

LA GEOMATICA NELL'INCONTRO CON LE SCIENZE UMANE

Tamara Bellone ⁽¹⁾ – Luigi Mussio ⁽²⁾

⁽¹⁾ Politecnico di Torino – DITAG – Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10139 Torino
Tel. 011-364-7709 – Fax 011-564-7699 – e-mail tamara.bellone@polito.it

⁽²⁾ Politecnico di Milano – DICA – Piazza L. da Vinci, 32 – 20133 Milano
Tel. 02-2399-6501 – Fax 02-2399-6602 – e-mail luigi.mussio@polimi.it

PREMESSA

Questo insieme di lavori è redatto da due amici e colleghi italiani, nell'occasione del 70° compleanno del Prof. Alessandro Carosio, emerito del Politecnico Federale di Zurigo. Infatti questi, benché cittadino svizzero, proprio per il suo essere Ticinese e, di conseguenza, di madre lingua italiana, per lungo tempo, ha tenuto uno strettissimo rapporto di collaborazione con gli stessi e parecchi altri italiani che ora occupano posizioni diverse, in ambito universitario e non solo (a riguardo, corre tuttavia il dovere di precisare bene che il Prof. Alessandro Carosio è poliglotta e, come tale, ha sempre tenuto intensi rapporti di collaborazione anche con persone d'altri paesi, soprattutto nell'area centro europea di lingua tedesca e francese). D'altra parte, il suo stesso curriculum (già laureato e dottore di ricerca al Politecnico Federale di Zurigo, prima funzionario a Berna, all'Ufficio Topografico svizzero, e poi professore ordinario di Trattamento delle Osservazioni e Sistemi Informativi Geografici, al Politecnico Federale di Zurigo) lo rende una persona "centrale" nelle discipline del rilevamento.

In questo modo, qualcuno lo ha incontrato, già all'inizio degli anni '80, a qualche congresso europeo delle associazioni scientifiche internazionali, qualcun altro ha svolto, a Zurigo, il suo Dottorato di Ricerca od un periodo post-doc, oppure è stato suo assistente od un docente incaricato (sempre a Zurigo e presso la suddetta cattedra universitaria), e qualche altro ancora lo ha conosciuto per la sua attività didattica tra Zurigo e l'Italia (dove più volte è stato presente per tenere lezioni, seminari ed interventi a congressi, convegni, simposi, ecc.). In ogni caso, la presenza del Prof. Alessandro Carosio è stata davvero preziosa, per la sua competenza, la sua pazienza e la sua grande umanità che, per tutti, hanno sempre costituito uno stimolo importante ed una coscienza critica. Coloro che scrivono, tutti quanti sono qui associati con il loro contributo, grande o piccolo, dato all'insieme di questi lavori e sicuramente anche tutti gli altri che hanno avuto l'occasione di conoscerlo ed apprezzarlo, in Svizzera, in Italia e/o altrove all'estero, non possono che unirsi, tutti insieme, per un sincero augurio ed un sentito ringraziamento.

INDICE GENERALE

BATTI IL TAMBURO E NON AVER PAURA

con il contributo di Rossella Nocera

Università degli Studi del Molise – Facoltà di Ingegneria – Via Duca degli Abruzzi – 86039 Termoli (CB)
Tel. 0874-404-928 – Fax 0874-404-978 – e-mail rossella.nocera@unimol.it

- Kant geografo
- La Critica della ragion pura di Kant (Immanuel)
- La Critica della ragion pratica di Kant
- La Crisi delle scienze europee di Husserl (Edmund Gustav Albrecht)

- I Fondamenti della matematica di Hilbert (David)
- Appendice A – Ricerche sui fondamenti della matematica di Hilbert
- Appendice B – Geometria intuitiva di Hilbert
- Abbi il coraggio di conoscere/sapere
- Se per caso vedono un uomo autorevole per bontà e meriti, tacciono e si fermano in ascolto

IL “PESO” DEI NUMERI DALL’ANTICHITA’ AL MONDO ATTUALE ED I PROBLEMI DELL’OGGI ALLA LUCE DI QUESTI “PESI”

con il contributo di Maria Antonia Brovelli
 Politecnico di Milano – DICA – Via Natta 12/14 – 22100 Como
 Tel. 02-2399-7336 – Fax 02-2399-7321 – e-mail maria.brovelli@polimi.it

