando furono realizzate queste opere, tali curve erano sconosciute; tuttavia, forse con l'esperienza, i costruttori sapevano che queste rappresentavano la forma migliore per reggere il peso degli edifici.

Bibliografia

- [1] Boyer C. (1990). *Storia della matematica*. Mondadori, Milano.
- [2] Brunetti F. a cura di (1964). *Opere di Galileo Galilei*. vol. II, UTET, Torino.
- [3] Conti G. & Corazzi R. (2011). *Il segreto della Cupola del Brunelleschi a Firenze - The Secret of Brunelleschi's Dome in Florence*. Pontecorboli Editore, Firenze.
- [4] Coriolis G. (1836). *Note sur la chaînette d'égal résistance*. Journal de mathématiques pures et appliquées, 1^{re} série, tome 1, pp. 75-76.
- [5] Crosbie M. J. (1983). *Is It a Catenary? New questions about the shape of Saarinen's St. Louis*. Arch. AIA Journal (June), pp.78-79.
- [6] Galilei G. (1990). *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica e i movimenti locali*, a cura di E. Giusti. Giulio Einaudi Editore, Torino.
- [7] Heyman J. (1982). *The Masonry Arch*, Chichester. Ellis Horwood Limited.
- [8] Huygens C. (1646). Correspondance n°21, lettre à Mersenne, prop.8. Œuvres complètes de Christiaan Huygens, Société hollandaise des sciences, tome I, p.36.
- [9] Huygens C. (1691). Correspondance n°2693, lettre à Leibniz. Œuvres complètes de Christiaan Huygens, Société hollandaise des sciences, tome X, p.133.
- [10] Kline M. (1991). *Storia del Pensiero Matematico; Volume I: dall'antichità al settecento*. Giulio Einaudi Editore, Torino.
- [11] Leibniz G. W. (1691). De linea in quam flexile se pondere proprio curvat. Acta eruditorum, (Juin), Lipsia.

- [12] Loria G. (1982). *Storia delle Matematiche, dall'alba delle civiltà al tramonto del secolo XIX*. Ristampa anastatica autorizzata dall'editore Hepli, Cesalpino-Goliardica, Milano.
- [13] Macquorn Rankine W. J. (1881). *Miscellaneous Scientific Papers*. Charles Griffith and Company, London.
- [14] Malverd Howe A. (1897). *A Treatise on Arches*. John Wiley & Sons, New York.
- [15] Osserman R. (2010). *How the Gateway Arch Got its Shape*. Nexus Network Journal, Vol.12, No. 2, 2010, pp. 167-189.
- [16] Osserman R. (2010). *Mathematics of the Gateway Arch*. Notices of the American Mathematical Society 57, 2: 220-229.
- [17] Simonetti C. (2006). *Galileo e la catenaria*. Archimede, anno LVIII n°4. Le Monnier, Firenze.
- [18] Villarceau A. Y. (1853). *Sur l'établissement des arches de pont*. Imprimerie Impériale, Paris.

Mathematics in Greek Civilization: Significant Current Moments (La Matematica nella Civiltà Greca: Momenti Significativi Attuali)

Ferdinando Casolaro¹, Giovanna Della Vecchia²

³doi:10.23756/sp.v5i2.394



Abstract

This work presents a historical excursus on the evolution of Mathematics from the Chaldean-Babylonian period (VIII-VII century BC) to the economic re-flowering in Europe (XII century AD), underlining, in particular, those aspects of science that have influenced the development of Architecture, Astronomy and, subsequently, the implications that are manifested in literature and political thought today. The work will be completed in a forthcoming article which deals with the same theme, but in the following period, from the twelfth century to the present.

Keywords: Matematica, Filosofia, Letteratura.

Sunto

In questo lavoro si presenta un excursus storico dell'evoluzione della Matematica dal periodo Caldeo-Babilonese (VIII-VII sec. a.C.) alla rifioritura economica in Europa (XII secolo d. C.), sottolineando, in particolare, quegli aspetti della scienza che hanno influenzato lo sviluppo dell'Architettura, dell'Astronomia e, successivamente, anche i risvolti che si manifestano nella Letteratura e nel pensiero politico oggi. Il lavoro sarà completato in un prossimo articolo sullo stesso tema trattato nel successivo periodo, dal XII secolo ad oggi.

Parole chiave: Matematica, Filosofia, Letteratura.

¹ Dipartimento di Architettura Università "Federico II" di Napoli; ferdinando.casolaro@unina.it.

² IIS "Minzoni" Giugliano in Campania; giovanna.dellavecchia@gmail.com

³ ©Ferdinando Casolaro and Giovanna Della Vecchia. Received: 25-11-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

1 Introduzione

La Matematica come disciplina organizzata e indipendente non esisteva prima dell'entrata in scena dei Greci nel periodo classico, compreso tra il 600 ed il 300 a.C. (Kline Morris 1991). Tuttavia ci furono civiltà anteriori in cui vennero creati i primi rudimenti della matematica; in particolare i Babilonesi e gli Egiziani portarono un primo contributo. Degli egiziani, i principali documenti matematici che ci sono pervenuti sono due papiri: "*il papiro di Mosca*" ed "*il papiro di Rhind*" che risalgono entrambi al 1700 a.C., ma la matematica che contiene gli 85 problemi del papiro di Rhind e 25 di quello di Mosca, con relative soluzioni, era nota agli egiziani già 3500 anni prima della nascita di Cristo.

I Babilonesi, insieme ad altre popolazioni, occuparono l'area geografica situata tra i fiumi "*Tigre*" ed "*Eufrate*" nell'VIII sec. a.C.: la regione cadde sotto il dominio degli *Assiri* che non aggiunsero nulla di nuovo alla cultura matematica già esistente, ma nel secolo successivo, con il nome di *Impero Assiro*, venne spartita tra i *Caldeo* e i *Medi*.

I Caldeo dimostrarono un particolare interesse per l'Astronomia e, attratti dal fascino della Volta Celeste, cercarono di approfondire le proprietà dello spazio; il campo di studi su cui operavano era la sfera, per cui, oltre alle questioni metriche relative a lunghezze, aree e volumi utili nella pratica, i più antichi frammenti di geometria che ci sono giunti riguardano la *geometria sferica* (Casolaro, F., 2002). Gli stessi greci, parallelamente allo studio della "*geometria piana*", provavano interesse per la geometria sferica. Di ciò si è avuta notizia nel 1885, anno in cui sono stati tradotti due testi "*Sulle sfere mobili*" ed "*Il sorgere ed il tramontare*" scritti nel III sec. a.C. da un astronomo contemporaneo di Euclide, *Autolico di Pitane*, e che sono i due testi più antichi rimasti intatti.

E' significativo sottolineare come nel libro *Sulle sfere mobili* le proposizioni siano disposte in ordine logico; infatti, ogni proposizione viene prima enunciata in forma generale, poi ripetuta, con esplicito riferimento alla figura e infine ne viene data la dimostrazione. E' questo lo stile usato da Euclide, il quale pure trattò alcune questioni di *Geometria Sferica*, in uno dei suoi scritti (*I fenomeni*) di cui c'è una traduzione pubblicata nel 1916 (Casolaro F. and Pisano R. 2011).

2 Euclide e Autolico negli anni a cavallo del XIX e XX secolo

Nel titolo del presente lavoro si legge: *momenti significativi attuali*. Quali sono questi momenti? Negli ultimi decenni è stato fortemente dibattuto il tema dell'unicità delle culture in contrapposizione all'idea, per troppo tempo

sostenuta, di operare una netta distinzione tra Cultura umanistica e Cultura scientifica.

Oggi è opinione diffusa che la disposizione delle proposizioni enunciate in un teorema della geometria di Euclide che, come abbiamo visto, avevano influenzato anche gli scritti di Autolico, sia la stessa per la comprensione di un fenomeno storico-filosofico o letterario.

Tale disposizione rappresenta un metodo di esposizione del periodo in cui sono vissuti sia l'astronomo che il matematico. Ma, ancora oggi, il modello euclideo è uno degli strumenti più forti a disposizione dei docenti per educare gli studenti alla correttezza dell'esposizione e al rigore logico delle argomentazioni.

L'attualità dei risultati del periodo greco si riscontra in modo evidente nelle traduzioni delle opere di Autolico e di Euclide che riteniamo siano stati i precursori, rispettivamente, della concezione di un universo curvo che ha condotto alla Teoria della Relatività generale (Autolico) e di una geometria dinamica (Euclide ne *I fenomeni*) che negli ultimi due secoli si è sviluppata attraverso la Geometria Proiettiva e la Geometria Descrittiva.

Non a caso i due testi di Autolico furono tradotti alla fine del XIX secolo quando Levi-Civita (1873 - 1941) e Ricci Cubastro (1853 - 1925) pubblicarono i loro risultati sull'algebra tensoriale utilizzata da Einstein per lo sviluppo della sua teoria. Bella è la lettera di Einstein a Ricci Cubastro che ringrazia per "i risultati che lei ha pubblicato e senza i quali probabilmente non avrei sviluppato la mia teoria" (Casolaro F. and Pisano R. 2012). È interessante poi osservare come Euclide, l'autore dell'opera più importante di una geometria statica, ne *"I fenomeni"* tratti le prime proprietà del movimento e che questo testo sia stato tradotto nel XX secolo (Casolaro F. 2008).

Questi risultati hanno oggi una loro importanza, seppur di carattere esclusivamente storico, nel far comprendere come si pensasse ad un Universo non piatto ma curvo ed in continuo movimento già nell'antichità. Basta osservare i due modi in cui Euclide definisce la superficie sferica: ne *"Gli elementi"*, è il luogo geometrico dei punti dello spazio equidistanti da un punto detto centro (definizione statica), ne *"I fenomeni"* è la superficie ottenuta dalla rotazione di una circonferenza intorno al proprio diametro (definizione dinamica).

Al di là dell'interesse per le questioni di Astronomia che incuriosirono prima i Caldeo-Babilonesi e poi i Greci, lo studio della Matematica fino al VI sec. a.C. era finalizzato alla ricerca di proprietà utili e curiose e non al rigore delle inferenze logiche.

In Talete (VI sec. a.C.) prima e nei suoi successori dopo (in particolare nella *Scuola Pitagorica*), è possibile trovare le prime dimostrazioni della

geometria, riassunte, poi, nel III sec. a.C. da Euclide negli "*Elementi*". E' questo il momento considerato centrale per lo sviluppo della Matematica.

Dal punto di vista della "*Storia della Matematica*", la civiltà greca viene distinta in due periodi: periodo classico, dal 600 al 300 a.C.; periodo ellenistico (o alessandrino), dal 300 a.C. al 600 d.C.

Le fonti della conoscenza della Matematica greca sono, stranamente, meno attendibili e meno autentiche di quelle di cui disponiamo per la Matematica Babilonese e per la Matematica Egiziana, perché non ci è pervenuto alcun manoscritto originale dei matematici greci più importanti; uno dei motivi è che il papiro su cui scrivevano i greci è deperibile, contrariamente all'argilla usata nella maggior parte dei documenti Babilonesi ed Egiziani (Casolaro F., Pisano R. 2006).

La ricostruzione della storia della matematica greca, basata sulle fonti citate, è stata un'impresa enorme e complicata, in quanto non è possibile sapere quali cambiamenti i traduttori possono aver apportato o quanto bene essi abbiano compreso i testi originali.

3 La civiltà greca e le Scuole filosofiche

Si presuppone che l'origine della civiltà greca risalga al 2800 a.C., periodo in cui i greci si stabilirono in Asia Minore (probabile luogo d'origine), nella Grecia moderna, nell'Italia meridionale, in Sicilia, a Creta, a Rodi, a Delo e nell'Africa settentrionale. La supposizione di tale origine si evince dall'Iliade e dall'Odissea di Omero e dalla decifrazione degli scritti antichi e delle ricerche archeologiche.

Intorno al 775 a.C., i greci sostituirono i vari sistemi geroglifici di scrittura fino ad allora usati con l'alfabeto fenicio che era usato anche dagli ebrei; a tal proposito, Morris Kline, nella "*Storia del pensiero matematico*" (ed. Einaudi, pag.33 vol. I) dice "*i greci divennero più letterati*", in quanto l'adozione di un alfabeto proprio gli permise di registrare la loro storia e le loro idee.

I principali commentatori che hanno studiato e tradotto i testi greci, sono Pappo (fine III sec. d.C.) e Proclo (410-485 d.C.), per cui, oltre alle versioni di alcuni classici, le due fonti principali per la conoscenza della matematica greca sono "*La Collezione matematica*" di Pappo ed "*Il Commentario*" di Proclo. Pappo è stato un profondo cultore di geometria ed aveva anche scritto "*Il tesoro dell'analisi*". Anche Boezio (480-524) aveva tradotto le opere di Euclide ma, nelle sue traduzioni, si riscontrano alcune imprecisioni perché, non essendo Boezio propriamente un matematico, si ritiene che spesso non capisse ciò che traduceva.

La matematica greca nel periodo classico si sviluppò in numerosi *Centri* (le cosiddette *Scuole*) che si susseguirono l'un l'altro. In ogni *Centro* un gruppo di studiosi portava avanti la propria attività sotto la guida di un (o più) *grande*

maestro. In un *Centro* che nasceva dopo, per la ricerca scientifica, si sfruttavano anche i risultati delle opere dei predecessori.

La prima di queste Scuole, la *Ionica*, fu fondata da *Talete* (\approx 640-546 a.C.) a *Mileto*. Allievi di Talete furono *Anassimandro* (\approx 610-547 a.C.), *Anassimene* (\approx 550-480 a.C.) e si suppone che anche *Pitagora* (\approx 585-497 a.C.) abbia imparato la Matematica da Talete.

Pitagora fondò la sua Scuola *Pitagorica* nell'Italia Meridionale. Verso la fine del VI secolo a.C., *Xenofane di Colofone in Ionia* fondò in Sicilia (ad *Elea*, dove risiedevano *Parmenide* e *Zenone*, nel V sec. a.C.) la Scuola *Eleatica*.

Ma la più celebre di tutte le Scuole è l'*Accademia* di *Platone* (427-347 a.C.) ad *Atene*, di cui fu allievo *Aristotele* (384-322 a.C.).

L'*Accademia*, fondata intorno al 347 a.C., ha avuto una grandissima importanza per il pensiero greco in quanto i suoi allievi furono i più grandi filosofi, matematici ed astronomi della propria epoca. Sulla scia dell'*Accademia*, *Aristotele* fondò una nuova Scuola ad *Atene*, il *Liceo*, detta anche *Scuola peripatetica*.

Atene era già stata sede di una *Scuola*, “la *Sofistica*” (\approx V sec. a.C.), che comprendeva maestri di *Grammatica*, di *Retorica*, di *Dialettica*, di *Morale*, ma anche di *Geometria*, *Astronomia* e *Filosofia*.

La *Scuola Platonica* succedette a quella *Sofistica* nella leadership delle attività matematiche. I principali esponenti della *Sofistica* sono stati i pitagorici *Teodoro di Cirene* (nato \approx 470 a.C.) e *Archita di Taranto* (428-347 a.C.), che furono entrambi maestri di Platone: si ritiene che *i loro insegnamenti siano stati la causa della profonda influenza pitagorica su tutta la Scuola Platonica* (Morris Kline pag. 53).