- Un’eredità nascosta (da George Gheverghese Joseph)
- Il *logos* ed i pesi (da Paolo Zellini con argomenti da Norbert Wiener e Alan Mathison Turing)
- Che cos’è la verità? (da Franca De Agostini con argomenti da Noam Chomsky)
- Il neokantismo di Ernst Cassirer
- I Principia di Russell (Bertrand Arthur William)
- Il Trattato e le Ricerche di Wittgenstein (Ludwig Josef Johann)
- Problemi legati all’incertezza ed all’incompletezza (da Salvatore Veca con argomenti da Kurt Gödel)
- Camminare insieme avanti

IL “GIOCO” DELLA LOGICA TRA USO DEL LINGUAGGIO E COSTRUZIONE DELLA SCIENZA

con il contributo di Marco Piras
 Politecnico di Torino – DIATI – Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10139 Torino
 Tel. 011-364-7661 – Fax 011-564-7699 – e-mail marco.piras@polito.it

- Premesse neokantiane del positivismo logico
- Una costruzione logica (da Rudolf Carnap, come il paragrafo successivo)
- Sintassi e linguaggi
- Imparare dagli errori (da Karl Raimund Popper, come il paragrafo successivo e l’appendice A)
- La logica della ricerca
- Appendice A – Le Nuove Appendici
- Appendice B – Altri spunti di riflessione

RICERCA ED INNOVAZIONE MIGLIORANO LA QUALITA’ DELLA VITA (OCORRE CORAGGIO IMPEGNO E TALVOLTA RIBELLIONE)

con il contributo di Daniela Poli
 Politecnico di Milano – DICA – Piazza L. da Vinci, 32 – 20133 Milano
 Tel. 02-2399-6501 – Fax 02-2399-6602 – e-mail danipolix@gmail.com

- Coraggio impegno e ribellione
- Un excursus filosofico (da Hans Reichenbach, come il paragrafo successivo)

- La filosofia scientifica
- Empirismo e costruttivismo (da Bastiaan Cornelis / Bas van Fraassen)
- Esperienze e teorie (da Ian Hacking, come i quattro paragrafi successivi)
- Un excursus storico
- Prima e dopo la sintesi critica kantiana
- Una breve storia della tecnica
- Le osservazioni ed il loro trattamento
- Altri spunti di riflessione
- I compiti della filosofia scientifica e la libertà di ricerca della scienza

BISOGNA PORTARE IL PENSIERO DELLA MORTE COME I SIGNORI DELL'EPOCA PORTAVANO IL FALCONE SULLA SPALLA

con il contributo di Gianfranco Forlani

Università degli Studi di Parma – DICATeA – Parco Area delle Scienze 181/A – 43124 Parma
Tel. 0521-905-934 – Fax 0521-905-924 – e-mail gianfranco.forlani@unipr.it

- Premessa – A mo' d'un lieto invito
- Lo strumentalismo (da Percy Williams Bridgman, come il paragrafo successivo)
- Una critica operativa
- La scienza dipende dall'ambiente (da Erwin Schrödinger)
- Una teoria della conoscenza scientifica (da Federigo Enriques)
- Postfazione – A mo' d'un sereno commiato (da Cicerone)

PER POTER DARE QUALITÀ ALLA RAGIONE: UNA FANTASIA DI COLORI ED UNA SINFONIA DI SUONI

con il contributo di Alice Pozzoli

Politecnico di Milano – DICA – Piazza L. da Vinci, 32 – 20133 Milano
Tel. 02-2399-6501 – Fax 02-2399-6602 – e-mail pozzoli.alice@gmail.com

- Interdisciplinarietà e multiculturalismo
- Le basi dello strutturalismo (da Claude Lévi-Strauss e Luigi Luca Cavalli-Sforza)
- Tra logica dialettica e romanticismo (da Theodor. Wiesengrund Adorno e Max Horkheimer)
- Il *Poscritto* alla logica della scoperta scientifica (da Karl Raimund Popper)
- Suoni e colori

“SPORCASI LE MANI”

con il contributo di Naida Di Nino

Politecnico di Milano – DICA – Piazza L. da Vinci, 32 – 20133 Milano
Tel. 02-2399-6501 – Fax 02-2399-6602 – e-mail neb@hotmail.it

- Un'introduzione per affiancare alla libertà una giustizia intesa come equità
- Pace, libertà, democrazia, giustizia, uguaglianza

- Quale futuro per il mondo contemporaneo?
- Un paese normale
- Periferie fino ed oltre le tangenziali
- Studiare e collaborare per una vera internazionalizzazione
- Appendice A – “Sporcarsi le mani”
- Appendice B – Un progetto didattico formativo
- Una conclusione dalla parte delle bambine

LA FATICA DELLA RAGIONE: PROVARE A DARE REGOLE ALLE ARTI

con il contributo di Bruno Crippa

Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" – Via Cicognara, 7 – 20129 Milano
Tel. 02-503-18474 – Fax 39 02-503-18489 – e-mail:bruno.crippa@unimi.it

- Un'introduzione di problemi
- Il materialismo storico (da Jürgen Habermas)
- Appendice A – Oltre la soglia della post-modernità (di Jürgen Habermas)
- Appendice B – L'ingiustizia toglie anche la libertà (di Chiara Saraceno e Nadia Urbinati)
- Appendice C – Capitalismo e democrazia (di Giorgio Ruffolo)
- Pro e contro il metodo ... debolmente (da Paul Karl Feyerabend e Imre Lakatos, con argomenti da Giulio Giorello)
- Nessun metodo risolve definitivamente ma tutti possono aiutare un poco (da Imre Lakatos)
- Dialettica della natura (da Friedrich Engels)
- Curiosità matematiche
- Angelus Novus (da Walter Benjamin)
- Una conclusione di pensieri

RIASSUNTO

La presentazione di questi lavori richiama un filo conduttore che parte da un Kant geografo, per ritornare ad un Kant che prova a dare regole alle arti (dove arti sono i mestieri, un mestiere è quello del geomatico e la Geomatica è quell'insieme di discipline tecniche del rilevamento che hanno nobile origine dalla Geodesia).

“Batti il tamburo e non avere paura ” è un verso di una poesia del poeta romantico Heinrich Heine. Il suo verso invita ad essere coraggiosi ed impegnati, e fornisce l'occasione per un'escursione nel campo della filosofia della scienza e della matematica (prendendo in considerazione le figure di Kant, Husserl e Hilbert). Allo stesso modo, esso favorisce una riflessione sulla Geomatica che è un costrutto di discipline che possono beneficiare, oppure danneggiare il mondo e la società. Pertanto docenti, ricercatori, tecnici e studenti devono assicurare che questi mezzi siano usati per applicazioni pacifiche ed il progresso, invece che per la guerra ed il dominio. Allora Kant è studiato come geografo (storico ed analista politico), con la sua scienza e la sua filosofia morale, rispettivamente nella prima critica e nella seconda (seppure solo in breve). Husserl (un filosofo con una formazione matematica) e Hilbert (un matematico attento ai problemi di logica) sono discussi per i loro contributi rispettivamente sulla crisi delle scienze europee e sui fondamenti della matematica. Infatti essi rappresentano un punto significativo della

rivisitazione del pensiero kantiano ed aprono la via a nuove riflessioni sulla filosofia analitica della conoscenza e sul convenzionalismo critico della matematica.

Un rapido, ma avvincente excursus, nel mondo della matematica e dell'apporto matematico alle scienze, parte dal presupposto che la matematica risponde alle regole della sua grammatica e che la mente possiede una conoscenza innata degli universali linguistici che determinano la struttura del linguaggio. Esaminando il suo manifestarsi nella Storia dell'uomo, si scopre che la matematica è un linguaggio universale che ha viaggiato da Occidente a Oriente e viceversa. Si parte con i numeri e la corrispondenza tra nomi e cose, passando dal grande Galileo (la filosofia naturale è scritta nel libro ... dell'universo ... in lingua matematica), per giungere alla fine della corrispondenza deterministica tra numeri e realtà e la conseguente nascita della teoria della probabilità e di operatori approssimati, approdando alla costruzione degli enunciati di principio. La rilettura di questo percorso che, all'inizio del '900, tra molti altri, annovera Cassirer, Russell, Wittgenstein e Gödel, evidenzia come non sia possibile separare la scienza e la tecnica dalla storia e dalla politica ed occorra rigettare il falso mito del genio isolato, per ricercare un'intersoggettività, fatta da persone diverse, grandi e piccole, che insieme provano a costruire, mantenere e ricostruire pezzi della realtà quotidiana.