Platone non era un matematico, ma il suo entusiasmo per la disciplina e la sua convinzione dell'importanza della Matematica per la Filosofia e per la comprensione dell'Universo incoraggiava i matematici a proseguirne lo studio. Infatti, quasi tutto il lavoro matematico (di una certa importanza) del quarto secolo è stato fatto da amici ed allievi di Platone.

Egli affermò con forza la necessità di una organizzazione deduttiva della conoscenza:

Il compito della Scienza è quello di scoprire la struttura della natura e di articolarla in un sistema deduttivo.

Platone fu il primo a sistematizzare le regole della dimostrazione rigorosa e si suppone che i suoi seguaci abbiano disposto i teoremi secondo un ordine logico. Nella *Scuola Platonica* furono migliorate le *definizioni* e furono dimostrati anche nuovi teoremi di *geometria piana*. Inoltre i platonici diedero un notevole impulso alla *geometria solida*, ritenuta la base per lo studio dell'Astronomia. Nella sezione 528 del libro VII de “*La Repubblica*” (Morris Kline, pag. 58) si evince quello che oggi diciamo “il

Pensiero politico-sociale” di Platone. Ed è questa parte della sua opera che lo accosta alle ideologie stataliste della società moderna. Così si esprimeva Platone in proposito:

Prima di poter prendere in considerazione l'Astronomia, che studia il moto dei solidi, è necessaria una scienza di tali solidi. Ma questa scienza è stata finora trascurata e gli studiosi di figure solide non hanno ricevuto un adeguato aiuto dallo Stato.

La scoperta più significativa della Scuola platonica è stata quella delle *sezioni coniche*. Eratostene attribuiva i risultati ottenuti all'astronomo *Menecmo*, allievo di Eudosso e membro dell'Accademia platonica, vissuto nel IV sec. a.C.

Intorno al 300 a.C., il centro guida per la Matematica si spostò ad Alessandria e l'Accademia proponeva come nucleo centrale la Filosofia. La vita della Scuola durò fino al 529 d.C quando l'imperatore *Giustiniano* la chiuse perché vi “*si insegnavano dottrine pagane e perverse*” (Casolaro F. and Paladino L. 2012).

I platonici studiavano la metodologia del ragionamento per cui si occuparono delle *dimostrazioni* e migliorarono le *definizioni*.

Ma è con la Scuola di Aristotele che si discute in modo profondo il concetto di definizione:

“*nome di un insieme di parole*”

che deve essere data in termini di

“*qualche cosa che è antecedente alla cosa definita*”.

Aristotele fa notare che una definizione ci dice ciò che qualcosa è, ma non che qualcosa esiste. L'esistenza delle cose definite deve essere dimostrata, eccetto che per poche cose primitive, quali il punto e la retta, la cui esistenza deve essere assunta insieme con i primi principi o assiomi. A tal proposito, egli distingue gli assiomi, che sono verità comuni a tutte le scienze, dai postulati, che sono i primi principi accettabili di ogni singola scienza. Pertanto, il punto e la retta non possono essere definiti, e critica la definizione “*un punto è ciò che non ha parti*” perché le parole “*ciò che*” non dicono a cosa fanno riferimento, per cui la definizione non è corretta. Egli sostiene la necessità di termini non definiti perché deve esserci un punto di partenza nella serie di definizioni, ma i matematici successivi persero di vista questa necessità fino alla fine del secolo XX (sistematizzazione di Hilbert).

La parte migliore dell'opera dei matematici del periodo classico è negli “Elementi” di Euclide e ne “Le coniche” di Apollonio (262 - 190 a.C.).

Gli “Elementi” di Euclide rappresentano ancora oggi il più potente strumento di Logica a disposizione dei docenti di Matematica per la formazione dei propri allievi e, per secoli, ha identificato la geometria utilizzata nelle scienze applicate.

I risultati degli ultimi due secoli hanno però evidenziato che, dal punto di vista applicativo per lo studio dell'Universo che ci circonda, il modello euclideo è insufficiente (Casolaro, F. 2014): di fatto l'Ottica moderna si avvale della Geometria Proiettiva, l'Architettura della Geometria Descrittiva (Casolaro F. and Rotunno A. 2015) e la Teoria della Relatività generale è sistemata su un Modello delle cosiddette "geometrie non euclidee" sullo spazio curvo (Casolaro F. and Santarossa R. 1997).

Lo studio de "Le coniche" di Apollonio è alla base dei più grossi risultati di Astronomia ed Architettura.

Nei tre secoli prima della nascita di Cristo e nei primi secoli d.C. si rilevano:

- i grossi risultati nella geometria nella meccanica e nell'ottica, di colui che è forse il più grande genio della nostra storia, Archimede (287-212 a.C.);

- il calcolo della lunghezza della circonferenza della terra di Eratostene (284-192 a.C.) che si è rilevato non distante da quello determinato oggi con i mezzi moderni. Eratostene, oltre che matematico, era filosofo, storico, poeta, filologo.

- l'invenzione della proiezione ortogonale in cui "i raggi di luce proiettano la terra su un piano" dovuta ad Ipparco (la cui morte è intorno al 125 a.C.).

Negli anni che risalgono ai primi due secoli d.C., i risultati di maggior importanza sono stati quelli di Menelao (70 circa - 140 circa) in Trigonometria ed Astronomia e di Claudio Tolomeo (morto intorno al 168 d.C.) che dichiara di basare la sua Astronomia sui procedimenti incontrovertibili dell'Aritmetica e della Geometria.

Nel periodo greco, ebbe anche origine un gruppo di ricerche i cui risultati costituiscono "l'Ottica degli antichi", che nasceva dal desiderio di studiare fenomeni luminosi allo scopo di distinguere ciò che è "apparenza" da ciò che è "realtà". Con l'Ottica degli antichi si cercava di dare una caratterizzazione razionale all'arte attraverso la rappresentazione (Casolaro F. 2003).

Partendo dal postulato che "*la luce si propaga in linea retta*", vengono stabiliti molti teoremi (per lo più da Euclide) che ancora oggi sono ritenuti tra i fondamenti della trattazione matematica della luce; altre proposizioni, invece, vengono ritenute inaccettabili essendo conseguenza del principio - sostenuto da Platone ma ripudiato come falso dalla Fisica contemporanea - che la visione avvenga per effetto di raggi emananti, non dall'oggetto che si contempla, ma dall'occhio dell'osservatore.

Testimonianza dell'interesse dei greci per la rappresentazione come fondamento per l'arte pittorica si evince da alcuni passi di Vitruvio (Marco Vitruvio Pollone, vissuto probabilmente nel I sec. a.C.) che si può

considerare il più significativo trattatista di Architettura del mondo latino. Di Vitruvio si sa poco, addirittura si mette in dubbio l'originalità della sua opera "il *De Architectura*" (27 a.C.) in cui egli descrive la Basilica di Fano, di cui sarebbe stato il costruttore (I cap. - V libro).

Il *De Architectura* di Vitruvio fu preso a modello da tutti i trattatisti di Architettura del Rinascimento che vi attinsero nozioni e notizie e spesso ne adottarono schemi e criteri. E' però nel sec. XII, con l'*Architettura gotica*, che si incomincia ad intravedere un principio di rappresentazione più rigorosamente razionale; *il problema principale che poneva l'Architettura gotica era quello di ottenere la massima luminosità possibile e la massima ampiezza degli ambienti con il minimo ingombro delle masse murarie e delle strutture* (Casolaro F. 2003).

4 Il periodo romano e l'oscurantismo culturale

Dal 300 al 1100 d.C. in Europa non vi fu alcun progresso in ambito scientifico; si hanno solo tracce di traduttori delle opere di Euclide, Aristotele e degli antichi greci. Il più importante traduttore fu Severino Boezio (citato da Dante nel Par. X, 125-129) che, nella sua opera, traduce le definizioni ed i teoremi di Euclide ma non ne dà le dimostrazioni. Le traduzioni erano tutte in latino, lingua ufficiale della Chiesa che impose il suo potere sulla Cultura. Nel 380 Teodosio dichiarò il Cristianesimo religione ufficiale dell'Impero, proibì i culti pagani e nel 394 abolì le Olimpiadi, per cui il Latino diventò la lingua internazionale dell'Europa e, quindi, la lingua della Matematica e della Scienza. Tra il 150 a.C e il 364 d.C. (il periodo più probabile è considerato intorno al 250 d.C.) è vissuto ad Alessandria un grande matematico, Diofanto, il quale raccolse e risolse problemi che compendì in un unico trattato "*l'Arithmetica*" costituito da tredici libri, di cui solo sei sopravvissero agli eventi del medioevo perché gli altri sette furono distrutti dagli eventi successivi.

Infatti, durante i secoli che separano Euclide da Diofanto, Alessandria era considerata la capitale intellettuale del mondo civilizzato, ma per tutto questo periodo la città fu ripetutamente minacciata da eserciti stranieri. Il primo grande assalto si ebbe nel 47 a.C., quando Giulio Cesare cercò di abbattere il regno di Cleopatra incendiando la flotta di Alessandria nei cui pressi era situata la Biblioteca che prese fuoco e centinaia di migliaia di volumi furono distrutti. Cleopatra decise di riportare la Biblioteca al suo antico splendore; fu aiutata in tale operazione da Marco Antonio che marciò sulla città di Pergamo dove era stata fondata una grande Biblioteca e trasportò tutti i volumi di Pergamo ad Alessandria (in Egitto).

Nei quattro secoli successivi la Biblioteca, che Cleopatra custodiva nel Tempio di Serapide, continuò ad accumulare libri finché nel 389 d.C.

l'imperatore cristiano Teodosio ordinò al vescovo di Alessandria Teofilo di distruggere tutti i monumenti pagani compreso il Tempio di Serapide. I dotti pagani che cercarono di salvare sei secoli di conoscenze furono massacrati

dalla plebaglia cristiana. Poche copie dei volumi più importanti che erano sopravvissute alla devastazione furono distrutti da un attacco mussulmano nel 642 del califfo Omar perché alcuni ritenuti contrari al Corano ed altri ritenuti superflui.

I manoscritti vennero utilizzati per alimentare le caldaie dei bagni pubblici e la Matematica greca andò in fumo.

Nei mille anni successivi, in Occidente non c'è stato alcun interesse per la Matematica. Essa è sopravvissuta per merito degli Indiani e degli Arabi che copiarono le formule dai manoscritti greci sopravvissuti e reinventarono molti teoremi che erano stati perduti.

Dal III secolo fino all'XI secolo non si riscontra in Europa alcun risultato significativo sia nell'ambito delle scienze che nella letteratura e nella filosofia. Nel frattempo gli arabi avevano dato una struttura allo studio dell'algebra, i cui risultati si sono conosciuti in Europa dall'XI secolo in poi (periodo della rifioritura economica), per merito principalmente di Leonardo Pisani (1170-1250) detto Fibonacci perché figlio del mercante Bonacci.

Fibonacci era nato a Pisa, ma era stato educato in Africa ed aveva viaggiato in Europa ed in Asia Minore per seguire il padre; ed è durante questi viaggi che aveva racimolato manoscritti che contenevano gran parte dei risultati di algebra ottenuti dagli arabi. Nel 1202 scrisse il *Liber Abaci*, di cui venne in possesso Dante Alighieri che era molto attento alla cultura scientifica del suo tempo e da bambino frequentava le lezioni di Pietro Hispano (1220-1277) dove apprendeva il metodo euristico nella scienza. Oggi, l'interesse di Dante per la cultura scientifica è oggetto di approfondimento da parte degli storici della Matematica che ritengono, dall'analisi dei brani della Divina Commedia, che egli sia stato un buon matematico. Siamo ormai nel XIII secolo. Da questo momento (e nei tre secoli successivi) l'interesse dei matematici è rivolto principalmente all'Architettura che si svilupperà ancora con l'arte ma diventerà ufficialmente una scienza, con le regole della Prospettiva e delle Trasformazioni geometriche attraverso la Geometria Proiettiva (Casolaro, F. and Eugeni, F. 1996), (Casolaro, F. and L. Cirillo and R. Prosperi 2015). La descrizione di ciò sarà oggetto di un prossimo lavoro.

Bibliografia

Kline Morris (1991). "Storia del pensiero matematico" - Einaudi Editori.

Casolaro, F. (2002). "Un percorso di geometria per la scuola del terzo millennio: dal piano cartesiano ad un modello analitico su uno spazio curvo".

Congresso Nazionale Mathesis "La Matematica fra tradizione e innovazione: un confronto europeo". Bergamo 2002.

Casolaro, F. and Eugeni, F. (1996). "Trasformazioni geometriche che conservano la norma nelle algebra reali doppie". Ratio Matematica n. 1, 1996.

F. Casolaro F. and Cirillo L. (1996). "Le trasformazioni omologiche". Congresso Nazionale Mathesis: "I fondamenti della matematica per la sua didattica e nei suoi legami con la scienza contemporanea" - Verona, 1996.

Casolaro F. and Santarossa R. (1997) "Geometrie non euclidee e geometria differenziale: note didattiche". Congresso nazionale Mathesis, Caserta, 1997.

Casolaro F. (2003). "Le trasformazioni omologiche nella Storia, nell'Arte, nella Didattica". Convegno internazionale "Arte e Matematica" - Vasto, 10-12 aprile 2003.

Casolaro F. Pisano R. (2006) "Riflessioni sulla geometria nella Teoria della relatività", Congresso SISFA, Facoltà di Architettura "Valle Giulia" della Università di Roma "La Sapienza"

Casolaro F. (2008) "L'evoluzione della Matematica attraverso quattro congetture fondamentali sull'osservazione del mondo fisico". 1° Convegno AIF, Aversa 2008.

Casolaro F. and Pisano R. (2011) "An Historical Inquiry on Geometry in Relativity: Reflections on Early Relationship Geometry-Physics (Part One)" History Research - Vol. 1, Number 1, 2011.

Casolaro and Pisano R. (2012) "An Historical Inquiry on Geometry in Relativity: Reflections on Early Relationship Geometry-Physics (Part two)" History Research - Vol. 2, Number 1, 2012.

Casolaro F. and Paladino L. (2012) "Evolution of the geometry through the Arts"- 11th International Conference APLIMAT 2012 Slovak University of Technology in Bratislava, 2012.

Casolaro, F. (2014). "L'evoluzione della geometria negli ultimi 150 anni ha modificato la nostra cultura. Lo sa la Scuola?". Science&Philosophy Journal of Epistemology, Volume 2, Numero 1, 2014.

Casolaro, F. and L. Cirillo and R. Prosperi (2015). "Le Trasformazioni Geometriche nello Spazio: Isometrie". Science &Philosophy n. 1, 2015.

Casolaro F. and Rotunno A. (2015) "Mathematics and Art: from the pictorial art to the linear transformations". Third International Conference - Recent Trends in Social Sciences: Qualitative Theories and Quantitative Models (RTSS), Brno, Czech Republic 2015.

Casolaro F. and Cirillo L., and Prosperi R. (2016) "Groups of Transformations with a Finite Number of Isometries: the Cases of Tetrahedron and Cube". Ratio-Matematica, Journal of Mathematics, Statistics, and Applications Volume 31, 2016.

Computational Social Science and Ethical Decisions (Scienze Sociali Computazionali e Decisioni Etiche)

Vanessa Russo¹

²doi:10.23756/sp.v5i2.398



Abstract

The development of the web, in the last 20 years, has opened new areas of analysis and new phenomena sociologically relevant for social research. However, the research work in digital space presents a series of ethical and deontological problems. In this context the members of the Association of Internet Researchers (AOIR) have composed and edited a document with a series of ethical guidelines for social research. The work of the AOIR group not include Italian researchers; for this reason, the aim of this paper is to propose a commented translation of the contents of Ethical decision-making and Internet research for make the ethical factor one of the main tools for computational sociology.

Keywords: computational social science; digital ethnography; internet studies; web 3.0.

Sunto

La nascita e lo sviluppo del web, negli ultimi 20 anni, ha aperto alla ricerca sociale nuovi spazi di analisi e nuovi fenomeni sociologicamente rilevanti. Tuttavia il lavoro di ricerca nello spazio digitale presenta una serie di criticità etiche e deontologiche. In questo contesto i membri dell'Associazione dei ricercatori Internet (AOIR) hanno redatto un documento che comprende una serie di linee guida deontologiche per la ricerca. Il lavoro del gruppo AOIR non comprende ricercatori italiani, per questo motivo l'obiettivo di questo paper è proporre una traduzione

¹ Università G. d' Annunzio, Department of Business Administration, Chieti, Italy; russov1983@gmail.com.

² © Vanessa Russo. Received: 25-11-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

ragionata dei contenuti dell'*Ethical decision-making and Internet research* per rendere il fattore etico uno degli strumenti principali ad uso della sociologia computazionale.

Parole Chiave: sociologia computazionale; etnografia digitale; internet studies; web 3.0.

1 L'associazione dei ricercatori Internet (AOIR)

Il lavoro rappresentato in questo saggio è un estratto di un documento etico frutto della ricerca teorica ed empirica, condotta dai membri dell'Associazione dei ricercatori Internet (AOIR) e redatto dai membri del gruppo di lavoro etico AOIR. In particolare questo saggio è stato realizzato da Annette Markham (Umea University, Sweden & Loyola University, Chicago) e Elizabeth Buchanan (University of Wisconsin-Stout, USA). Sulla base dei contributi di: Maria Bakardjeiva, (Canada), Andrea Baker (USA), David Brake (UK), Charles Ess (Denmark), Radhika Gajjala (USA), Camilla Gronholm (Finland), Jeremy Hunsinger (Canada), Mark D. Johns (USA), Steve Jones (USA), Stine Lomborg (Denmark), Heidi McKee (USA), Jim Porter (USA), Soraj Hongladaram (Thailand), Janet Salmons (USA), Susannah Stern (USA), Eva Svedmark (Sweden), Leslie Tkach (Japan), Leslie Regan Shade (Canada), Michele White (USA), and Michael Zimmer (USA).

In questa sede sarà presentata la seconda versione del lavoro, la prima è stata realizzata nel 2002, dopo due anni di collaborazione internazionale e interdisciplinare.

Il documento contiene una serie di linee guida riguardanti l'etica e la deontologia della ricerca sociale webmediata emerse dall'esperienza sul campo dei ricercatori AOIR.

Questo tipo di approccio bottom-up diventa fondamentale perché la ricerca empirica su Internet, data la particolarità del campo di ricerca, è in continuo mutamento e, soprattutto, frammentabile in innumerevoli mondi e sub-mondi sociali.

La necessità di redigere una seconda versione dell'*Ethical decision-making and Internet research* è scaturita dalla particolarità del campo di applicazione.

I processi di ricerca sociale si sono stati notevolmente ampliati attraverso la continua diffusione globale di Internet in quasi tutti i paesi del mondo.

Questo fenomeno è stato facilitato da una serie di fattori tra cui:

- il moltiplicarsi dei dispositivi (console di gioco, smartphone e Iot³);
- la diffusione della banda larga;

³ Internet of Things.

- lo sviluppo di nuove applicazioni di comunicazione;
- l'intreccio costante e, con soluzione di continuità, di attività ed esperienze online e offline.

Accanto a questi sviluppi, la letteratura riguardante la ricerca sociale tramite internet è cresciuta notevolmente e ha fornito una gamma molto più ampia di risorse teoriche ed esempi pratici per aiutare a riconoscere e a guidare la riflessione etica.

A tal proposito, il comitato di lavoro AOIR, sulla base dei feedback di ricerca raccolti dai membri e dei workshop, condotti ogni anno in occasione delle conferenze di ricerca AOIR, ha sviluppato questa versione 2012. Il fine è di riconoscere e rispondere alla serie continua di cambiamenti in corso nelle tecnologie web che necessariamente interessano e influenzano l'etica della ricerca.

È da sottolineare che nessun insieme di linee guida o regole è statica, i campi di ricerca internet sono dinamici ed eterogenei. Questo dinamismo si riflette nel fatto che, non esiste, al livello nazionale o internazionale, una nessuna guida ufficiale che offra delle risposte uniche per quanto riguarda l'etica di ricerca internet.

Pertanto, la versione 2.0 dell'*Ethical decision-making and Internet research* (2012) estende e completa il primo documento AOIR (2002).

Inoltre, l'obiettivo della versione aggiornata è di raccogliere una serie di considerazioni destinate a sostenere e informare deontologicamente coloro che si occupano di ricerca webmediata.

Pertanto il saggio è rivolto in primo luogo ai ricercatori successivamente fornisce una risorsa per un vasto pubblico di altri soggetti interessati, tra cui: commissioni di revisione, esperti di etica, e studenti, fornendo loro un panorama aggiornato di importanti questioni etiche e di letteratura pertinente.

2 La ricerca sociale nello spazio digitale

Internet è un fenomeno sociale, uno strumento e anche un campo per la ricerca. A seconda del ruolo che la Rete svolge all'interno di un progetto di ricerca oppure in base a come viene concettualizzato dal ricercatore, "entrano in gioco" diversi fattori di tipo epistemologico, logistico ed etico. (Russo 2017)

Il termine "Internet", descritto originariamente come una rete di computer che ha reso possibile la trasmissione decentrata delle informazioni, ed è diventato un "termine ombrello" per rappresentare innumerevoli tecnologie, dispositivi, applicazioni e spazi sociali.

All'interno di questo contesto socio-tecnologico, sorgono continuamente questioni etiche e metodologiche. Infatti, come sottolineato precedentemente, i tipi di trasmissione interazione e le informazioni rese possibili da Internet variano così ampiamente che diventa necessario ridefinire costantemente le problematiche possibili e le sue relative soluzioni.

L'incipit del documento ha come obiettivo specificare ciò che questo documento non rappresenta.

In this document, we do not reiterate the many specific rules of governmental or institutional research policies, as these are well documented and widely available. We also do not include specific disciplinary best practices or codes of ethics, as this document seeks to function at the macro-level.

Although we identify current internet technologies and contexts, we acknowledge that technologies themselves change rapidly. Therefore, this document is designed to emphasize processes for decision-making and questions that can be applied to ever-changing technological contexts. At its most fundamental level, we recognize that ethical decision-making interweaves one's fundamental world view (ontology, epistemology, values, etc.), one's academic and political environment (purposes), one's defining disciplinary assumptions, and one's methodological stances. Decision making occurs at many junctures in the cycle of inquiry, including research design, research conduct, and research production and dissemination. Because of the complexity of ethical decision making in individual cases, this document focuses on general principles, illustrating their application using some examples from the many possible ethical issues that may arise (AOIR 2012).

Infatti è interesse degli autori, non soffermarsi sulle politiche di ricerca in senso stretto, poiché esiste già un'ampia letteratura disponibile. Inoltre considerata la velocità attraverso cui qui la tecnologia muta l'obiettivo di questo lavoro diventa una macrostruttura in grado di guidare il processo decisionale durante le varie fasi di ricerca. Quindi il documento ha come finalità principale di essere flessibile ed adattabile ai processi di ricerca trasversalmente all'evoluzione tecnologica

Secondo questa linea teoria il processo decisionale avviene in molti momenti del ciclo di indagine, compresa la progettazione, la produzione e la diffusione della ricerca.

Inoltre, a causa della complessità del processo decisionale etico nei singoli casi, questo documento si concentra sui principi generali, illustrando la loro applicazione e utilizzando alcuni esempi dalle tante possibili questioni etiche che possono sorgere.

In questo contesto Internet è considerato come un sistema complesso che comprende: il fenomeno sociale, lo strumento di produzione ed elaborazione di conoscenza e il sito per la ricerca. A seconda del ruolo che l'internet svolge nel progetto di ricerca o come viene concettualmente elaborato dal ricercatore, entreranno in gioco diverse considerazioni epistemologiche, logistiche e etiche.

Il termine "Internet" ha descritto originariamente una rete di computer che ha reso possibile la trasmissione decentrata di informazioni. Ora, il termine serve come ombrello per innumerevoli tecnologie, dispositivi, capacità, usi e spazi sociali. All'interno di queste tecnologie emergono molte questioni etiche e metodologiche e in quanto tale, la ricerca su Internet richiede nuovi modelli di valutazione etica e di considerazione. Poiché i tipi di trasmissione e trasmissione delle informazioni resi possibili da Internet variano così ampiamente, i ricercatori ritengono necessario definire il concetto più strettamente all'interno di singoli studi. Questo è complicato dal fatto che gli studi su e su internet sono stati tagliati in tutte le discipline accademiche.

The internet is a social phenomenon, a tool, and also a (field) site for research. Depending on the role the internet plays in the research project or how it is conceptualized by the researcher, different epistemological, logistical and ethical considerations will come into play. The term "Internet" originally described a network of computers that made possible the decentralized transmission of information. Now, the term serves as an umbrella for innumerable technologies, devices, capacities, uses, and social spaces. Within these technologies, many ethical and methodological issues arise and as such, internet research calls for new models of ethical evaluation and consideration. Because the types of interaction and information transmission made possible by the internet vary so widely, researchers find it necessary to define the concept more narrowly within individual studies. This is complicated by the fact that studies of and on the internet cut across all academic disciplines. (AOIR 2012)

Pertanto, è necessario puntualizzare, come punto di partenza, cosa s'intende per *Internet Research*, ovvero, l'insieme delle tecniche di indagine che:

1) utilizzano Internet per raccogliere dati o informazioni, per esempio, attraverso interviste online, indagini, l'archiviazione, o mezzi automatizzati di dati raschiando;

2) si focalizzano su come le persone utilizzano e accedono ad Internet, ad esempio, attraverso la raccolta e l'osservazione delle attività o la partecipazione a siti di social network, siti web, blog, giochi, mondi virtuali, o in altri ambienti o contesti online;

3) impegnano nel trattamento dei dati, l'analisi, o la conservazione di set di dati, banche dati e/o *repository* disponibili in Rete;

4) comprendono studi di software, codici sorgente e tecnologie internet;

5) esaminano il progetto o le strutture di sistemi, interfacce e pagine web;

6) impiegano l'analisi visiva e testuale, semiotica, dei contenuti, o altri metodi di analisi per studiare il web e i contenuti multimediali provenienti da esso;

7) studiano la produzione su larga scala, l'uso, e la regolamentazione di Internet da parte dei governi, industrie, aziende, e le forze militari.

L'Internet Research, quindi, non comprende necessariamente lo studio specifico di dispositivi intelligenti e della mobilità delle attività in Rete. Internet media la vita di ogni giorno delle culture industrializzate e di quelle in via di sviluppo, anche non accedendo attivamente al web, pertanto, la ricerca webmediata deve essere considerata nella sua accezione più ampia (Russo 2017).

3 Zone grigie e codici di condotta

Gli enigmi etici sono più complessi rispetto alle norme giuridiche e raramente seguono un andamento binario di tipo giusto\sbagliato.

Infatti, esistono molte zone grigie in una decisione etica. Diventa difficile dare giudizi su come impostare una ricerca e su quali principi di base applicare. Soprattutto, è complesso fare in modo che essi non entrino in conflitto tra di loro, questo costringe il ricercatore a determinare cosa è più rilevante in un dato contesto durante il corso dello studio.

Nonostante queste considerazioni preliminari, il gruppo AOIR sostiene che le linee guida sono più funzionali nella gestione etica di un processo di ricerca rispetto ad un codice di condotta. Infatti, solo attraverso le linee guida è possibile mantenere l'*Internet Research* flessibile, in grado di rispondere ai diversi contesti ed essere adattabile alla tecnologia della Rete in continua evoluzione. Inoltre, se si considera che le valutazioni etiche sono sempre rese operative attraverso la pratica e che essa varia anche in relazione a diversi fattori, tra cui all'area geografica di riferimento, diventa più chiaro che un processo di ricerca adattativo e induttivo è in grado di produrre potenzialmente maggiori risultati eticamente legittimi rispetto ad una semplice adesione a regole.

Infine, l'approccio per processi pone la responsabilità del ricercatore al centro della gestione del progetto di ricerca specifico.

Pertanto, si può concludere che il documento *Ethical decision-making and Internet research* dell'AOIR si basa su un approccio etico al processo di ricerca dialogico, *case-based* e induttivo.

We advocate guidelines rather than a code of practice so that ethical research can remain flexible, be responsive to diverse contexts, and be adaptable to continually changing technologies. When one considers that ethical assessments are always operationalized via some sort of practice (method), and also contextualized institutionally and/or geographically, it becomes clearer that an adaptive, inductive approach can yield potentially more ethically legitimate outcomes than a simple adherence to a set of instantiated rules. The emphasis on a process approach highlights the researcher's responsibility for making such judgments and decisions within

specific contexts and, more narrowly, within a specific research project. Hence, this 2012 version of the AoIR Ethical Decision Making document adheres to the same underlying principles as the first: a dialogic, casebased, inductive, and process approach to ethics. (AOIR 2012)

Anche se nascono in contesti biomedici, questi principi sono stati adattati alle discipline sociali e alle relative metodologie.

At their core, the basic tenets shared by these policies include the fundamental rights of human dignity, autonomy, protection, safety, maximization of benefits and minimization of harms, or, in the most recent accepted phrasing, respect for persons, justice, and beneficence. While originally stemming from the biomedical contexts, these principles have been adapted beyond these early contexts and rise above disciplines and methodologies. We accept them as basic to any research endeavor. These basic principles provide a starting point for a range of ethical considerations that occur at various junctures of any specific research project. Different ethical issues become salient as the researcher develops research questions, seeks and gains access to individuals and/or information, manages and protects personally identifiable information, selects analytical tools, and represents the data through dissemination, in published reports, conference presentations, or other venues.(AOIR 2012)

I valori di base dell'etica applicati all'interno della ricerca sociale webmediata presentano un punto di partenza generale che si sviluppa, successivamente, nei vari frangenti di ogni specifico progetto di ricerca.

Le diverse questioni etiche diventano salienti in relazione a come il ricercatore:

- sviluppa domande di ricerca;
- cerca e ottiene l'accesso a persone e/o informazioni;
- gestisce e protegge dati personali;
- seleziona strumenti analitici;
- rappresenta i dati attraverso la diffusione, in rapporti pubblicati, presentazioni per conferenze.⁴

L'Ethical decision-making and Internet research definisce i principi etici fondamentali per la ricerca sociale webmediata:

1) The greater the vulnerability of the community / author / participant, the greater the obligation of the researcher to protect the community / author / participant.(AOIR 2012)

⁴ Per esempio, le leggi sul copyright variano da paese a paese e nell'era digitale, la complessità del diritto d'autore è cresciuta notevolmente. Il copyright è una questione particolare che colma regni legali ed etici, ed è una questione di considerazione nella ricerca internet. Per ulteriori informazioni sul diritto d'autore per paese, vedere http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Copyright_law_by_country

Infatti, poiché tutte le informazioni digitali coinvolgono singole persone non solo in termini di dati sensibili è necessaria una particolare attenzione nella gestione dei dati di ricerca. Inoltre, quando si prendono decisioni etiche, i ricercatori devono bilanciare i diritti dei soggetti (come autori, come partecipanti alla ricerca) con i benefici sociali della ricerca i diritti stessi dei ricercatori di condurre una ricerca. In diversi contesti i diritti dei soggetti possono superare i benefici della ricerca.