La rifondazione della logica da parte di Frege, a partire dall'analisi dei fondamenti della matematica, prelude ad una ricostruzione razionale del linguaggio. Sulla base della critica linguistica del primo Wittgenstein nei confronti della metafisica, il circolo di Vienna avvia la ricerca della linea di demarcazione tra enunciati che abbiano un significato e quelli senza senso, anche nel campo della scienza. Su tali basi, si sviluppano il neopositivismo e la filosofia analitica che hanno, tra gli esponenti più significativi, Rudolf Carnap e Karl Raimund Popper. Secondo Carnap, la scienza è una "costruzione logica del mondo" e la filosofia deve analizzare il linguaggio scientifico, cioè le proposizioni scientifiche devono essere verificabili logicamente, cosicché tutte le proposizioni a carattere metafisico sono da rifiutare, perché sono inverificabili. Popper si spinge oltre, e critica la logica induttiva; infatti egli nota (come già Hume) che il dato empirico è individuale ed è difficile passare dal particolare al generale. Invece è effettivamente possibile affermare che qualcosa sia errato, con una falsificazione deduttiva. Del resto, il linguaggio rappresenta il dato relativamente al tipo di linguaggio stesso, proprio come in un gioco, e la verità risulta sempre precaria e provvisoria.

La trasmissione del sapere è la condizione necessaria per lo sviluppo di nuove conoscenze, raggiungibili solo con impegno, coraggio, collaborazione ed unione di più volontà, supportate da ottimismo nella ricerca ed attivi processi di rinnovamento, anche a costo della ribellione. Il pensiero scientifico muove i primi passi nella Grecia antica e, nel corso della storia, mostra come sia proceduto per prove ed errori, in un percorso complesso, da un lato dipendente dalla tradizione per quell'eredità di verità che consente di non ricominciare daccapo, dall'altro critico nei confronti della tradizione stessa per liberarsi dai condizionamenti e da teorie rivelatesi errate. E' il caso del "metodo deduttivo" con il quale Aristotele giunge a conclusioni per secoli ritenute inconfutabili, ma superate da Galileo che applica all'osservazione della realtà una rigorosa verifica sperimentale elaborando il metodo "induttivo-sperimentale" (così teorie filosofiche, come lo spiritualismo, l'idealismo e lo storicismo, sottoposte a prove e controlli, si rivelano inadeguate ad originare una "filosofia scientifica", quale il positivismo logico di Reichenbach). La scienza progredisce attraverso problemi ed errori: è compito dello scienziato cercare gli errori per superarli, migliorare e creare nuova conoscenza.

La rivoluzione relativistica e quantistica influisce sul dibattito epistemologico. Lo strumentalismo operativo del fisico e metrologo Percy Williams Bridgman è una risposta, secondo la quale gli scienziati devono usare il linguaggio in modo che ogni termine concettuale sia strettamente collegato a procedure di misura diretta. Nonostante il pericolo di cadere nel convenzionalismo, l'operazionismo stimola l'attenzione per le definizioni chiare e pone l'accento sul problema aperto delle metodologie e procedure impiegate e su come cautelarsi dagli errori, sempre possibili. Tuttavia la conoscenza scientifica si struttura costruendo una sua teoria, in accordo con il matematico e filosofo Federigo Enriques, ed è un processo di adattamento all'ambiente, come già sosteneva Ernst Mach, in quanto le sensazioni semplici ed i complessi concetti fisici sono il risultato di un'unità tra elemento fisico e mentale. Tutto ciò è ripreso da Erwin Schrödinger, sostenitore dell'importanza della storia della Scienza per la comprensione profonda delle teorie scientifiche, secondo il quale da sempre la conoscenza del mondo ha a che fare con la conoscenza di sé stesso. A questo punto, è inevitabile un commento sui limiti dell'esistenza umana, a partire dalla citazione di un brano letterario classico.