2) *Because 'harm' is defined contextually, ethical principles are more likely to be understood inductively rather than applied universally. That is, rather than one-size-fits-all pronouncements, ethical decision-making is best approached through the application of practical judgment attentive to the specific context (what Aristotle identified as phronesis). (AOIR 2012)*

Le decisioni etiche non sono un Sistema unico ma hanno un'applicabilità che varia induttivamente, ovvero in relazione al contesto di applicazione.

3) *Because all digital information at some point involves individual persons, consideration of principles related to research on human subjects may be necessary even if it is not immediately apparent how and where persons are involved in the research data (AOIR 2012)*

Le questioni etiche possono sorgere e devono essere affrontate durante tutte le fasi del processo di ricerca, dalla pianificazione, alla condotta, alla pubblicazione e, infine, alla diffusione dei risultati.

4) *When making ethical decisions, researchers must balance the rights of subjects (as authors, as research participants, as people) with the social benefits of research and researchers' rights to conduct research. In different contexts the rights of subjects may outweigh the benefits of research. (AOIR 2012)*

Nel prendere decisioni etiche, i ricercatori devono bilanciare i diritti dei soggetti (come autori, come partecipanti alla ricerca, come persone) con i benefici sociali della ricerca e i diritti dei ricercatori per condurre ricerche. Nei diversi contesti i diritti dei soggetti possono superare i vantaggi della ricerca.

Ethical issues may arise and need to be addressed during all steps of the research process, from planning, research conduct, publication, and dissemination.

5) *Ethical decision-making is a deliberative process, and researchers should consult as many people and resources as possible in this process, including fellow researchers, people participating in or familiar with contexts/sites being studied, research review boards, ethics guidelines, published scholarship (within one's discipline but also in other disciplines), and, where applicable, legal precedent (AOIR 2012)*

Una decisione etica è un processo deliberativo, e i ricercatori dovrebbero consultare il maggior numero di persone e di risorse, tra cui colleghi

ricercatori, esperti del campo, commissioni di revisione della ricerca, linee guida etiche, ricerche già pubblicate all'interno della propria disciplina, (ma anche in altre discipline) e infine esperti legali.

4 Un approccio etico al processo decisionale dell'internet Research

Ad ogni frangente di un progetto di ricerca, questioni etiche di diverso tipo diventeranno rilevanti.

Decisioni circa l'accesso ad un sito per la raccolta dei dati sono diverse da decisioni riguardanti il come interagire con i partecipanti o se non è necessario il consenso informato. Una volta risolti questi problemi, altri dilemmi etici sorgono ad esempio come memorizzare i dati o i rapporti pubblicati, o il modo di rappresentare i propri risultati per vari tipi di pubblico di riferimento.

Le tre grandi questioni che sorgono ripetutamente nella pratica etica della ricerca internet riguardano: i soggetti umani, il rapporto tra privato / pubblico e dati / persone.

Soggetti umani: Il termine “soggetto umano” applicato alla considerazione etica della ricerca nasce nel contesto medico, tuttavia diventa un concetto guida anche per la ricerca sociale etica, soprattutto per ciò che riguarda il danno alla persona, la vulnerabilità dei soggetti studiati e la gestione dei loro dati personali.

The definition of ‘human subject’ has become, unfortunately, a litmus test for whether or not one needs to undergo ethical review before conducting research. In internet research, ‘human subject’ has never been a good fit for describing many internet-based research environments. (AOIR 2012)

Pubblico / Privato: La percezione del rapporto tra dimensione pubblica e dimensione privata è un concetto che va ben oltre la regolamentazione legale del concetto di *privacy*. Infatti, gli utenti possono operare in spazi pubblici (ad esempio una piazza virtuale) mantenendo una forte percezione di spazio privato e aspettativa di *privacy*⁵; oppure, si può rilevare che la sostanza della loro

⁵ I parametri etici per la raccolta di informazioni in spazi pubblici online sono ambigui e controversi. Hudson e Bruckman (2004) hanno rilevato che anche se potrebbe essere considerato eticamente accettabile catturare e analizzare le interazioni e le conversazioni in una piazza pubblica senza consenso, questo modello non corrisponde alle aspettative dei loro partecipanti in chat in tempo reale. Si noti che si può verificare questo tipo di mancata corrispondenza in molti modi: Nello stesso spazio online o nello stesso gruppo online, alcuni utenti potrebbero credere che le loro parole sono importanti documenti pubblici e dovrebbero ricevere lo stesso credito di autori di testi, mentre altri ritengono che i loro contributi siano privati e meritevoli di anonimato. Allo stesso modo, il fornitore del servizio, gestore di un forum on-line, o termini di servizio può affermare che il contenuto è pubblico, ma gli individui percepiscono lo spazio per essere privato. I casi di autori come Bromseth (2002), Gajjala (2004),

comunicazione è pubblica, ma che il contesto specifico in cui appare comporta restrizioni su come le informazioni possono essere utilizzate da altri aggregatori. A tal proposito Nissenbaum sottolinea che in contesti mediati, «ciò di cui le persone si preoccupano di più di non è semplicemente limitare il flusso di informazioni, ma far sì che scorra in modo appropriato» (2010, p. 2).

Come indicato nella versione 2002 delle linee guida etiche AOIR, la *privacy* è un concetto che deve includere una considerazione di aspettative e di consenso sociale o delineazioni normative di pubblico e privato. Questo principio è da tenere presente quando viene condotta una ricerca all'interno di tali terreni mutevoli dove non è necessario il consenso.

Social, academic, or regulatory delineations of public and private as a clearly recognizable binary no longer holds in everyday practice. When conducting research within such shifting terrains, when there is no consensus, or even assumption of consensus, Nissenbaum's concept of contextual integrity (2010) is a valuable construct. (AOIR 2012)

Dati / Persone: La ricerca webmediata complica la fondamentale questione della veridicità della personalità. È un avatar di una persona? Le informazioni digitali rilevate sono inventate o reali? Stiamo lavorando con soggetti umani o no?

Se le informazioni sono raccolte direttamente dai singoli individui, come ad esempio uno scambio di email, messaggistica istantanea, o un colloquio in un mondo virtuale, è più semplice definire lo scenario di ricerca. Se, invece, la connessione tra l'oggetto di ricerca e la persona che l'ha prodotto è indistinta diventa più complesso e rischia di rovinare la qualità del dato.

Ad esempio, un database che contiene migliaia di tweet o un aggregato di comportamenti di navigazione raccolti da un bot è decisamente lontano dalle persone che li hanno prodotti e che si sono impegnate in queste attività pertanto risulta difficile risalire al contesto degli utenti che li hanno prodotti. Catturare questi dati può costituire un danno? Studiosi e tecnici continuano a lottare con il modo di proteggere adeguatamente le persone quando si analizzano tali insiemi di dati (Sweeny, 2009; Narayanan & Shmatikov, 2008, 2009). Queste sono considerazioni importanti perché collegano al principio etico fondamentale di ridurre al minimo danno.

Social, academic, or regulatory delineations of public and private as a clearly recognizable binary no longer holds in everyday practice. When conducting research within such shifting terrains, when there is no

e Ikonomidis Svedmark & Nyberg (2009) illustrano le difficoltà che questi problemi possono rappresentare per il ricercatore.

consensus, or even assumption of consensus, Nissenbaum's concept of contextual integrity (2010) is a valuable construct. (AOIR 2012)

Questi tre aspetti rappresentano le tensioni ancora aperte per la ricerca internet: "catturare i Tweets di una persona causare può provocare danno?" oppure "un blog è uno spazio pubblico o privato?"

Anche per questo motivo gli autori dell'*Ethical decision-making and Internet research* sottolineano il valore di un approccio all'etica di tipo *case-based* e *bottom-up*.

Tuttavia, bisogna tenere presente che la diatriba tra le considerazioni di regolamentazione di tipo *top-down* e da quelle specifiche di contesto (*bottom-up*) non è sempre utile. Infatti, in molti casi può essere necessario considerare che, mentre i regolamenti o tradizioni disciplinari hanno lo scopo di incoraggiare la pratica etica, essi possono anche inavvertitamente funzionare per limitare il ricercatore dal fare dichiarazioni universali e determinazioni aprioristiche su ciò che costituisce un danno e che causerà danno. Questo è spesso fatto individuando particolari categorie di persone vulnerabili, o che necessitano di un consenso informato.

Quindi in certe situazioni estreme diventa fondamentale adottare delle soluzioni di tipo binario mentre in altre le problematiche sono più sfocate e lasciano spazio ad una progettazione *ad hoc*.

La soluzione di questa problematica risiede nella capacità di bilanciare la necessità di prevedere quali conseguenze etiche possono verificarsi durante un processo di ricerca con la necessità di essere aperti ad affrontare problemi e soluzioni sperimentali.

Negli Stati Uniti, ad esempio, la maggior parte degli studiosi sono tenuti a ottenere l'approvazione di commissioni di revisione istituzionale (IRB) prima condurre la ricerca. È richiesto di prendere molte decisioni su possibili questioni etiche in anticipo di uno studio. Questo può essere scoraggiante. Prevedere danni o rischi associati a un progetto di ricerca, è sempre difficile, poiché gli individui e i gruppi sono unici, le situazioni cambiano, direzioni di ricerca possono spostare, e le tecnologie in continua evoluzione possono alterare la situazione etica.

La sfida per i ricercatori resta sempre la medesima: bilanciare esigenze contestuali con le norme disciplinari, istituzionali, giuridiche, culturali, o di altri vincoli.

5 Questioni etiche: set di domande

Nella parte finale dell'*Ethical decision-making and Internet research* vengono delineati alcuni *set* dettagliati di domande che offrono degli spunti di riflessione su decisioni etiche entro i confini specifici del proprio studio. L'elenco che segue inizia con le domande frequenti poste nel corso di un

progetto di ricerca. I punti elenco rappresentano le considerazioni più specifiche che sorgono in contesti relativi a Internet. (Russo 2017)

- 1) Com'è definito e concettualizzato il contesto?
- 2) La definizione di ricerca del contesto corrisponde al modo in cui i proprietari, gli utenti, o membri potrebbero definirlo?
- 3) Sono presenti norme di contesto locali di tipo giurisdizionali? Ad esempio, alcuni protocolli definiscono alcuni spazi come *off limits* per i ricercatori, ma gli individui vogliono partecipare alla ricerca pubblica di questo spazio, quale rischio potrebbe esistere sia per il ricercatore o di soggetti coinvolti?
- 4) Quali sono le aspettative etiche che gli utenti attribuiscono al luogo in cui essi interagiscono, in particolare intorno a questioni di privacy? Sia per i singoli partecipanti sia per la comunità nel suo insieme?
- 5) Com'è il contesto (sede / partecipanti / dati) a cui si accede?
- 6) Come sono situati partecipanti / autori nel contesto?
- 7) Come sono avvicinati dal ricercatore i partecipanti / autori?
- 8) Come accede il ricercatore al contesto?
- 9) Se l'accesso a un contesto online è a disposizione del pubblico, non membri / partecipanti / autori percepiscono il contesto come pubblico? Quali considerazioni potrebbero essere necessarie per accogliere la *privacy* percepita?
- 10) Chi è coinvolto nello studio?
- 11) Quali sono le aspettative etiche della comunità / partecipanti / autori?
- 12) Qual è la posizione etica del ricercatore? (Per esempio, una mancata corrispondenza tra la posizione etica del ricercatore e la comunità / partecipante / autore può creare complicazioni etiche).
- 13) Quali sono le tradizioni etiche dei ricercatori e /o dell'autore e/o dei partecipanti?
- 14) Se i dati di ricerca si trovano in una *repository* per il riutilizzo, come potrebbero gli individui o le comunità esserne colpiti? Ad esempio, i dati raccolti per uno scopo potrebbero essere riutilizzati in seguito per uno scopo diverso, ma il rapporto del ricercatore con la comunità da cui provengono i dati non esiste più. Quale possibile rischio o danni potrebbero derivare da riutilizzo e la pubblicazione di queste informazioni?
- 15) Qual è l'oggetto principale di studio?
- 16) Quali sono le aspettative etiche comunemente associate con questi tipi di dati?
- 17) L'oggetto di analisi include persone o testi oltre ai parametri delineati dallo studio? Quali sono le possibili conseguenze etiche e come potrebbero questi essere affrontati? (Per esempio, la raccolta di dati da un blog spesso include commenti, la raccolta di dati da un flusso di mezzi di comunicazione

sociale (ad esempio da un social network) rivela i collegamenti a persone o dati al di fuori della portata specifica dello studio.)

18) Se le informazioni raccolte nel corso di uno studio possono essere ricollegate a una persona mediante ricerca su Internet o altre tecnologie, attraverso quale criterio il ricercatore dovrebbe determinare come saranno trattate le informazioni? (Per esempio, molte sfide circondano l'uso responsabile delle immagini e video). Fino a che punto possono essere considerati dati da parte dei partecipanti liberamente disponibili per l'analisi e la pubblicazione?

19) Quali altre domande potrebbero sorgere a causa del particolare contesto da cui sono stati raccolti questi dati?

20) Come sono gestiti, memorizzati e rappresentati i dati?

21) Quale metodo è utilizzato per proteggere e gestire i dati potenzialmente sensibili?

22) Quali violazioni impreviste potrebbero verificarsi durante o dopo la raccolta e la conservazione dei dati o la produzione di rapporti?

23) Se un ricercatore ha registrato e pubblicato materiale sensibile presentato nel corso di una presentazione della ricerca che danni potrebbe provocare? Se il ricercatore è tenuto a depositare i dati di ricerca in una *repository* per un utilizzo futuro da altri ricercatori (o intenda farlo), quali rischi potenziali potrebbero sorgere? Quali misure dovrebbero essere adottate per garantire un adeguato anonimato dei dati o per scollegare questi dati dagli individui di riferimento?

24) Quali sono le possibili conseguenze etiche di "strippaggio" di dati personali?

25) Come potrebbe la rimozione di informazioni selezionate da un set di dati deformarla in modo tale che essa non rappresenta più quello che era destinato a rappresentare?

26) Se le tecnologie del futuro (come l'analisi testuale automatica o software di riconoscimento facciale) saranno in grado di mettere "a nudo" i dati personali degli utenti e inserirli in *repository*, quali rischi potenziali potrebbero sorgere per gli individui? questo può essere affrontato dal ricercatore originale? Se sì, come?

27) Come vengono gestiti in fase di studio testi / persone / dati?

28) Quali sono le aspettative etiche della comunità di ricerca associate ad un particolare approccio (ad es, etnografico, indagine, analisi linguistica)?

29) Nei report pre-pubblicazione (come workshop, conferenze o incontri informali) sono adeguatamente protette le fonti?

30) I materiali potrebbero essere limitati a causa del diritto d'autore? (Per esempio, molti paesi hanno forti limitazioni concernenti l'uso di screenshot o immagini prese dal web senza permesso. Alcuni siti hanno restrizioni nei loro termini di servizio. Mentre ci possono essere le indennità per l'uso degli studiosi di materiali protetti da copyright senza autorizzazione, come gli Stati Uniti. La

dottrina del *fair use*, questa non è una garanzia di protezione contro la violazione del *copyright*.)

31) Quali sono i potenziali danni o rischi associati a questo studio? Qual è il potenziale danno o rischio per gli individui, per le comunità online, per i ricercatori, per la ricerca?

32) Come sono valutati i concetti di “vulnerabilità” e “danno” in fase di definizione e come vengono resi operativi nello studio? Come sono i rischi per la comunità / autore / partecipante in corso di valutazione?

33) Com'è determinata la vulnerabilità in contesti in cui questa categorizzazione può non essere apparente?

34) Chi o che cosa potrebbe causare danni per l'autore / partecipante al di là del ricercatore?

35) Stiamo agendo in modo da minimizzare il rischio?

36) La ricerca proteggere adeguatamente il ricercatore, nonché la comunità / autore / partecipante?

37) Quali sono i potenziali benefici connessi con questo studio?

38) La ricerca punta a un obiettivo buono o desiderabile?

38) Possiamo essere sicuri che i dati raccolti da siti online, forum, comunità, sono dati "legittimi" e "preziosi"?

39) Sarà chiesto un consenso informato ai partecipanti? Se sì, quali le procedure per ottenere il consenso sarà seguito? (Ad esempio, la stampa o digitale firme, gettoni di consenso virtuale fare clic su scatole o rinuncia del consenso documentato)

40) In situazioni in cui il consenso è desiderato, ma il consenso informato scritto è impossibile come si procederà?

41) Quali preoccupazioni etiche potrebbero sorgere se il consenso informato non si ottiene?

42) Se il consenso informato è garantito, come si comporterà il ricercatore in modo che i partecipanti siano veramente informati?

43) Quali problemi potrebbero sorgere attorno alla questione dei minori o di persone vulnerabili?

44) Sono esclusi dallo studio i minori a causa delle difficoltà di ottenere il permesso etico di studiarli?

45) Come sarà ottenuto il consenso dei genitori o del tutore laddove richiesto dalla normativa di ricerca? Quali rischi potrebbero sorgere in questo particolare processo di consenso?

6 Conclusioni

Questo documento fornisce una panoramica di base circa le considerazioni sulla ricerca internet.

In particolare si auspica un approccio per processi, sottolineando l'importanza di affrontare e risolvere le questioni etiche che si presentano in ogni fase del progetto.

Piuttosto che prescrivere un insieme di pratiche approvate, gli autori del documento si propongono di offrire una gamma caratteristica di domande che dovrebbero porsi i ricercatori di internet e i responsabili della supervisione di tale ricerca.

Le linee guida presentate in questa sede non devono essere considerate complete o finali, infatti, come si evince da più di due decenni di pratica di ricerca, sono numerosi gli esempi di complicazioni etiche, soluzioni uniche e *best practice*.

Al fine di continuare a costruire elementi utili dal punto di vista deontologico, i membri del comitato etico AOIR ritengono che sia di vitale importanza per i ricercatori mantenere una forte consapevolezza del lavoro sedimentato dai propri colleghi. Inoltre, risulta evidente che i ricercatori di Internet incontreranno costantemente nuove sedi, contesti, strumenti che provocheranno ulteriori problemi, domande e risposte che potranno presentarsi sia come varianti di quelli menzionati in questo documento sia come nuove sfide etiche.

Pertanto, è importante lavorare costantemente in rete con i propri colleghi al fine di condividere esperienza e accrescere un'etica collettiva della ricerca in rete.

Tuttavia, nonostante i possibili mutamenti del campo di ricerca con i suoi relativi problemi questo documento resta un utile punto di partenza, perché suggerisce possibili analogie per sollevare nuove domande e lo sviluppo di nuove risposte; può aiutare ulteriormente i ricercatori ad identificare i limiti che incontreranno in nuovi contesti e le questioni etiche che emergeranno in continua evoluzione sia durante il lavoro di ricerca internet sia in relazione al tipo di comunicazione che queste tecnologie rendono possibile.

Guidelines such as these should not be considered complete or final. More than two decades of research practice provide multiple examples of ethical complications, unique solutions, and best practices. To continue to build, rather than reinvent the wheel, we believe it is vital for researchers to maintain a strong awareness of previous scholarship. [...] We also recognize that as internet researchers encounter new venues, contexts, inter/actions, and tools, additional issues, questions, and responses will inevitably arise, either as variations of those mentioned in this document or as distinctively new. We encourage researchers to contribute synopses of their ethical challenges or specific case studies to our web-based compendium of cases. Our intent is that this document will remain useful in those new contexts in so far as it suggests starting points and possible analogies for raising new questions and developing new responses.

In conclusione, *l'Ethical decision-making and Internet Research* è un protocollo utile per ricercatori e studiosi di etica in grado di creare un focus sulle

importanti sfide etiche della ricerca online, e l'Associazione dei ricercatori Internet (AOIR) è un punto di riferimento per lo scambio di esperienze critiche ed esempi finalizzati ad alimentare costantemente il dibattito e la creazione di una coscienza etica collettiva in continua definizione.

References

- [1] AOIR (2012). *Ethical decision-making and Internet research 2.0: Recommendations from the AoIR ethics working committee*. Il testo integrale è reperibile al sito: <http://aoir.org/ethics/>.
- [2] Ayers, M. (2003). *Fact or fiction: Notes of a man interviewing women online*. In Buchanan, E.A. (Ed.). *Readings in Virtual Research Ethics: Issues and Controversies* (pp. 262-273). Hershey: Idea Group.
- [3] Baker, A. (2009). *Small Talk*. *International Journal of Internet Research Ethics* 2, 1, 1-5.
- [4] Bassett, E. H., & O’Riordan, K. (2002). *Ethics of internet research: Contesting the human subjects research model*. *Ethics and Information Technology*, 4 (3), 233-249. Reperibile al sito: http://www.nyu.edu/projects/nissenbaum/ethics_bas_full.html
- [5] Bromseth, J. C. H. (2002). *Public places – public activities? Methodological approaches and ethical dilemmas in research on computer-mediated communication contexts*. In A. Morrison (Ed.), *Researching ICTs in Context* (pp. 33-61). Inter/Media Report 3/2002. Oslo: University of Oslo.
- [6] Boyd, d., & Marwick, A. (2011). *How Teens Understand Privacy*. *Unpublished Manuscript*. disponibile al sito: <http://www.danah.org/papers/2011/SocialPrivacyPLSC-Draft.pdf>
- [7] Buchanan, E., & Ess. C. (2009). *Internet research ethics and the Institutional Review Board: Current practices and issues*. *Computers and Society*, 39 (3) 43-49.
- [8] Buchanan, E., Markham, A., & Ess. C. (2010). *Ethics and internet research commons: Building a sustainable future*. Association of Internet Researchers 11th Annual Conference Workshop. Gottenburg, Sweden.
- [9] Chee, F. M., Taylor, N. T., & de Castell, S. (2012). *Re-mediating research ethics: End-user license agreements in online games*. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 32(6), 497-506.
- [10] Ess, C. (2009). *Digital Media Ethics*. Cambridge: Polity.
- [11] Gajjala, R. (2004). *Cyber Selves: Feminist Ethnographies of South Asian Women*. Walnut Creek: Altamire Press.
- [12] Hudson, J. M., & Bruckman, A. (2004). *Go away: Participant objections to being studied and the ethics of chatroom research*. *Information Society*, 20(2), 127-139.

- [13] Ikonomidis Svedmark, E. (2010). *Med nätet som fält: urvalstankar, känslostormar och etikproblem*. *Kulturella Perspektiv* 2, 11-21.
- [14] Ikonomidis Svedmark, E., & Nyberg, A. (2009). *Om det privata i publika och digitala rum*. In *Se mig: Unga om sex och internet* (pp. 354-383). Stockholm: Davidsons Tryckeri AB.
- [15] Karpf, D. (2012). *Social science research methods in internet time*. *Information, Communication & Society*, 15(5), 639-661.
- [16] Kraut, R., Olson, J., Banaji, M., Bruckman, A., Cohen, J., & Cooper, M. (2004). *Psychological research online: Report of board of scientific affairs' advisory group on the conduct of research on the internet*. *American Psychologist*, 59(4), 1-13.
- [17] Markham, A. (2012). *Fabrication as ethical practice: Qualitative inquiry in ambiguous internet contexts*. *Information, Communication, and Society*, 5(3), 334-353.
- [18] Markham, A. (2009). *How can qualitative researchers produce work that is meaningful across time, space, and culture?* In Markham, A. N., & Baym, N. K. (Eds.). *Internet inquiry: Conversations about method* (pp. 131-155). Thousand Oaks, CA: Sage.
- [19] McKee, H. A., & Porter, J. E. (2009). *The Ethics of Internet Research: A Rhetorical, Case-based Process*. New York: Peter Lang Publishing.
- [20] Narayanan, A., & Shmatikov, V. (2009). *De-anonymizing social networks*. IEEE Symposium on Security & Privacy. Oakland, CA. Available: http://www.cs.utexas.edu/~shmat/shmat_oak09.pdf
- [21] Narayanan, A., & Shmatikov, V. (2008). *Robust de-anonymization of large sparse datasets (How to break anonymity of the Netflix prize dataset.)* IEEE Symposium on Security & Privacy. Oakland, CA. Available: <http://arxiv.org/pdf/cs/0610105v2>
- [22] National Science Foundation. (2008). *Interpreting the Common Rule for the Protection of Human Subjects for Behavioral and Social Science Research*. Available: <http://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/hsfaqs.jsp>
- [23] Nissenbaum, H. (2010). *Privacy in context: Technology, policy, and the integrity of social life*. Stanford: Stanford University Press.
- [24] Russo, V. (2017). *Città e culture nello spazio digitale. e-Methods applicati allo studio del mediattivismo civico*, Milano, Franco Angeli
- [25] Stern, S. (2003). *Encountering distressing information in online research: A consideration of legal and ethical responsibilities*. *New Media and Society* 5, 249-266.
- [26] Sveningsson, M. (2003). *Ethics in internet ethnography*. In Buchanan, E. (Ed.). *Readings in Virtual Research Ethics: Issues and Controversies* (pp. 45-61). Hershey: Idea Group.
- [27] Sveningsson-Elm, M. (2009). *How do various notions of privacy influence decision making in qualitative internet research*. In Markham, A. &

Baym, N. (Eds.) *internet Inquiry: Conversation about method* (pp. 69-87). Thousand Oaks, CA: Sage.

[28] Sweeney, L. (2003). *Navigating computer science research through waves of privacy concerns: Discussions among computer scientists at Carnegie Mellon University*. In Tech Report, CMU CS 03-165, CMU-ISRI-03-102. Pittsburgh.

[29] Zimmer, M. (2010). *But the data is already public: On the ethics of research in Facebook*. *Ethics & Information Technology*, 12(4), 313-325.

Indicators: Syntactic Vision and Semantic Vision: First Part (Indicadores: la Visión Sintáctica y la Visión Semántica: Primera Parte)

Alberto Marradi¹

²doi:10.23756/sp.v5i2.396



Abstract

In this essay several aspects of the concept 'indicator' are criticized, as well as the technical consequences of those misconceptions. The most relevant among them is the pretence of measuring the validity of an indicator, e. g. the degree of semantic correspondence between the indicator and the concept which it is supposed to refer to.

Keywords: indicator, operational definition, semantics, validity, measurement.

Palabras claves: indicador, definición operacional, semántica, validez, medición

Premisa

En este ensayo me propongo criticar una serie de tesis explicitadas y de supuestos acerca de la naturaleza y la función de los indicadores y, por consiguiente, una serie de procedimientos que se derivan de esas tesis y supuestos, en particular:

- 1) el supuesto según el cual se hace uso de ellos solo en las ciencias sociales;
- 2) la burda tendencia a confundirlos con las definiciones operativas; o
- 3) la tesis casi universal según la cual todas las propiedades de gran generalidad e importancia teórica necesitan indicadores;
- 4) el abanico de interpretaciones que se dieron acerca de la relación entre indicador y concepto indicado, todas inspiradas por el deseo de conjurar el

¹ Emeritus, Universidad de Florencia; alkmar@libero.it.

² ©Alberto Marradi. Received: 20-09-2017. Accepted: 27-12-2017. Published: 31-12-2017.

odiado término ‘semántica’, que remite a la disciplina justamente considerada como la más peligrosa enemiga de la visión objetivista de la ciencia;

5) la interpretación predominantemente o exclusivamente sintáctica de la validez, es decir, del grado de correspondencia (me resulta difícil no usar el adjetivo ‘semántica’) entre indicador y concepto indicado;

6) la consiguiente pretensión de medir la validez con varios coeficientes;

7) la idea según la cual establecer una relación de indicación es ilegítimo, porque cada concepto de propiedad tiene su autonomía;

8) la idea según la cual la relación de indicación tiene que ser unívoca, y que el hecho de que investigadores diferentes usen indicadores diferentes para el mismo concepto es una demostración de la inmadurez de las ciencias sociales.

A cada punto a criticar dedicaré un párrafo. Luego agregaré unas propuestas de elección de indicadores por algunos conceptos fundamentales de las ciencias sociales.

1 Indicadores en la vida cotidiana*

En la vida cotidiana se usan continuamente indicadores: lo saben muy bien los estafadores que se presentan ante viejas viudas para proponerles negocios super-ventajosos: si no se visten como caballeros de industria, la señora desconfiará de ellos y, en vez de confiarles sus ahorros, se despedirá amablemente y pronto llamará a su amiga o a su abogado. También lo saben los ladrones que planean desvalijar un banco: solo si entran perfectamente vestidos de saco y corbata, los clientes y los taquilleros los considerarán parte del ambiente y se darán cuenta de ellos únicamente cuando estén siendo apuntados por una pistola.

Naturalmente, no siempre los indicadores son utilizados en tanto engañosos como en estos casos. Tomemos el ejemplo de una joven cuyo rostro enrojece: el hecho puede ser considerado, por diferentes observadores, como indicador de pudor frente a un cumplido, de naturaleza retraída, de empacho frente a una pregunta delicada, de toma de conciencia de estar diciendo una mentira, de sensación de culpa, de esfuerzo intelectual frente a un problema difícil e incluso de esfuerzo físico. El contexto puede excluir con seguridad la última interpretación y también otras, pero casi nunca puede eliminar todas las alternativas.

Aquí se encuentra una característica que pertenece también a los indicadores usados en las ciencias sociales y que llamaremos «pluralidad desde

* Para los párrafos 2 y 3 he utilizado las notas tomadas por los licenciados Leandro Eryszewicz y Andrea Pereyra Barreyro, que asistieron a mi curso de metodología en la Universidad de Buenos Aires en el periodo marzo-abril del 2013. Les agradezco por su valioso trabajo y por la revisión del texto entero de este ensayo.

arriba».³ Una propiedad puede ser considerada indicador de dos o más o propiedades, por diferentes observadores o incluso por el mismo. Por ejemplo, la tasa de divorcios puede ser considerada un indicador de secularización o de modificación de las estructuras familiares, etc.