Un'accurata analisi delle soluzioni susseguitesì, nel corso dei secoli, per dare qualità alla ragione, considera i diversi fallimenti delle stesse, nonostante gli approcci differenti, e suggerisce una via differente. Rifacendosi allo strutturalismo francese, dell'antropologia strutturale, ed alle teorie della Scuola di Francoforte, in moto tra logica dialettica e romanticismo, si evidenzia il pericolo che il formarsi di una società basata sul consumo comporta sull'individuo e sul libero pensiero. In parallelo, si mostra che lo svilupparsi del pensiero scientifico al servizio della produzione industriale riduce ad un'illusione l'obiettivo che l'illuminismo aveva di far uscire l'umanità da una condizione minorile, insegnandole a pensare secondo un ordine scientifico unitario. Così è necessario adottare un atteggiamento critico di fronte a tutta la realtà, per potersi proteggere dal potere dell'autorità, ed occorre sottolineare la necessità di un comportamento responsabile ed aperto al dialogo, volto a creare reti ed intese per soluzioni parziali, tempi limitati e spazi ristretti. La conclusione è quasi inno all'arte, nelle sue molteplici forme espressive, che unita alle doti di clemenza, verso gli altri, e di temperanza, verso se stessi, sono le sole in grado di dare qualità alla ragione.

Proposte ardite sono le parole adatte a caratterizzare meglio questo lavoro. Infatti l'umanità deve rinunciare alla guerra (guerra intesa come utilizzo di armi nucleari), se non vuole porre fine alla razza umana. Per farlo, paesi sviluppati e/o in via di sviluppo, ad Oriente così come in Occidente, devono rinunciare alle armi nucleari e dimenticare le loro controversie. Solo in questo modo si possono cambiare gli uomini e solo in questo modo si può preservare l'Umanità e la continuità della vita. Certamente nessuna Verità è assoluta e la Democrazia non è il migliore, ma il meno cattivo dei Regimi. Bontà, Generosità e Senso Civico sono requisiti, indispensabili e fondamentali, per una convivenza civile e globale. Un paese normale è un paese ordinato; per ottenerlo e sostenerlo bisogna studiare tanto e collaborare per una vera internazionalizzazione, con l'apertura della Conoscenza oltre i confini nazionali. Fulcro di questo cambiamento è la Scienza che, di per sé neutrale, non lo è nelle sue applicazioni, ma certamente aiuta nel cammino della Ragione e porta verso la Modernità, se ben usata. Un chiaro esempio positivo è offerto dall'area Geomatica di un Dottorato di Ricerca del Politecnico di Milano ¹.

¹ Il suddetto Dottorato di Ricerca, originariamente in Scienze Geodetiche e Topografiche e successivamente in Geodesia e Geomatica, è poi confluito in un Dottorato dipartimentale in Ingegneria dell'Ambiente e delle Infrastrutture, conservando tuttavia l'area Geomatica.

La scienza e la tecnica hanno assunto un ruolo centrale e spesso totalizzante all'epoca del tardo capitalismo. La Scuola di Francoforte e, in particolare, Jürgen Habermas affrontano il tema, ricollegandosi a filosofi che nel passato, a partire da Kant, abbiano analizzato le caratteristiche della scienza rispetto alla conoscenza e viceversa. Tutto ciò significa rivalutare l'apporto del materialismo storico. Pertanto due citazioni riprendono la *Dialettica della natura*, di Friedrich Engels, e l'*Angelus Novus*, di Walter Benjamin, e cercano di mostrare come il confronto, della scienza e della tecnica con la letteratura e l'arte, sia di lungo periodo e la cultura cresca maggiormente, quando non trova divisioni. Il tema controverso della non neutralità della scienza è analizzato a partire dal dibattito tra Paul Karl Feyerabend e Imre Lakatos. La società tecnologica usa, senza molti scrupoli, uomini e cose, e vorrebbe che la scienza fosse considerata neutra: allora è importante un dialogo tra le diverse discipline e tra la scienza, l'arte e la letteratura. La Geomatica è una disciplina che più di altre, forse proprio per la sua origine ed i suoi scopi, si trova a affrontare i problemi sopra citati ed inserire la Geomatica in un ambito culturale più ampio, fa sì che la tale disciplina non si inaridisca.

SUMMARY

The presentation of these works, written on occasion of the 70th birthday of Prof. Alessandro Carosio (Emer. at the ETHZ – Switzerland), follows a unique path, which starts from a Kant geographer and arrives to a Kant who tries to give rules to the arts (being arts the jobs, and the Geomatica a particular job, which collects the Survey and Mapping disciplines, born from the noble science of Geodesy).

“Beat the drum and have no fear “ is a verse of a poem by the romantic poet Heinrich Heine. His verse invites to be brave and involved, and provide the opportunity for a free excursion into the field of philosophy of science and mathematics (taking into account the figures of Kant, Husserl and Hilbert). Similarly, it promotes a reflection on Geomatica, which is an assembly of disciplines that can benefit or damage the world and the society. Therefore, teachers, researchers, technicians and students have to ensure that these opportunities are used for peaceful applications and progress, rather than for war and domination. Thus Kant is studied as a geographer (historian and political analyst), with his science and moral philosophy, in the first Critique and (although only briefly) in the second one respectively. Furthermore, Husserl (a philosopher with mathematical studies) and Hilbert (a mathematician focused on logics) are discussed for their contributions on the crisis of European Sciences and the foundations of mathematics respectively. In fact, they represent a significant point in the review of Kant's thought and open the way to new reflections on the analytical philosophy of knowledge and the critical conventionalism of mathematics.

A quick, but fascinating excursus into the world of mathematics and its contribution to sciences is given, based on the assumption that mathematics meets the rules of its grammar and that the mind has an innate knowledge of linguistic universals that determine the structure of language. By examining its occurrence in the history of man, mathematics is a universal language that traveled from West to East and vice versa. The discussion starts with numbers and the correspondence between names and things, from the great Galileo (natural philosophy is written in the book ... the universe ... in the language of mathematics), to arrive to the deterministic correspondence between numbers and reality, the consequent birth of the probability theory and the approximate operators, thus the construction of statements of principle. The reading of this path from

the beginning of 900s, which includes, among many others, Cassirer, Russell, Wittgenstein and Gödel, shows that it is not possible to separate science and technology from history and politics and that the myth of the isolated genius should be replaced by the concept of an inter-subjectivity, made by different, great and small individuals, that together try to build, maintain and reconstruct parts of daily reality.

Frege's re-foundation of Logics, starting from the analysis of mathematical fundamentals, prepones a rational reconstruction of language. The Club of Wien, taking into account the linguistic criticism of early Wittgenstein as related to metaphysics, investigates the boundary among meaningful and senseless enunciations, even in the scientific environment. After that, both Neo-positivism and Analytical philosophy develop, with Rudolf Carnap and Karl Raimund Popper as main scholars. According to Carnap, Science is a "logical construction of the World": philosophy should check scientific language; this means that all scientific propositions must be logically validated and all metaphysical propositions are to be refused, being inapt to endorse. Popper goes further and criticizes inductive logics (as Hume had already noticed in his time); he also says that empirical data are individual, with a hard transfer from particular to general. On the contrary, a deductive falsification allows to decide falsity of an assertion. After all, language represent data, according to the type of language itself, quite like a game, and truth always remains a precarious vision and only an attempt of understanding.

Knowledge diffusion is a necessary condition for the development of new knowledge, which can only be reached with diligence, courage, collaboration and the union of wills, supported by optimism in the research and active scientific processes of renewal, even at the cost of rebellion. Scientific thinking has taken its first steps in ancient Greece and in the course of its history proceeded by trials and errors, on one hand being dependent on tradition for that legacy of truth, which allows not to start over, on the other hand being critical of the tradition itself to get rid of its conditioning and theories proved wrong. It is the case of the "deductive method", by which Aristotle came to conclusions that were considered irrefutable for centuries, but overcome by Galileo, who applied a rigorous experimental verification to the observation of reality, thus creating the "inductive-experimental" method (thus philosophical theories, such as spiritualism, idealism, historicism, proved to be inadequate to produce a "scientific philosophy" when undertaken to tests and inspections, finding an example in the Reichenbach's logic positivism). Science progresses through problems and errors: it's scientist's task to look for errors to overcome them and thus improve and create new knowledge.

Revolution in relativistic and quantum Physics affects the epistemological debate. In his operational instrumentalism theories, Percy Williams Bridgman, a physician and metrologist, says that scientists should relate every conceptual term to techniques of direct measurement. When conventionalism is avoided, operational instrumentalism encourages clear definitions and draws attention to the open problem of methods and processes used, and how to prevent errors, possible at any step. Knowledge, however, is built up on the basis of a theory, according to Federigo Enriques (mathematician and philosopher), and is a process of adaptation to the surrounding world, as Ernst Mach said, since simple sensation and complex physical concepts are the outcome of the unity of physical and mental elements. All this is further treated by Erwin Schrödinger (mathematician and physician), who asserts the influence of History of Science for deeper comprehension of scientific theories: knowledge of world has always dealt with knowledge of self, since the

time of Ancient Greece. Finally a comment on limits of human experience is given through quotes of a classical literary script.

A careful analysis of the attempts succeeded over the centuries to give quality to reason, considers various failures despite the different approaches, and suggests a different way. Referring to structural anthropology's French structuralism, and theories of the Frankfurt School, between dialectical logic and romanticism, it is pointed out the danger that the formation of a society based on consumption could have on the individual and the free thought. At the same time it is shown that the development of the scientific thought at the service of the industrial production reduces to an illusion the goal that the Enlightenment had to release mankind from a minority's state, teaching to think in a unitary scientific order. So it is necessary to adopt a critical attitude in front of the whole reality, to protect themselves from the power of the authorities, and it must be stressed, the need to act responsively and cooperatively, in order to create networks and agreements for partial solutions, limited time and restricted places. The conclusion is almost a hymn to art in its different forms of expression, which, together with the qualities of clemency versus others and temperance to themselves, are the only ones able to give quality to reason.

Brave ideas are the appropriate words to better characterize this work. Indeed humankind must reject war (wars employing nuclear weapons), if it aims at preserving its own future and race. In order to achieve this goal, both developed and developing, Eastern and Western countries have to give up nuclear weapons production and forget about their controversies. This is the only possible way to change men; this is the only possible way to preserve humankind and life continuity on the earth. Undoubtedly there's no absolute Truth, and Democracy is not the best of any thinkable social organization, but the least harmful of all regimes. Good-will, Kindness, Generosity and Civic-mindedness are essential and fundamental characteristic of a civil global coexistence. A normal country is an orderly country: people must study and collaborate to obtain a real, effective internationalization, opening the Knowledge beyond national borders. Centre of this change is Science that has no color and no smell; Science is neutral, and it guides the gents through the path of Reason and leads them toward Modernity. A positive, clear example is shown by the area of Geomatica of a Ph.D. School at the TU of Milan.

Nowadays Science and Techniques play a role – often total – in the Age of late Capitalism. The School of Frankfurt and especially Jürgen Habermas face the problems of knowledge, checking the views of past philosophers that dealt with the relationship between Science and Philosophy (e.g. in Kant). This involves a new role for Historical Materialism. So, Friedrich Engels (in the *Dialectics of Nature*) and Walter Benjamin (in the *Angelus Novus*) are both quoted as examples of dialogue between science and arts. It proves the easier progress of Culture, when their divisions are overcome. Indeed this progress is the unique, secure guaranty at long term. Furthermore, the controversial subject of non – neutrality of science is treated, quoting the debate between Paul Karl Feyerabend and Imre Lakatos. Indeed technological society uses men and objects ruthlessly and would prefer a neutral science: so, it's important a dialogue among different disciplines, as well as between Science and Art. Due to its origins and scope, Geomatica faces the above-said questions even more than other disciplines: so, it's obvious its placement in a wider cultural field against the risk of its drying in the near future.



Politecnico di Torino



Politecnico di Milano ed Università degli Studi di Milano



Università degli Studi di Parma



Università degli Studi del Molise