Puede también pasar que el rubor interese de por sí. Por ejemplo: si una estilista se da cuenta de que una joven clienta tiene una tendencia a sonrojarse, le puede proponer algún traje de un color que sea acorde con un rojo pálido. Aquí también hay un punto de contacto con los indicadores usados en las ciencias sociales: para un investigador que estudia la conducta de la policía el número de robos en un distrito tiene un interés en sí; a otro, le interesará en tanto indicador del nivel de inseguridad urbana; a un tercero, como indicador de la difusión de la anomia o del incumplimiento de las leyes. La asertividad de un joven puede interesar por sí misma o como indicador de un complejo de inferioridad; la tasa de divorcios puede interesar en sí o como indicador de secularización; el porcentaje de votos a un partido de oposición puede interesar por sí misma o como indicador de insatisfacción con la política del gobierno, etc.

1.1. Como pasa con muchos conceptos y meta-conceptos,⁴ las ciencias sociales tomaron el concepto de indicador de la vida cotidiana y lo formularon con mucho retraso, debido naturalmente a su tardía consolidación. Se puede afirmar que el concepto (pero no el término) ya les era familiar a los sociólogos y estadísticos positivistas franceses de 1800: a Villermé (1840) tanto como a Quetelet (1869). A finales del siglo, Durkheim escribió de «indices extérieurs que symbolisent des faits intérieurs et des phénomènes moraux» (1893, 1896). En el nuevo siglo, el italiano Nicéforo usó el término ‘índice’ en una acepción parecida a la que actualmente se atribuye a la expresión ‘indicador social’ (1921).

El operacionista norteamericano Stuart Carter Dodd (1942) es el primer sociólogo que usó corrientemente el término en su sentido técnico actual. Finalmente, Paul Felix Lazarsfeld (1958) codificó el uso actualmente predominante en sociología y estableció la distinción entre ‘indicador’ e ‘índice’.

1.2. Como se vio, tanto en el lenguaje ordinario como en el lenguaje técnico de las ciencias sociales el término designa algo que puede ser interesante por sí mismo (el rubor/la tasa de robos) o como fuente de informaciones sobre varias otras cosas (el pudor, el esfuerzo/la inseguridad, la anomia).

³ Véase §8, en la segunda parte de este ensayo.

⁴ Uso el término ‘meta-conceptos’ para conceptos metodológicos, como indicador, medición, ley, etc.

Las diferencias entre el uso ordinario y el uso técnico dependen de la naturaleza de la matriz de los datos, la cual no se usa en la vida cotidiana, mientras que es el instrumento básico en la aproximación estándar a la investigación social. En su paso de ser un término de ordinario a ser uno técnico sufrió los cambios de significado necesarios para ser adaptado a la forma estándar de la investigación: relevar los estados en una serie de propiedades de una multitud de objetos del mismo género (seres humanos, provincias, estados, etc.) en un ámbito espaciotemporal dado y transformarlos de manera que puedan ser registrados en el vector de una matriz de datos.

Esa transformación se realiza con una serie de operaciones, siguiendo convenciones y reglas: el complejo de estas operaciones, convenciones y reglas ha tomado el nombre de «definición operativa».

2 Indicadores y definiciones operativas

Hay una cierta tendencia, especialmente en autores norteamericanos, a desconocer las diferencias entre indicadores y definiciones operativas, trastocando todo el campo semántico. Baste con dos ejemplos:

«Los conceptos son más abstractos que las definiciones operativas, y más que una definición operativa pueden ser indicadores del mismo concepto» (Reynolds, 1971, p. 143).

«Hay que convertir a los conceptos en indicadores operativos, así llamados porque hacen explícitas las operaciones con las que los fenómenos son expresados en datos científicamente útiles» (Singer, 1982, p. 194).

La definición operativa consiste en un conjunto de reglas, convenciones y prácticas que permiten convertir una propiedad de objetos (que pueden ser seres humanos, agregados territoriales, etc.) en una variable al interior de la matriz de datos. En detalle, se trata de todas las operaciones (tanto intelectuales como materiales) que permiten pasar de un estado de cualquier objeto cognitivo en una propiedad a un signo (generalmente un número), ello en un vector-columna que represente aquella propiedad en una matriz de datos. Se entiende fácilmente que se trata de un instrumento básico en toda investigación de tipo estándar: sin definiciones operativas no habría matrices de datos, y sin matrices de datos no habría ni análisis descriptivo (con todas esas sofisticadas técnicas que hacen las delicias de los «cuantitativos»), ni tampoco estadística inferencial, con sus pretendidos «universos» (es decir, conjuntos con infinitos miembros, imposibles en el mundo real), los cuales son artilugios terminológicos para ocultar las peticiones de principio (*affirming the consequent*) de sus veneradas fórmulas.

Como sabe quienquiera que haya realizado una investigación directamente — y no a través de consultoras o colaboradores — a veces se encuentran dificultades prácticas al ejecutar una definición operativa, así que el investigador o el metodólogo tienen que valerse de su arte⁵ para soslayarlas. Pero otras veces se encuentran dificultades conceptuales que no son eludibles. Un ejemplo nos permitirá comprenderlo cabalmente: imaginemos que la propiedad de interés sea la libertad política, la unidad de análisis sea el Estado y el ámbito América. Una definición operativa no podría ser muy diferente de la que sigue:

- a) Buscar al señor Brasil, a la señora Argentina, el señor Canadá, etc., y preguntarles cuál es el nivel de libertad política de su ciudadanía.
- b) Solicitarles que respondan la anterior pregunta eligiendo uno de los siguientes niveles: ninguno; escaso; insuficiente; suficiente; bueno; óptimo.

Como puede observarse, esto resulta casi ridículo, porque el señor Brasil, la señora Argentina, el señor Canadá, etc., no existen. Y no es una plausible solución alternativa poner la misma pregunta a los jefes políticos de cada Estado porque su respuesta sería poco confiable: se registraría la imagen que los presidentes, o dictadores, quieren dar del nivel de libertad política de sus países, que es una cosa distinta del nivel en sí mismo.

Como consecuencia general, no se puede imaginar una definición operativa directa cuando:

- a) la unidad de análisis es algo que no se puede interrogar (una institución, un agregado territorial, etc.);
- b) los estados en la propiedad investigada no se puedan registrar directamente (como, por ejemplo, la superficie) u obtener de documentos oficiales (como se puede hacer para el número de habitantes, el tipo de sistema electoral, el número de votos de un partido, etc.).

Por otro lado, cuando el objeto cognitivo es un individuo que se puede interrogar o una definición operativa directa (que pone bajo forma de pregunta el concepto de propiedad que interesa investigar) siempre es posible; aunque esto no implica que sea siempre aceptable. Para comprobarlo, imaginemos ahora que nuestra unidad de análisis sea el varón adulto y la propiedad que interesa sea su grado de autoritarismo. Una definición operativa directa incluiría preguntas como: ¿cuál es a su parecer su grado de autoritarismo?, y respuestas del tipo: inexistente / bajo / medio / alto. Pero a veces los caminos sencillos no conducen al lugar debido; en este caso, no se registraría el grado de autoritarismo, sino la propensión de cada varón a declararse autoritario — una propensión rara entre los varones en general y quizás rarísima entre los efectivamente autoritarios. No se descarta la posibilidad de que la variable así construida tuviese una relación inversa con el efectivo autoritarismo, ya que

⁵ Véase Marradi (2002).

unos sujetos débiles y sumisos podrían declararse “bastante autoritarios” como para presentar una imagen más gratificante de sí mismos.

No es un ejemplo aislado como puede parecer. Imagínese que preguntamos a los miembros de una muestra, esta vez de varones y mujeres, cuán sinceros, leales o generosos son. No se descarta la posibilidad de que algunos admitan no gozar de una u otra calidad o, incluso, de ninguna de las tres. Pero parece plausible que la distribución de las respuestas sería sesgada en dirección positiva, por la tendencia de muchos a auto-valorarse positivamente, de buena o de mala fe. Imagínese que preguntamos a los mismos miembros si son particularistas, esquizoides o maniaco-depresivos: en este caso la distribución de las respuestas sería fortuita, porque muchos hombres y mujeres de la calle no conocerían el significado de esos términos, pero al no admitirlo contestarían al azar. Y finalmente imagínese que les preguntamos si evaden el fisco, consumen drogas, son bisexuales, etc. También en estos casos la distribución de las respuestas sería sesgada, pero en dirección de lo que se considera social o moralmente aceptable.

En consecuencia general: cuando la unidad de análisis es un ser humano, se puede imaginar una definición operativa directa; pero esa no será confiable (en el sentido de que producirá muchos datos no fidedignos) si la propiedad investigada:

- a) tiene respuestas socialmente deseables⁶ o indeseables;
- b) es algo familiar al científico pero no al lego;
- c) es algo que la moral dominante en la comunidad del entrevistado considera reprochable.

De tal forma, en todos los casos listados arriba una definición operativa no es posible o no parece confiable. Esto no conlleva una renuncia a recoger informaciones sobre esa propiedad. Para hacerlo, es necesario buscar una (o, como veremos, preferentemente más) propiedades que:

- a) admitan aceptables definiciones operativas directas;
- b) tengan una fuerte relación semántica con la propiedad que interesa.

Allí empieza — y acaba — la función de los indicadores en la investigación social.

3 ¿Todas las propiedades de gran generalidad necesitan indicadores?

Muchos autores de gran importancia en las ciencias sociales⁷ escriben que los indicadores son necesarios cuando el concepto es general o tiene gran

⁶ Es decir, respuestas que un entrevistado tiende a elegir para dar una imagen de sí (Goffman, 1956) más agradable frente al entrevistador, a quien considera un “otro generalizado” (Blumer, 1948).

importancia teórica. Sin embargo, un estadístico dotado de un singular sentido común observó que «algunas variables teóricamente importantes pueden ser fácilmente operativizadas: la edad, el sexo, la raza, la confesión religiosa» (Blalock, 1961, p. 163). A esta corta lista se pueden agregar la nacionalidad, el lugar de residencia, el título de estudio, el estado civil, la condición laboral, el tipo de ocupación y, para el caso de las unidades territoriales, la superficie, la población, la forma de régimen político, etc. (tabla 1).

Tabla 1. Propiedades de gran generalidad y relieve teórico que no necesitan indicadores

		Unidad individual	Unidad territorial
Ejemplos de Blalock		Edad, sexo, raza, creencia religiosa	—
Otros ejemplos		Nacionalidad, provincia de nacimiento/residencia, dimensiones del lugar de nacimiento/residencia, título de estudio, estado civil, condición ocupacional, tipo de ocupación, etc.	Superficie, población; cuotas de la población en las diferentes franjas de edad/condiciones ocupacionales/sectores de ocupación; tipo de régimen, número de votos para un partido

Cada propiedad de la tabla 1 tiene un alto nivel de generalidad y puede tener gran relevancia teórica; sin embargo, de ellas se pueden dar definiciones operativas y, por tanto, no necesitan indicadores.

Puede afirmarse, entonces, que los autores mencionados en nota 4 cometieron un clásico error lógico: de la observación indiscutible que los indicadores son conceptos más específicos de los conceptos que indican,⁸ sacaron la conclusión de que todos los conceptos generales necesitan indicadores. Pero esto es claramente un *non sequitur*, es decir, una deducción equivocada porque la premisa no conlleva la conclusión.

La conclusión que inevitablemente se desprende de cualquier análisis no superficial de lo que pasa efectivamente en la investigación social es que se recurre a indicadores si, y solo si, no es posible dar una satisfactoria definición operativa de una propiedad que interesa, independientemente de su nivel de generalidad, relevancia teórica u otra cualidad. Si no puede relevar directamente los estados en la propiedad \mathbb{A} , el investigador piensa en una o más propiedades

⁷ Los sociólogos Merton en 1948 y Galtung en 1967; los politólogos Przeworski y Teune en 1970; el epistemólogo Nowak en 1976; los metodólogos Lazarsfeld y Barton en 1951; McKennell en 1973; Carmines y Zeller en 1979, así como muchos otros más.

⁸ El motivo de esto se verá en el §8, en la segunda parte de este ensayo.

cuyos estados se puedan relevar con una definición operativa y que él juzga semánticamente asociada(s) a la propiedad A.

Por tanto, el indicador no es una forma particular de definición operativa, ni algo intercambiable con ella, ni algo que la sustituye (como aparece en algunos textos de metodología). Es nada más y nada menos que un concepto de propiedad el cual, como tal, solo puede sustituir a otro concepto de propiedad; y lo sustituye por decisión que un investigador o grupo de investigación toman al darse cuenta que el segundo no admite una confiable definición operativa que permita convertirlo en una variable. Como se dijo anteriormente (§1.2), la función de la definición operativa en las ciencias sociales es relevar los estados en una serie de propiedades de una multitud de casos y transformarlos de manera que puedan ser registrados en el vector de una matriz de datos. Ya que uno de los supuestos del método de la asociación, que caracteriza la aproximación estándar en las ciencias sociales (Marradi 2007, §4), es que las variables que ocupan los vectores-columnas deben ser referibles a la unidad de análisis elegida, y que todos los casos —ejemplares de esta unidad de análisis— deben en principio tener estados en todas las propiedades que son transformadas en variables por la definición operativa, un indicador tiene que cumplir con ese supuesto: si una porción bastante amplia no puede en principio⁹ tener estados sobre la propiedad, esta no puede ser elegida como indicador.

Un ejemplo mostrará mejor lo que se quiere decir. Si al investigar una muestra aleatoria de ciudadanos se elige, entre los indicadores de estatus social, el tipo de estación de esquí preferido por el individuo, eso no se puede aceptar como indicador de estatus social porque en su mayoría los ciudadanos, o no saben esquiar, o no tienen medios para frecuentar regularmente estaciones de esquí.

Un indicador que se descarte por este motivo se denomina «no vectorial». Naturalmente, poder producir un vector completo de datos es una condición necesaria pero no suficiente: la condición esencial es que un investigador o equipo de investigación¹⁰ perciban una relación semántica suficientemente estricta entre el indicador y el concepto indicado.

4 La naturaleza semántica de la relación de indicación

En los manuales de metodología se encuentran muchas posturas diferentes sobre la naturaleza de la relación entre indicadores y conceptos indicadores –

⁹ Se subraya la expresión «en principio», considerando que se pueden presentar «casos faltantes» dependiendo de situaciones accidentales.

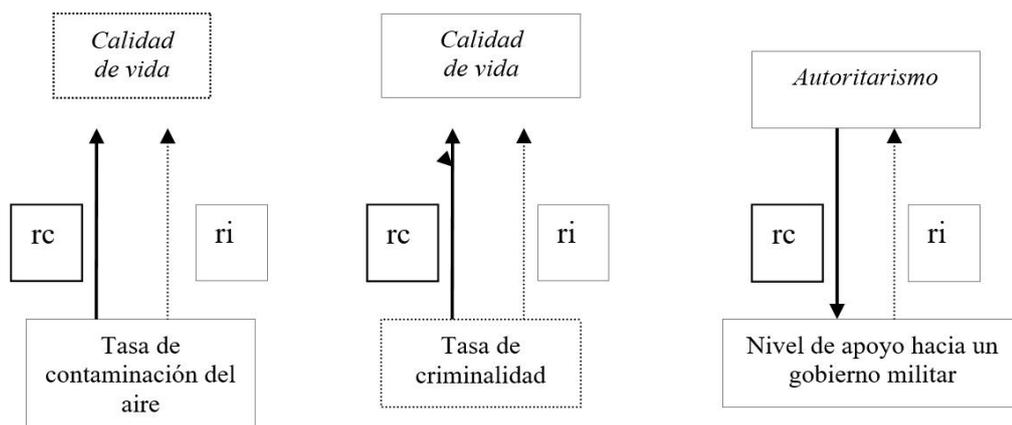
¹⁰ Naturalmente, esta percepción es sometida al juicio de la comunidad científica. Si la elección no es obvia –como en efecto lo es en la mayoría de los casos–, sería de esperar que el investigador la comente para justificarla.

relación que raramente se denomina—. Un nombre/rótulo adecuado me parece «relación de indicación». A continuación, se examinarán dichas posturas una tras otra.

4.1. A partir de Stevens (1951) y siguiendo con Blalock (1961), Sullivan (1974), Smelser (1976) y muchos otros, se acostumbra decir que la relación de indicación es una relación causal, generalmente sin establecer si el concepto indicado es la causa o el efecto del concepto indicador. Como veremos enseguida, hay casos en que los conceptos que fueron y son elegidos como indicadores se pueden considerar razonablemente causas del concepto que estarían indicando, así como existirán casos en que se puedan considerar como efectos; y, por otro lado, en algunos casos los indicadores que fueron y son elegidos no se pueden considerar ni causa ni efecto del concepto indicado. Aun en los casos en los que se puede imaginar que esta relación exista, establecer su dirección no es siempre tan obvio como parece.

Algunos ejemplos: la tasa de contaminación del aire o la de criminalidad son algunas causas de la percepción de la calidad de vida en un municipio, y a menudo se eligen como indicadores de dicho concepto. Al contrario, la tasa de apoyo hacia un gobierno militar puede considerarse un efecto de una actitud autoritaria más general del sujeto, y frecuentemente se elige como indicador de autoritarismo (figura 1).

Figura 1. La relación de indicación puede ir de la causa al efecto o del efecto a la causa



Nota. **rc** indica una relación causal, mientras que **ri** una relación de indicación.

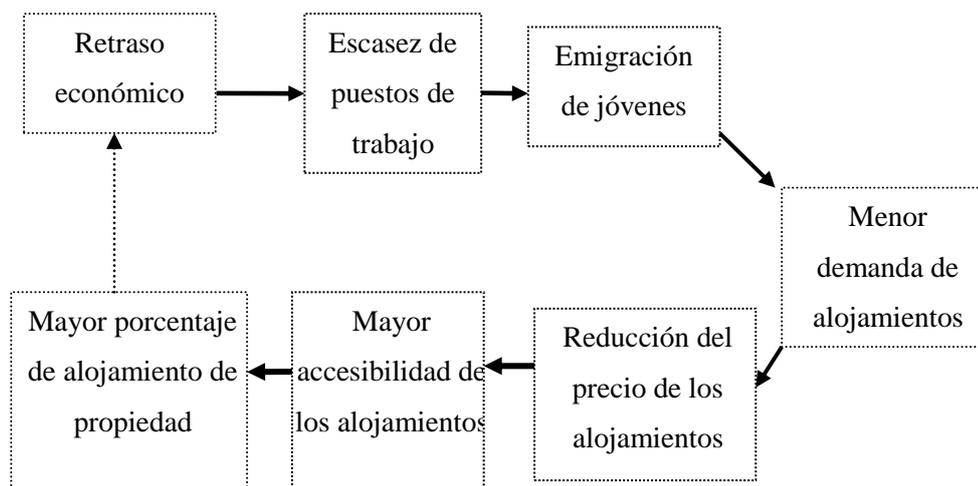
La relación causal puede ser indirecta, pasando por una cadena con muchos anillos. Un caso llamativo es el de la proporción de casas poseídas por la familia que las habita. A primera vista, esta propiedad parece un posible indicador de bienestar económico: cuanto más rica es una familia, tanto más debería estar en condiciones de comprar la casa donde habita. Pero en los diagramas (*plots*) producidos por varios análisis factoriales desarrolladas sobre datos socioeconómicos-demográficos relativos a comunas de varias regiones italianas (Marradi 1978, 1979, 1981), esta variable puntualmente aparecía ubicada en el mismo racimo de otras variables vinculadas al subdesarrollo (porcentaje de analfabetos, porcentaje de ocupados en el sector primario, etc.). De manera que en ese momento controlé si ello dependía de un artefacto del análisis factorial – como a veces sucede – pero en cada situación resultaba una alta correlación negativa entre el ingreso per cápita del municipio y la proporción de casas poseídas por la familia que las habitaba. Me puse a reflexionar en la cuestión y comprendí que esa relación no era aleatoria, sino el efecto de una verdadera cadena causal: 1) en los municipios de la montaña – o aislados de alguna otra forma – las oportunidades de trabajo son limitadas; 2) por ese motivo, los ingresos medios son bajos; 3) los jóvenes tienden a desplazarse a municipios urbanos y céntricos; 4) esta migración interna reduce la demanda de alojamiento en los municipios aislados y pobres y la acrecienta en los municipios ricos y céntricos; 5) por eso, los precios de los alojamientos tienden a bajar en los primeros y a subir en los segundos; 6) por consiguiente, incluso muchos habitantes pobres de municipios aislados tienen bastante dinero como para comprar la casa donde viven, mientras los habitantes más ricos de los municipios céntricos no consiguen hacer lo mismo.

Esta experiencia me confirmó que las ecuaciones *indicador = causa* o *indicador = efecto* pueden ser demasiado burdas y que el papel de la reflexión e interpretación de los hechos en campo es esencial. Al haber imaginado una cadena causal como la que aparece en la figura 2, en la cual cada eslabón resulta persuasivo, el investigador puede estar confiado en elegir el porcentaje de casas que son de propiedad de los que las habitan como indicador de subdesarrollo económico, mientras que si se postulaba cualquier relación causal directa los resultados del análisis, estos contradecían el sentido común.

Más sutilmente, se puede señalar que la tesis de que la relación de indicación es una relación causal confunde los planos. Supongamos que un investigador haya observado que muchos individuos autoritarios están a favor de un gobierno militar y piense que el autoritarismo cause tal preferencia. La relación causal que el investigador imagina entre el nivel de autoritarismo de los sujetos y sus respuestas a una pregunta sobre el gobierno militar *no es* la relación de indicación que él instituye entre los dos conceptos, sino que es la *justificación* de tal relación. Pero a veces no se logra directamente operativizar y se elige la primera como indicador de la segunda basándose en una simple

asociación estadística.

Figura 2. *Cómo una cadena causal muy articulada puede respaldar la elección de un indicador*



Nota. Las flechas sólidas indican relaciones empíricas; la flecha sutil indica una relación semántica.

A título de ejemplo se puede tomar un renombrado test psicológico: el *Minnesota Multiphasic Inventory* (Hathaway & McKinley, 1939). En ese test, muchas de sus 480 preguntas parecen bizarras; un ejemplo es: «¿Siente usted un prurito en sus dedos cuando abre un picaporte?» Es posible que los psicólogos hayan detectado relaciones estadísticas entre sensaciones tan específicas y extrañas e importantes propiedades psicológicas. Basándose en ellas, han decidido elegir una u otra sensación como un indicador de una u otra patología psíquica sin explicitar cuál sería el nexo causal entre las dos. La elección de tal conducta como indicador de tal patología está basada en una correlación observada y no problematizada.

Como decía, los planteamientos acerca de la naturaleza de la relación de indicación son variados, y muchos respetados metodólogos, psicólogos y sociólogos han propuesto sus versiones: Lazarsfeld (1958) y otros que lo siguen (por ejemplo Verba, 1969; Nowak, 1976) hablan de una relación probabilística. Pero esto es un burdo error gnoseológico, ya que una relación probabilística puede darse solo entre un evento (o clase de eventos) y otro evento (o clase de eventos).

También Galtung (1967), McKennell (1973) y Singer (1982) hablan de inferencia; esto también es un error gnoseológico, ya que la inferencia es un posible vínculo entre aserciones, nunca entre conceptos. Por su parte, Guttman (1950), Cronbach y Meehl (1955) y otros hablan de «muestreo de un universo de contenido». Pero este es otro error gnoseológico más, ya que el muestreo

supone que la población (y por tanto, la muestra) sea formada por individuos — u otros objetos físicos — delimitados, no por entidades vagas y no delimitadas como los conceptos.

Menos grave parece el error de los que hablan de una relación lógica o analítica (por ejemplo, Nowak, 1976; Sullivan & Feldman, 1979). Una relación lógica en efecto puede establecerse entre conceptos (por ejemplo, la relación entre un género y sus especies es de este tipo); pero la relación entre un concepto y sus indicadores no tiene la misma naturaleza que la relación género-especie, la cual es necesaria (todos los gatos son felinos, pero hay felinos que no son gatos). Cada investigador, o grupo de investigadores, la establece según su conocimiento de la población estudiada y de la literatura sobre el tema, sus experiencias en investigaciones previas y, en definitiva, según su preferencia. Otros investigadores (tanto como el mismo investigador en una ocasión posterior) pueden elegir otros indicadores para el mismo concepto, lo cual ocurre a menudo.

De la reseña de este párrafo se puede concluir que estos autores son proclives a suscribir a cualquier interpretación, incluso si es patentemente falaz, con tal de no pronunciar el término-tabú 'semántica' que — como decía en páginas anteriores — no es conciliable con una visión objetivista de la ciencia, evidentemente compartida, abiertamente o subrepticamente, por cada uno de ellos. El corazón de la visión semántica que se propone en este ensayo es la distinción más neta que sea posible entre una relación semántica entre conceptos y una relación empírica entre propiedades (o, si así se prefiere, una relación sintáctica entre vectores). Los metodólogos de orientación técnica tienden a confundir las dos cosas porque las herramientas que se usan para controlar empíricamente las dos relaciones son, en parte,¹¹ los mismos (coeficientes de correlación entre vectores). Pero técnicas formalmente iguales pueden ser empleadas para fines radicalmente diferentes.

Para esclarecer la diferencia entre un vínculo empírico y uno semántico se pueden considerar dos propiedades: la edad (que no necesita indicadores) y el conservadurismo (que sí los necesita, porque pocos entrevistados no-británicos admitirían ser conservadores). Supongamos que en una muestra se encuentra

¹¹ Pero no totalmente. Así, los psicólogos de la primera mitad del siglo XX usaban una forma de control de validez denominada «por grupos conocidos» (*known groups*), la cual era radicalmente distinta de una correlación entre vectores y se basaba en intuiciones psicológicas más que en cálculos estadísticos. Para ver si un test dado era un indicador válido, por ejemplo, de anomia, se lo aplicaba a una población conocida (habitualmente, los alumnos de una clase de psicología). El test era juzgado válido si el grupo de alumnos que el profesor juzgaba «anómicos» obtenía en el test un puntaje medio significativamente más alto que el resto de la clase (Thurstone & Chave, 1929; Frey, 1970). Técnicamente este procedimiento se asemeja a un análisis de la varianza, no a un análisis de correlación-regresión. Pero nunca se aplicaban los coeficientes asociados a este tipo de análisis (eta cuadrado, test F, etc.): el juicio no era confiado a una cifra singular sino remitido a la evaluación de psicólogos al tanto de la situación específica.

una correlación del 0.7 (muy alta para un sondeo) entre la edad y cualquier índice de conservadurismo; ¿de esto se derivaría que podemos considerar a la edad como un indicador de conservadurismo? Creo que incluso los partidarios de una interpretación sintáctica de la relación de indicación no lo harían, porque se dan cuenta de que la relación, sí y cuando exista, no es conceptualmente necesaria: se trata de dos conceptos sin ninguna área de superposición. Por el contrario, si se encuentra una correlación del 0.7 entre el vector de la respuestas a la pregunta ¿cómo juzga las costumbres sexuales de los jóvenes? y el vector de las respuestas a la pregunta ¿cómo juzga una ley que garantice un salario mínimo a cada ciudadano a partir de la mayoría de edad?, es probable que los investigadores perciban un área de superposición semántica entre los dos conceptos (juicio sobre los costumbres sexuales y juicio sobre el así denominado «salario de ciudadanía») y consideren ambos como indicadores del conservadurismo.

Las consecuencias de esta distinción semántica/empírica serán profundizadas en el próximo párrafo, donde veremos que la fuerza probatoria de un coeficiente (es decir, de una herramienta sintáctica) es menor cuando se trata de controlar una relación semántica que cuando se trata de controlar una empírica.

El hecho de que la elección de indicadores sea confiada a una evaluación semántica no significa que la elección sea arbitraria. Obviamente el investigador, o grupo de investigadores, tiene el máximo interés en elegir indicadores que sean válidos (es decir, que le permitan recoger fielmente al menos algunos aspectos de la intensidad del concepto indicado). Por esto no se atreverá a realizar su elección sin conocer la población que va ser objeto de su investigación y la literatura científica sobre el problema que le interesa. Sin embargo, esto no significa que deba elegir sus indicadores en función de su teoría, como sostienen muchos. Sostener que la teoría que se está controlando empíricamente deba dictar, o inspirar, la elección de los indicadores que sirven para controlarla presenta –además de un difuso aire de circularidad– el obvio riesgo de que se elijan los indicadores que ofrecen la mayor probabilidad de corroborarla. Además, el investigador no está nada obligado a repetir las elecciones de los que han estudiado el mismo problema previamente, y todavía menos si estudia el mismo fenómeno en otro ámbito: se asume que el mismo fenómeno pueda tener significados radicalmente diferentes en ámbitos diferentes.¹² Un ejemplo clásico es la tasa de participación electoral, que puede

¹² Esta posibilidad no escapó a muchos autores de comparaciones internacionales (Teune, 1968; Verba, 1969; Frey, 1970; Mokrzycki, 1983), que subrayaban cómo indicadores del mismo concepto tienen que ser «equivalentes», mas no iguales. Sin embargo, esta recomendación no es siempre escuchada, y «muchas instituciones que colaboran con los norteamericanos en investigaciones comparadas se quejan de que los cuestionarios que se les envían desde los Estados Unidos son a menudo acompañados por el pedido de que la traducción sea absolutamente literal» (Brislin, Lonner, & Thorndike, 1973, p. 39).

ser considerada un indicador de fortaleza de la vida democrática en los países donde hay elecciones libres, mientras que era un indicador de la capacidad de movilización del partido único en los países del Este europeo; e incluso podría ser considerada un indicador del cumplimiento de las normas en los países donde votar es un deber jurídico (como en la Argentina).

Otra característica de una investigación que puede cambiar radicalmente el significado de un fenómeno es el nivel de la unidad de análisis, en el caso que esta sea territorial. Un ejemplo de este cambio lo proporciona el diferente significado del porcentaje de ancianos en la población. Si la unidad de análisis es el municipio, esto es un indicador de marginalidad y de estancamiento económico, porque, como se decía antes, los jóvenes tienden a trasladarse a lugares donde encuentran más oportunidades de trabajo. Si la unidad de análisis es más grande e incluye muchos municipios, los municipios periféricos y los centrales se funden en un mismo caso y, por tanto, el porcentaje de ancianos deja de estar vinculado a la diferencia entre municipios centrales y periféricos. A nivel de esta unidad más grande el porcentaje de ancianos puede ser un indicador de calidad del clima y más en general de la vida en las naciones ricas, ya que en muchos países los jubilados tienden a trasladarse, si pueden, a las mejores áreas desde estos puntos de vista.

Más allá de estas consideraciones, si un investigador se aleja de las elecciones de indicadores hechas por los que han estudiado el mismo fenómeno en el mismo ámbito y con (una) unidad de análisis del mismo nivel, él debería justificar su rechazo de los indicadores tradicionalmente elegidos para el concepto que está estudiando y su elección de indicadores diferentes.

5 Los límites de los controles sintácticos de la validez

Por un ridículo complejo de inferioridad respecto a las ciencias físicas, en las ciencias sociales se «mide» todo: desde la provincia de nacimiento al tipo de ocupación; de la religión al estado civil. No se podía imaginar que no se «midiese» la validez, entendida como la relación semántica entre dos conceptos. Esa se mide mediante un singular coeficiente de correlación entre dos vectores: en uno están los datos recogidos mediante el supuesto indicador (sea una pregunta singular, un test, un índice compuesto de varios indicadores) del cual se quiere medir la validez, y el otro representa otro indicador (pregunta, test, índice) cuya validez ya está convencionalmente aceptada por la comunidad científica (*concurrent validation*, Carmines & Zeller, 1979) o bien los resultados de una prueba sucesiva (*predictive validation*, Scott, 1968). El mecanismo de la *concurrent validation* (la más usada) es una patente demostración de la falta de autonomía del control sintáctico: el indicador *I* se considera válido en tanto que estrechamente correlacionado con el indicador *J*, ya bautizado como válido por

la comunidad científica; pero ¿por qué se ha considerado válido el indicador *J*? ¿Debido a su alta correlación con el indicador *Y*? Es evidente que, de remisión a remisión, se abre un regreso al infinito: al final del camino encontramos una evaluación semántica, que los de la visión sintáctica desprecian como no-científica y han bautizado de forma despectiva *face validation* (validación de apariencia).¹³

Más allá de esta inevitable apelación a una evaluación semántica que fundamente el inicio del recorrido, la estrategia de confiar el juicio de validez al juego de los coeficientes de correlación para evitar cualquier intervención de la subjetividad muestra a cada paso su naturaleza ilusoria. Para mostrarlo, en los ejemplos que siguen entraremos en el reino de los coeficientes de correlación y consideraremos cinco variables (*I, J, H, K, Y*) que se quieren evaluar como posibles indicadores del concepto *A*. Los defensores de la visión sintáctica tienen la muy razonable expectativa de que dos o más indicadores del mismo concepto estén positivamente asociados entre sí (Carmines & Zeller, 1979).

Los posibles resultados de lo que acabo de llamar el juego de los coeficientes son innumerables. Empecemos con el menos favorable a las expectativas del investigador «sintáctico»: los diez coeficientes de correlación binarios (en adelante *ccr*) entre los cinco supuestos indicadores resultan bajos. La inevitable conclusión del investigador sintáctico es que los cinco no pueden ser indicadores del mismo concepto –al menos en el área sociocultural donde se realiza la encuesta y en otras áreas afines–. Pero, ¿hay al menos una variable cuyo concepto relativo se pueda adoptar como indicador del concepto *A*? La sintaxis no ofrece ninguna solución a esta pregunta. Para evitar no relevar de ninguna forma el concepto *A* (que nos interesa pero no se puede relevar con una definición operativa directa), la única solución es confiar en el propio conocimiento del contexto de la investigación (es decir, en la semántica) para elegir uno o más indicadores de la canasta inicial.¹⁴

Consideremos otro resultado. Las variables *H* y *K* resultan estrictamente correlacionadas entre sí, pero los otros nueve coeficientes de correlación binarios quedan bajos: ¿esta evidencia de naturaleza sintáctica basta para decidir que *H* y *K* son indicadores válidos de *A*? La fuerte correlación entre *H* y *K*

¹³ También Frey (1970) y Turner (1979) observan que la «validación concomitante» y, en definitiva, todas las formas de validación mediante asociación entre variables en la matriz, abren un regreso *ad infinitum* al final del cual se encuentra –a pesar de la pretendida «objetividad»– la tan despreciada «validación de contenido»: la variable *X* se considera un indicador válido del concepto *C* porque está estrechamente asociada a la variable *Y*; ¿pero quién validó la variable *Y* en cuanto indicador de *C*?

¹⁴ En el §8 (en la segunda parte de este ensayo) se mostrará que nunca es adecuado confiar en un solo indicador. Por tanto, en este caso el dilema es: o renunciar a relevar la propiedad en cuestión, o adoptar como indicadores las dos o tres propiedades que nos parecen semánticamente más cercanas al concepto *A*, a pesar de los bajos *ccr* que tienen entre sí (camino semántico) o las dos o tres variables que tienen los menos bajos *ccr* entre sí (camino sintáctico).

podría tener una naturaleza empírica,¹⁵ o derivar del hecho de que *H* y *K* son ambas indicadores de un concepto diferente de *A*.

Lo mismo puede pasar si las variables estrictamente correlacionadas entre sí son tres o cuatro. Natural y razonablemente, crece en el investigador sintáctico la convicción de haber encontrado tres o cuatro indicadores válidos del concepto *A*. Pero él no puede descartar la eventualidad de que *I*, *J* y *Y*, o *I*, *J*, *H* y *Y* estén estrictamente correlacionadas entre sí porque son todas indicadores de otro concepto, o por ser un efecto artificial de la técnica de recolección de los datos (Campbell & Fiske, 1959; Kriz, 1981, 1988). Y eso puede pasar incluso si las cinco variables elegidas como supuestos indicadores de *A* están correlacionadas.

Otro caso sucede cuando tres supuestos indicadores (digamos *I*, *J* y *Y*) están estrictamente correlacionados entre sí, así como también lo están los dos restantes (digamos *H* y *K*), pero las correlaciones binarias entre cada miembro del primer grupo y cada miembro del segundo son invariablemente bajas. No creo que el investigador sintáctico se conduzca sabiamente si, ahorrando cualquier análisis semántico, decide que –todo considerado– 3 es más que 2. Mi conocimiento de las ideas de colegas me dice que, entre los muchos partidarios de la objetividad, la conciencia de que el resultado de este partido, como de todo otro, depende integralmente de la decisión acerca de cuáles jugadores se ponen en la cancha (en este caso, de cuáles conceptos se consideran como posibles indicadores), una decisión que ninguna computadora, y ninguna rama de la matemática, puede tomar «objetivamente» en lugar del investigador.¹⁶

En resumidas cuentas, incluso una fuerte asociación positiva entre supuestos indicadores no demuestra nada de forma conclusiva: con una feliz expresión de Winch y Campbell (1969), una fuerte asociación positiva es *evidence, not proof* (indicio empírico, no prueba). Solo un adecuado y competente control semántico puede robustecer la convicción de que los resultados numéricos tienen algún sentido más allá de la técnica.

En la segunda parte de este ensayo criticaremos una forma más sofisticada de negación del rol de la semántica y presentaremos la tesis de un doble pluralismo (desde abajo y desde arriba) de la relación de indicación.

¹⁵ Ver arriba (§4) para las diferencias entre relación empírica y relación semántica.

¹⁶ Entre las innumerables manifestaciones de este malentendido y autocontradictorio culto a la objetividad, se puede mencionar el rechazo a eliminar de una canasta de variables sometidas al análisis factorial aquellas que no saturan la dimensión que se está investigando (en el caso de *single-factor analysis*) o ninguna de las dimensiones que emergen del análisis (en el caso de *multiple-factor analysis*). Se considera «no objetiva» cualquier modificación a la canasta inicial, como si esta no fuese a su vez una decisión «subjetiva» del investigador sino algo establecido por una divinidad (Marradi, 1981; Di Franco & Marradi, 2014). Esta muy difundida actitud recuerda la de los judíos que han pasado el Mar Muerto y esperan que Moisés regrese del Monte Sinaí: «Han construido un cordero de oro [nos cuenta el libro *Exodus* de la *Bibla*] y lo adoran».

Referencias

- Blalock, H. M. (1961). *Causal inferences in non-experimental research*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Blumer, H. (1948). Public opinion and public opinion polling. *American Sociological Review*, XIII, 542-554.
- Brislin, R. W., Lonner, W. J., & Thorndike, R. M. (1973). *Cross-cultural research methods*. Nueva York: Wiley.
- Campbell, D. T., & Fiske, D. W. (1959, marzo). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, LVI(2), 81-105.
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Londres: Sage
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955, julio). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, LII(4), 281-302.
- Di Franco, G., & Marradi, A. (2014). *Factor analysis and principal component analysis*. Milán: Franco Angeli.
- Dodd, S. C. (1942). *Dimensions of society*. Londres: MacMillan.
- Durkheim, E. (1893). *De la division du travail social*. París: Alcan.
- Durkheim, E. (1896). *Le suicide*. París: Alcan.
- Frey, F. W. (1970). Cross-cultural survey research in political science. En R. T. Holt & J. E. Turner (Eds.), *The methodology of comparative research* (pp. 173-294). Nueva York: Free Press.
- Galtung, J. (1967). *Theory and methods of social research*. Londres: Allen & Unwin.
- Goffman, E. (1956). *The presentation of self in everyday life*. Edimburgo: University of Edinburgh Social Sciences Research Centre, Monograph 2. (Ed. revisada Nueva York: Doubleday, 1959).
- Guttman, L. A. (1950). The basis for scalogram analysis. En S. Stouffer (Ed.), *Measurement and prediction* (vol. IV, pp. 60-90). Princeton: Princeton University Press.
- Hathaway, S. R., & McKinley, C. J. (1972). Where have we gone wrong? The mystery of the missing progress. En James N. Butcher (Ed.), *Objective personality assessment* (pp. 24-44). Nueva York: Academic Press.
- Kriz, J. (1981). *Methodenkritik empirischer sozialforschung. Eine problemanalyse sozialwissenschaftlicher forschungspraxis*. Stuttgart: Teubner.
- Kriz, J. (1988). *Facts and artifacts in social science. An epistemological and methodological analysis of empirical social science research techniques*. Nueva York: MacGraw-Hill.
- Lazarsfeld, P. F. (1958). Evidence and inference in social research. *Daedalus*, LXXXVII(3), 99-130.
- Lazarsfeld, P. F., & Barton, A. H. (1951). Qualitative measurement in the

social sciences: Classifications, typologies, and indices. En D. Lerner y H. D. Lasswell (Eds.), *The policy sciences. Recent development in scope and method* (pp. 155-92). Stanford: Stanford University Press.

Marradi, A. (1978). Die faktorenanalyse und ihre rolle in der entwicklung und verfeinerung empirisch nützlicher konzepte. *Kölner Zeitschrift für Soziologie*, XXX(3), 488-513.

Marradi, A. (1979). Aggregazione dei comuni in comprensori socio-economicamente omogenei mediante l'analisi fattoriale: il caso della Toscana. *Quaderni dell'Osservatorio elettorale*, (5), 5-54.

Marradi, A. (1981). Factor analysis as an aid in the formation and refinement of empirically useful concepts. En E. F. Borgatta & D. J. Jackson (Eds.), *Factor analysis and measurement in sociological research: A multi-dimensional perspective* (pp. 11-49). Londres: Sage.

Marradi, A. (2002). Método como arte. *Papers. Revista de Sociología*, (67), 107-127.

Marradi, A. (2007). *Metodologia delle scienze sociali*. Bologna: Il Mulino.

McKennell, A. C. (1973, diciembre). Surveying attitude structures: A discussion of principles and procedures. *Quality and Quantity*, VII(2), 203-94.

Merton, R. K. (1948, octubre). The bearing of empirical research upon the development of social theory. *American Sociological Review*, XIII(5), 505-15.

Mokrzycki, E. (1983). *Philosophy of science and sociology. From the methodological doctrine to research practice*. Londres: Routledge & Kegan Paul.

Nicéforo (1921). *Les indices numériques de la civilisation et du progrès*. París: Flammarion.

Nowak, S. (1976). *Understanding and prediction. Essays in the methodology of social and behavioural theories*. Dordrecht: Reidel.

Przeworski, A., & Teune, H. (1970). *The logic of comparative social inquiry*. Nueva York: Wiley.

Quetelet, L. A. J. (1869). *Physique sociale ou Essai sur le développement des facultés de l'homme*. Bruselas: C. Murquaedt.

Reynolds, P. D. (1971). *A primer in theory construction*. Indianápolis: Bobbs-Merrill.

Scott, W. A. (1968) *Attitude Measurement*, pp. 204-273 en Gardner Lindzey y Elliot Aronson (eds.), *Handbook of Social Psychology*, Vol. II. Reading: Addison-Wesley.

Singer, J. D. (1982). Variables, indicators, and data. *Social Science History*, VI(2), 181-217.

Sullivan, J. L., & Feldman, S. (1979). *Multiple indicators: An introduction* (Vol. 15). Newbury Park (Ca): Sage.

Teune, Henry (1968) *Measurement in Comparative Research*, in "Comparative Political Studies" I, 1 (april): 123-38.

Indicators: Syntactic Vision and Semantic Vision: First Part

Thurstone, L. L., & Chave, E. J. (1929). *The measurement of attitude: A psychophysical method and some experiments with a scale for measuring attitude toward the Church*. Chicago: University of Chicago Press.

Verba, S. (1969). The uses of survey research in the study of comparative politics: Issues and strategies. En Stein Rokkan *et al.* (Eds.), *Comparative Survey Analysis* (pp. 56-105). París: Mouton.

Villermé L. R. (1840). *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures du coton, de laine et de soie*. París: Renouard.

Winch, R. F., & Campbell, D. T. (1969, mayo). Proof? No. Evidence? Yes. The significance of tests of significance. *American Sociologist*, IV(2), 140-3.

Science & Philosophy, Volume n.5, Issue n.2, 2017

Contents

Papers in English Language

Rosa Grazia Bellomo, Domenico Tripodi, Simonetta D'Ercole, Ilaria Pecoraro, Carlo Bosna, Giovanni Barassi, Giacomo Melle, Annamaria Porreca, Raoul Saggini 3-18

Quality of Life: Effects of Physical Activity in an Anthropometric, Cognitive and Psychosocial Background, and Variation of Odontoiatric Parameters

Roberto Veraldi

Tradition and Modernity: Working Culture in the Western Model and Japanese Model, as an Expression of a Cultural Models. A First Reading 19-24

Antonio Maturo, Maria Gabriella Zappacosta

Mathematical Models for the Comparison of Teaching Strategies in Primary School 25-38

Enrico Pino

Book Review: "Difesa, Sicurezza ed Economia. Enrico Barone e la Guerra tra Razionalità e Sentimento" by Catia Eliana Gentilucci, ESI, Napoli, 2017 39-44

Papers in Italian Language

Franco Blezza

Autogenic Training and Professional Pedagogy (Training Autogeno e Pedagogia Professionale) 45-68

Giuseppe Conti, Raffaella Paoletti, Alberto Trotta

The Catenary in History and Applications (La Catenaria nella Storia e nelle Applicazioni) 69-94

Ferdinando Casolaro, Giovanna Della Vecchia

Mathematics in Greek Civilization: Significant Current Moments (La Matematica nella Civiltà Greca: Momenti Significativi Attuali) 95-104

Vanessa Russo

Computational Social Science and Ethical Decisions (Scienze Sociali Computazionali e Decisioni Etiche) 105-122

Paper in Spanish Language

Alberto Marradi

Indicators: Syntactic Vision and Semantic Vision: First Part (Indicadores: la Visión Sintáctica y la Visión Semántica: Primera Parte) 123-141

Published by APAV (Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo)