ATTI E MEMORIE

DELLA

R. ACCADEMIA VIRGILIANA

DI

MANTOVA

ANNO ACCADEMICO 1904-1905

MANTOVA 1905

PREM. STAB. TIPOGRAFICO G. MONDOVI
VIA OREFICI 10

ELENCO DEI SOCI

E

CARICHE ACCADEMICHE

R. ACCADEMIA VIRGILIANA

DI SCIENZE LETTERE ED ARTI

IN

MANTOVA

ELENCO GENERALE DEI SOCI

Distribuzione delle cariche

Prefetto

INTRA Prof. Cav. GIAMBATTISTA

Vice Prefetto

BANFI Cav. Prof. ENRICO

Segretario

CARNEVALI Avv. Prof. LUIGI

Consiglieri

DALL'ACQUA Prof. Ing. CARLO ANTONIO
FONTANA Mons. Cav. Prof. Don GIACINTO Ab. Pal.
LANZONI GIUSEPPE
NICOLINI Avv. Cav. FERRUCCIO
N. N.

Soci effettivi residenti in Mantova.

1. Arrivabene Valenti Gonzaga Conte Comm. Sen. Silvio
2. Amadei Cav. Avv. Giuseppe
3. Albonico Prof. Giuseppe
4. Banfi Prof. Cav. Enrico
5. Berra Centurini Dott. Notaio Stefano
6. Bellodi Prof. Rosolino

7. Busolli Prof. Giuseppe
8. Carnevali Avv. Prof. Luigi
9. Casali Conte Dott. Ciuseppe
10. Campiani maestro Lucio
11. Canneti Costantino
12. Cristofori Prof. Giovanni
13. Concina Dott. Giulio
14. Carreri Prof. Dott. Ferruccio
15. Canova Dott. Cav. Giovanni
16. Dall'Acqua Prof. Ing. Carlo Antonio
17. D'Arco Conte Dott. Comm. Senatore Antonio
18. Davari Cav. Stefano
19. Fano Dott. Prof. Gino
20. Fontana Mons. Cav. Prof. Don Giacinto, abate palatino
21. Frassi Mons. Cav. Prof. Don Probo
22. Genovesi Cav. Prof. Pietro
23. Intra Prof. Cav. Giambattista
24. Lanzoni Giuseppe
25. Luzio Cav. Alessandro
26. Menghini Comm. Dott. Cesare
27. Marson Prof. Luigi
28. Mastrilli maestro Ignazio
29. Masè Dari Prof. Avv. Eugenio
30. Menegazzi Prof. Egidio
31. Niccolini Avv. Cav. Ferruccio
32. Paganini scultore Agamennone
33. Partesotti Prof. Ausonio
34. Poma Ing. Cav. Luigi
35. Patricolo Ing. arch. Achille
36. Quaiotto Dott. Luigi
37. Rabbi scultore Adriano
38. Rosatti Ing. Cav. Uff. Giuseppe
39. Sterza Cav. Prof. Alessandro
40. Soli Prof. Giovanni
41. Solmi Prof. Edmondo
42. Tommasi Dottor chimico Luigi
43. Tarducci Cav. Prof. Francesco
44. Urangia-Tazzoli Avv. Gino
45. Visentini Prof. Isaia
46. Vivenza Prof. Andrea

Soci effettivi non residenti.

1. Agostini Comm. Prof. Gian-Giacomo — *Roma*
2. Bonora Dott. Dialma — *Borgoforte*
3. Bosio Prof. Esdra — *Roma*
4. Carnevali Avv. Comm. Tito — *Cremona*
5. Ferretti Ing. Alessandro — *Parma*
6. Ferrari Prof. Sante — *Genova*
7. Fenaroli Nob. Prof. Cav. Giuliano — *Brescia*
8. Guerrieri Gonzaga Comm. March. Carlo Sen. — *Roma*
9. Luxardo Cav. Prof. Ottorino — *Venezia*
10. Lucchetti Prof. Pantaleone — *Cremona*
11. Pizzini Prof. Amalia — *Roma*
12. Putelli Prof. Raffaello — *Venezia*
13. Quadri Prof. Gaetano — *Parma*
14. Ranzoli Avv. Cav. Virginio — *Brescia*
15. Rambaldi Prof. Pier Liberale *Firenze*
16. Richter Rag. Vittorio — *Verona*
17. Toniato Prof. Luigi — *Vicenza*
18. Trevisan Prof. Don Francesco — *Verona*
19. Thalmann Prof. Carlo *Milano*
20. Vesentini Prof. Angelo — *Acquila*
21. Vivanti Ing. Prof. Giulio — *Bologna*

Soci onorari.

1. Ardigò Comm. Prof. Roberto — *Padova*
2. Bacelli Comm. Prof. Guido — *Roma*
3. Carducci Comm. Prof. Senatore Giosuè — *Bologna*
4. Colonna Ferdinando Principe di Stigliano — *Napoli*

Soci corrispondenti nel Regno.

1. Andreasi Prof. Achille — *Vicenza*
2. Albertoni Prof. Pietro — *Bologna*
3. Albertazzi Prof. Adolfo — *Bologna*
4. Bertolini Comm. Prof. Francesco — *Bologna*
5. Baccini Prof. Giuseppe — *Firenze*
6. Bergamaschi Cav. Don Domenico — *Piadena*
7. Bignotti Don Antonio — *Cavriana*
8. Canna Prof. Giovanni — *Pavia*

9. Cognetti De Martiis Prof. Raffaele — *Parma*
10. De Giovanni Comm. Prof. Senatore Achille — *Padova*
11. De Trombetti Avv. Ugo — *Verona*
12. Ferri Prof. Enrico Deputato al Parlamento — *Roma*
13. Foà Prof. Pio — *Torino*
14. Fano Prof. Giulio — *Firenze*
15. Franchi Prof. Luigi — *Modena*
16. Franchetti Barone maestro Alberto — *Reggio Emilia*
17. Gonzales Dott. Edoardo — *Milano*
18. Locatelli Cav. Dott. Giacomo — *Casalromano*
19. Lucchini Cav. Don Luigi — *Romprezzagno*
20. Loria Prof. Achille — *Torino*
21. Loria Prof. Gino — *Genova*
22. Mantovani Cav. Prof. Gaetano — *Bergamo*
23. Martinetti Prof. Vittorio — *Messina*
24. Mortara Prof. Lodovico — *Roma*
25. Politeo Prof. Giorgio — *Venezia*
26. Parazzi Prof. Don Luigi — *Viadana*
27. Panini Ing. Domenico — *Redondesco*
28. Pesenti pittore Domenico — *Mantova*
29. Ranzoli Dott. Cesare — *Verona*
30. Rasi Prof. Pietro — *Pavia*
31. Ruberti Cav. Ugo — *Quistello*
32. Renier Prof. Cav. Adolfo — *Torino*
33. Silvestri Abate Prof. Emilio — *Vicenza*
34. Stefani Prof. Aristide — *Padova*
35. Sanfelici Prof. Ettore — *Viadana*
36. Tamassia Prof. Arrigo — *Padova*
37. Tamassia Prof. Giovanni — *Parma*
38. Tommasi Prof. Annibale — *Pavia*
39. Visconti Ermes March. Carlo — *Milano*
40. Zaniboni Cav. Prof. Baldo — *Padova*
41. Zanoni Prof. Enrico — *Viadana*

Soci corrispondenti all' Estero.

1. Campi Prof. Luigi — *Trento*
2. Denticke Prof. Dott. Paolo — *Berlino*
3. Zaniboni Dott. Silvio — *Trento* (*Bagni di Cumario*)

ATTI

ATTI

DELLA R. ACCADEMIA VIRGILIANA DI MANTOVA

dell' anno accademico 1904-1905

Seduta del 18 novembre 1904.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA

Il prefetto prof. Intra inaugurava il nuovo anno accademico, raffrontando la modestia della festa presente, colle pompose inaugurazioni del settecento in quel palazzo medesimo; constatando la vacuità degli argomenti che allora si trattavano, e specialmente le poesie adulatrici i potenti, coi soggetti importanti di letteratura, di storia, di arte e di scienze, coi quali si intrattengono ora gli uditori.

Presentò quindi al pubblico il giovane e valente insegnante di filosofia, prof. Edmondo Solmi, perchè svolga il suo tema sopra *Leonardo da Vinci e il metodo sperimentale.* (Vedi nella parte Memorie).

Indi il prefetto dell'Accademia passando al conferimento del premio Giacometti, nell' atto della consegna al giovane Ciro Previdi di Castelbelforte pronunciò nobili ed affettuose parole, chiudendo così la bella e semplice festa d'inaugurazione.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 25 novembre 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA

Presentato dal Prefetto, con opportune e differenti parole il Prof. Silvio Tridapali svolse il suo tema: *Enrico Ibsen.*

Egli intese a rivelarci la filosofia pessimistica dell'Ibsen, attraverso uno studio minuto ed analitico, forse, delle sue produzioni drammatiche più importanti, e che riflettono tre diverse condizioni psichico morali, tra le moltissime e varie, le quali furono e sono cagione agli uomini d'infelicità, condizione prima e permanente della vita umana. La prima di queste riguarda la coscienza, ed è personificata nel *Costruttore Solness*, che se la sente pesare di continuo, come un incubo, sull'anima. Egli, nato da povera famiglia di contadini, raggiunge in breve tempo la più cospicua fortuna. Tutta la sua vita è un corso trionfale verso la fama e la ricchezza egli non ha avuti desideri che non sieno stati soddisfatti.

Apparentemente è felice: tutti possono crederlo: ma egli cova nel suo interno il germe di una tristezza perenne: ma egli attende con ansia paurosa l'espiazione della sua fortuna egli anzi la porta seco nella oppressa coscienza.

La celebrità, la ricchezza, gli studi, i successi di ogni genere che egli ha felicemente e senza gravi difficoltà ottenuti nel mondo, deve al sacrificio della sua stessa felicità, della felicità altrui. Come egli desiderava, l'umile casa di sua moglie bruciò, ma in essa perirono i suoi due bambini e la moglie rimase per sempre inconsolabile. Ma forse egli è malato, malato non nell'intelletto, ma nella coscienza; egli ha una coscienza debole, malaticcia.

Hilde un' ammiratrice affezionata a reverente del costruttore, questo deduce dalla confessione che un giorno egli le fa. Essa invece si gloria di possedere una robusta coscienza, pari a quella dei Vickinger, dei quali Solness dice che « veleggiavano a terre straniere, saccheggiavano e mettevano a fuoco le case, ammazzavano gli uomini, facevano prigioniere le femmine, e poi, tornati in patria, mangiavano e cioncavano allegramente come fanciulli.

Dunque, secondo Solness, quegli uomini dovevan essere felici. E non è vero!

Nella *Spedizione nordica*, che contempla appunto la seconda delle tre condizioni citate, e che sono cagione di infelicità tra gli uomini l'*onore* - il triste poeta rappresenta e ci mostra precisamente i Vickinger, rosi, tormentati, punti da codesta piaga, scavata in loro, dalla preoccupazione dell'onore; conforme al concetto curioso e bizzarro che essi ne avevano.

Sopra la serena vita di quegli uomini eroici s' addensavano nubi che annebbiavano appunto il loro pio animo, come l'oppressa coscienza di un Solness, ne avvelenava la vita, ricca di fortuna e di successi. Queste nuvole erano le ferite del loro onore oltraggiato.

Da un minuto e analitico raffronto tra i due drammi, ne risulta un'identica situazione, sia pure determinata da due diversi motivi, che si completano però in un certo senso ed appaiono come due poli in mezzo ai quali si agita il dramma della vita.

La terza ed ultima condizione, studiata dal Tridapali nell'opera di Enrico Ibsen, è la *responsabilità*, rappresentata in modo meraviglioso ed efficace nella *Donna del mare* e in *Casa di Bambina (Nora)* e in altre opere originali e poderose quali *Imperatore e Galileo* e *Caino* (vittima espiatoria d'elezione), *Giuda (*vittima espiatoria della necessità).

La *responsabilità* non è altro che la consapevolezza della colpa che ha la sua radice nel motivo dell'onore e della coscienza.

Ognuno che abbia commesso il male, consumato un delitto o compiuta una cattiva azione, sente la sua responsabilità come un cilizio che gli fasci e gli punga l'anima con spasimo tormentoso. Ma egli non ha commesso il male per il male; una forza indomita, superiore alla *sua* volontà ve lo ha spinto: un istinto oscuro e prepotente nascosto nella sua misteriosa natura Egli ha voluto il male, suo malgrado, perchè volere significa *dover volere*, essere costretto a volere.

Ogni dramma dell'Ibsen contiene dunque testimonianze di forze segrete che agiscono potentemente sul destino dell'uomo e lo dirigono. E per le quali, Caino con l'animo esasperato dal rimorso, nella sua desolante disperazione, si do-

manda: « Perchè dunque non fui io mio fratello? » e Giuda Iscariotte ci appare, tragica e sinistra figura, col capestro al collo.

La conferenza sostanzialmente lunga durò sultanto quaranta minuti, perchè fu letta in fretta, troppo in fretta, quasi precipitosamente, senza nessuna pausa, la qual cosa nocque certo perchè fosse intesa, sentita, e gustata come si meritava. Anche, lo studio troppo analitico dei citati drammi ibsoniani, come ho osservato da principio, tolse forse all'insieme, o nascose e adombrò alquanto, quella linea di condotta che doveva emergere come la spina dorsale del lavoro per ciò che il conferenziere intendeva di dimostrare. Nonostante codesti inconvenienti la lettura piacque e fu applaudita moltissimo, perchè ci rivelò nel giovane filosofo, un ingegno acuto e sottile, imbottito di sana e robusta coltura, e non senza genialità.

Lo attendiamo ora alla seconda lettura che egli ci ha promesso a breve scadenza, e che dovrà riescire anche, come questa interessantissima, perchè tratterà di Federico Nietzsche.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 2 Dicembre 1904.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

L' Egregio Prof. Edmondo Solmi continuò lo svolgimento del suo tema: *Leonardo da Vinci e il metodo sperimentale*, trattando del grande uomo, come *Astronomo*. (Vedi nella parte Memorie).

IL SEGRETARIO.

Seduta del 9 Dicembre 1904.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Continuando i suoi studi critici il Prof. Silvio Tridapali tratta ampiamente del filosofo Federico Nietzsche.

Dopo un breve ma pur chiaro e preciso cenno biografico del Nietzsche (nato il 15 ottobre 1844 a Bochen, villaggio

poco lontano da Lipsia, e morto il 25 ottobre del 1900 in Weimar) l'egregio conferenziere, parlò di lui come artista e come filosofo, poichè egli fu l'uno e l'altro insieme, in modo che non sappiamo se fu maggiore il primo od il secondo; in quanto egli ci si mostri eccelso sotto tutti e due gli aspetti, e l'uno completi l'altro, in una unità inscindibile, come le due facce di Giano.

E parlandoci in questo modo di lui, il Tridapali ci fe' conoscere nelle sue linee principali, ma in tutta la sua recondita e squisita essenza, il pensiero sublime del Nietzsche, apparentemente paradossale e tuttavia profondo ed alato, nutrito di scienza e animato e vibrante di poesia: una poesia dalle ali poderose come l'aquila che si affissa superba nel sole, e varca audace oltre gli spazi visibili, nel campo sterminato del cielo azzurro, in contro ad esso che solo vi splende e fiammeggia, librandosi ardente, con indomita, irrequieta sete di libertà.

Ho fermato a volo, e dò fin qui i punti più salienti della dotta e bella conferenza che a rapidi tratti molto succintamente la riassumono, e ne danno una sufficiente ed esatta per quanto pallida idea.

Nietzsche è un pensatore assolutamente personale. Per propria esperienza, egli ha trovato che fino ad ora ogni filosofia è stata una specie di non voluta memoria intorno allo sviluppo della conoscenza soggettiva del suo fondatore, e che nei filosofi non vi è nulla che sia impersonale. Nelle sue tendenze fondamentali egli è un combattente contro il suo tempo che è pure il nostro. Egli è aristocratico e radicale, insieme « Il mio è un radicalismo aristocratico », egli osserva argutamente.

Con tutte le sue idee della vita, egli rappresenta l'Individualismo: e la rinascenza è la sua età dell'oro. Il nostro tempo ha tendenze collettivistiche, ed egli dimentica talvolta, nello studio de' suoi compiti sociali, di pensare al valore fondamentale dell'individuo. E probabilmente fu appunto questa noncuranza che determinò il filosofo a richiamare la nostra attenzione sul pericolo che nasce dalla cieca tendenza — caratteristica del nostro tempo — ad uguagliare, rimpicciolendo così il valore del tipo uomo. Egli ostenta perciò un gran disprezzo verso la folla anonima e brutta.

Nietzsche era un ammalato, ma cogli istinti dell'uomo sano; per questo dovevagli sembrare come ardentemente desiderabile per sè, in contrasto diretto colla debolezza e la decadenza, la vita inebbriante che sale e batte robusta ai polsi, la pienezza, la intensità della vita, indifferentemente dal *perchè* e dal *come* venga essa vissuta; la gioia violenta della vita, come la pensa, la sente e la vagheggia Claudio Cantelmo nelle *Vergini delle Rocce* e Stelio Effrena nel *Fuoco* di D'Annunzio, personaggi che apparvero ad ogni modo caricature dell'ideale Nietzschiano, anzichè perfette incarnazioni.

« Solo un ammalato, nelle soste del dolore, conosce il sentimento divino che accompagna la convalescenza e la gioia della salute ».

Questo pensiero non ci richiama forse alla mente le splendide incantevoli pagine che il D'Annunzio ci ha scritte intorno alla convalescenza di Andrea Sperelli nel suo primo romanzo *Il piacere?* le quali incominciano appunto con un periodo musicale nel principio del capitolo: « Non mai la vita è soave come dopo la angoscia del male.. ».

Il Nietzsche è dunque un sofferente che si vieta di trarre dal dolore — che pure è un gran fattore di progresso e di civiltà — conseguenze contro la vita: diversamente dal Leopardi che avrebbe voluto tutti gli uomini d'accordo per distruggerla, in un impeto terribile di ribellione contro di lei e la natura, sua madre.

Non così il filosofo tedesco: egli al contrario, vuol dire *amen* al dolore, per non dire *no* alla vita. « Nessun dolore — protesta — ha potuto o potrà portarmi a testimoniare falsamente contro di essa, come io la sento »,

Egli ammette come sorgente della esistenza la volontà tendente alla potenza ed al bisogno per sopportare la vita, di alcune grandi prospettive etico spirituali. Per questo, sognò e predicò un progresso evolutivo dell'uomo che portasse questo dalla propria specie ad una superficie: egli sogna il « superuomo ».

Nietzsche fu un grande stilista e mago della parola. Egli è ad un tempo musico, poeta è pittore. « Il tatto del buon prosatore — egli scrive — consiste nel camminare vicinissimo ai sentieri della poesia, senza però mai toccarli ». E il senso estetico, in lui profondo, lo solleva a una concezione

dell'origine del mondo e di tutte le cose create, eminentemente artistica, nella sua visione.

« Solo come un fenomeno estetico è giustificata l'esistenza dell'uomo e il mondo! » E continua: « Da prindipio la civilizzazione è arte: è l'unità dello stile artistico, in essa tutte le manifestazioni sue della vita di un popolo, oppure è « la Signoria dell'Arte e della Vita ».

Il filosofo — secondo lui — è l'uomo necessario del domani o del dopo domani; il suo è l'ideale dell'oggi. Come Rousseau, così egli predica il ritorno alla Natura, vale a dire all'istinto ma questo ritornare è per lui un salire. « Come l'uomo ha potuto da verme che egli era, diventare uomo, non potrà forse da uomo diventare superuomo? »

Il Nietzsche abborre e ha in odio la compassione: « Essa taglia per lungo e per largo la strada alla legge dello sviluppo che è legge di selezione. » Come per l'appunto Claudio Cantelmo nel già citato romanzo d'annunziano.

Un'altra dottrina particolare, di probabile origine orientale, e che si trova già in Eraclito e in Pitagora, è quella dell'eterno ritorno delle cose, il quale farebbe — secondo il Nietzsche — odiare l'esistenza, come troppo triste e monotona ove l'uomo non sentisse in sè la forza e l'energia... del superuomo.

A codesto formidabile combattente del suo tempo, le armi furono dallo stesso suo tempo fornite.

Schopenauer gli porse l'ateismo: Darwin la teoria della evoluzione: Spencer i risultati della filosofia positiva.

Ora, comunque si consideri, il sistema filosofico di lui rappresenta una eterna aspirazione dell'anima umana; poichè l'uomo — osserva l'oratore — penserà sempre al superuomo sia egli Dio o l'Ideale.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 16 Dicembre 1904.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Innanzi a numeroso pubblico il Prof. Cav. Alessandro Sterza svolse il suo tema: *Nuovi orizzonti della scienza da Ovidio a noi.*

L'egregio conferenziere, Prof. Alessandro Sterza, dichiara

anzitutto che la conferenza non sarà che un brevissimo sunto di un suo lavoro di imminente pubblicazione. Nella sua esposizione lascerà i termini scientifici e piuttosto che alla forma baderà alla chiarezza acciò possano capire anche quelli che in modo speciale non si dedicano a studi scientifici. Dopo aver riassunto per sommi capi quanto in altra conferenza tenuta a vantaggio della « Dante Alighieri » fu detto magistralmente da un suo egregio collega, sul *Radio* ed essersi fermato magistralmente sugli effetti chimici fisiologici, calorifici ecc. di tale sostanza il prof. Sterza parlò della radio attività indotta e della sostanza ipotetica che Rutherferd chiama *emanazione*.

Disse dell'analisi spettrale del *Radio* e dell'*Elio*, della radio-attività dell'acqua e dell'aria e dei fenomeni di radio-attività che si manifestano in alcune sorgenti termali, ed in altre di petrolio.

Il *radio* è l'esempio di un corpo che pure conservando lo stesso stato, almeno apparentemente, sviluppa dell'energia continua.

Accenna alle ipotesi dei coniugi Curie, nella prima delle quali essi considerano come un elemento in via di evoluzione e nell'altra essi ammettono che esistono nello spazio radiazioni incognite; il radio assorbirebbe tali radiazioni ipotetiche e le trasformerebbe in energia radio-attiva.

Accenna i raggi *N* scoperti da un fisico di Nancy, raggi molto discussi e dei quali si vorrebbe negare l'esistenza.

Il conferenziere dice di aver fatto delle esperienze su tali raggi *N.* sempre però con esito negativo. Logicamente ammette possano esistere, come ne possono esistere altri infiniti che sfuggono ai nostri sensi e dei quali, per ora, la scienza non ci ha dato i mezzi di controllare l'esistenza.

Gli scienziati desiderano serii esperimenti che tolgono ogni dubbio su tali radiazioni.

La campagna contro i raggi *N.* comincia nei ritrovi scientifici, come racconta il Berget, quando l'imperatore di Germania, lo scorso anno, incaricò il prof. Rubens di Berlino di ripetergli le esperienze di Nancy.

Lo scienziato non potè soddisfare i desideri del sovrano e da ciò ebbe inizio la lotta contro le scoperte riferite. Per la verità l'inchiesta scientifica non riescì fino ad ora favo-

revole al Blondlet. che è lo scienziato illustre che primo additò tali nuove radiazioni.

Il conferenziere terminata, diro così la parte storica della sua conferenza, entrò nella parte importantissima, e nuova delle ipotesi relative ai fenomeni radio-attivi accennando alle più importanti di esse.

Prima parlò dell' ipotesi del prof. Despaux, il quale vorrebbe che le molecole e gli atomi dessero l'imagine dei corpi celesti, che animati da vari moti, producono a seconda di essi, tenuto calcolo dell'equivalenza dell'energia, e della varia orientazione delle molecole e degli atomi, gli effetti riscontrati, di luce, calore, elettricità ecc.

Un scienziato di Madrid, il prof. Pinerna invece, vorrebbe attribuire i fenomeni radio-attivi, all'affinità chimica e cita in suo favore alcuni fatti di fluorescenza e di fosforescenza.

Dopo aver accennato alle ipotesi del prof. Pio, dell' Ingegnere Somerhausen, del Righi e di altri illustri, il conferenziere si fermò a lungo su quella del Le Bon, il cui lavoro testè pubblicato in Francia sulla dissociazione della materia e sulla materializzazione dell'energia, ha sollevato molto rumore nel campo scientifico. In tale suo lavoro, parla a lungo della *emanazione* semimateriale e di tutti gli altri prodotti della dissociazione, quali sarebbero ad esempio gli *ioni*, gli *elettroni*, i *raggi catodici* e le radiazioni analoghe.

Se la ipotesi del Le-Bon é esatta, la energia intra atomica apparirebbe come l'elemento fondamentale dal quale tutte le forze derivano, e per il quale non solo l'elettricità, il magnetismo ecc., sarebbero una delle sue manifestazioni, ma ancora il calore solare e la maggior parte delle energie di cui disponiamo.

Mediante opportuni confronti il conferenziere ci porta a conoscere il numero favoloso di atomi e molecole componenti anche una piccolissima parte di materia, e dopo aver fatto alcune considerazioni di scienza esperimentale, il prof. Sterza, sebbene molto succintamente, stante l'ora tarda, tratta di una ipotesi, che ha seri fondamenti scientifici ed è suffragata da calcoli e da esperienze. Data l' indole di questa pubblicazione e la impossibilità di riprodurre i molti numeri dal conferenziere riportati, non possiamo trattenerci su tale ipotesi,

perchè il farlo per sommi capi nuocerebbe alla sua chiarezza, e noi amiamo meglio leggerla nei suoi dettagli nella prossima pubblicazione che egli ha promesso.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 19 Dicembre 1904.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

La R. Accademia in seduta privata, presenti molti Soci prendeva le seguenti deliberazioni interne:

I. — Stabiliva che il premio Giacometti da conferirsi ad un bifolco di Castelbelforte, fosse consegnato in apposita seduta del maggio o giugno d'ogni anno.

II. — Nominava nuovi soci effettivi i Signori Professore Edmondo Solmi, Prof. Luigi Marson, Prof. Egidio Menegazzi, Prof. Busolli Giuseppe.

III. — Approvava il conto consuntivo 1904 della R. Accademia.

IV. — Defferiva alla Prefettura Accademica l'incarico di esaminare e proporre le Memorie da inserire nel volume *Atti e Memorie.*

V. — Non credeva opportuno cedere al Comune l'Archivio musicale.

VI. — Approvava alcune lievi modificazioni introdotte nello Statuto organico della Fondazione Franchetti.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 30 Dicembre 1904.

Presidenza del Cav. prof. G. B. INTRA.

Della psicologia nei poeti, antichi e moderni: Il Prefetto Cav. Prof. Giambattista Intra, con parole cortesi augurò al numeroso e scelto uditorio il buon anno e fece voti che a tutti sia propizio e lo sia anche alla vita dell'Accademia, della quale attende molto la vita intellettuale della città. Diede quindi la parola al prof. Alberto Olivieri del nostro Ginnasio.

L'oratore ringrazia il Prefetto dell'Accademia delle gentili parole a suo riguardo ed il pubblico del cortese intervento. Dice che l'argomento che tratterrà è in parte letterario ed in parte filosofico. Farà grazia di citazioni greche, ma non delle latine delle quali dovrà servirsi nella trattazione del suo tema. Entra senz'altro in argomento, facendo il paragone fra le attitudini psicologiche dei moderni e degli antichi e dimostra che è grande la differenza tra l'arte moderna e la classica. Negli antichi vi ha più nettezza di sentire, nei moderni maggiore attitudine a sentire con più finezza; gli antichi prendevano il bello delle viste e dell'armonia nella vivezza dei sensi esterni, non curandosi d'esaminare i vari momenti ond'essi constavano; i moderni raccolgono nell'intimo le impressioni più lievi e meno determinate; ciò dipendere dalla vita degli antichi, dedita all'esercizio muscolare, al predominio dell'amor di gloria e delle conquiste, essendo allora la potenza d'un popolo fondata sulla forza e non sul diritto delle genti, il quale ora regola le relazioni fra i diversi popoli.

Una differenza assai grande in favore dei moderni consiste nello sviluppo dell'analisi psicologica e della sintesi, di cui non si curavano gli antichi, sia perchè il loro mondo era composto di pochi elementi, sia perchè ogni cosa era sottoposta al cieco fato, necessità assoluta ed antecedente, nè intelligente, nè intelligibile, perchè escludeva la causalità e la finalità.

Gli antichi resero un profondo culto al bello e al giusto, ma non si fermarono a considerare la bellezza assoluta che l'Alighieri chiama:

L'alta luce che da sè è vera.

La moderna poesia ha una grande ricchezza d'immagini e per la sviluppata analisi psicologica e per la sintesi, la quale ha svelato ai moderni cose che gli antichi non hanno mai sospettato, nè avrebbero mai credute possibili: le descrizioni loro erano a grandi tratti e su generali fenomeni, per cui quella parte simbolica della natura, per la quale vediamo in essa riflesso il mondo ideale, era quasi estranea agli antichi, di modo che essi non potevano amarla con quell'affetto con cui l'amiamo noi, perchè essi vedevano la natura nella unità soggettiva e nella unità assoluta, non

essendo ancora il loro spirito aperto al sentimento dell'infinito, che è tanto sviluppato nei moderni e nel quale ha tanta parte la religione, che penetrando nella letteratura ne modifica la civiltà.

Conclude col dimostrare essere ben differente l'arte antica dalla moderna, perchè differentemente rappresentato in esse l'esterno, perchè differente il modo di agire dell'animo, differente nel contenuto e nella forma. Il contenuto antico essere in ispecial modo oggettivo; il moderno, soggettivo assoluto; la forma antica, epica, plastica; la moderna, lirica, musicale.

La fine della conferenza fu salutata da applausi.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 20 Gennaio 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

L' Egregio Prof. Edmondo Solmi, proseguendo nei suoi interessanti studi vinciani, svolge il suo tema: *Leonardo da Vinci e la teoria della versione.* (Vedi nella parte Memorie).

IL SEGRETARIO.

Seduta del 10 Febbraio 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Il Prefetto Cav. Intra aprendo la seduta commemora il Socio Comm. Ing. Alberto Capilupi.

Ricordati gli illustri antenati, da cui il Capilupi discende, fece una rapida, ma fedele e completa rassegna delle benemerenze che egli si acquistò nel Consiglio comunale e nella Giunta, dove per opera sua fu provveduta la città di buona e coppiosa acqua potabile; nel Consiglio provinciale e nella Deputazione, dove propugnò la costruzione di quelle tramvie che congiungono al capoluogo le più popolose borgate della provincia; nel Parlamento nazionale dove difese strenuamente gli interessi idraulici, che nel nostro territorio ci premono ad ogni passo; nella bonifica dell'agro mantovano-reggiano di cui fu l' iniziatore, e divenne poi l'anima e la vita.

Più a lungo come era richiesto dal luogo in cui parlava, il prof. Intra toccò dell'Archivio Capilupi, del come si compose, delle fasi che attraversò, del riordino a cui il Capilupi intendeva; ricordò il suo amore alle indagini storiche, ed enumerò le opere che ha pubblicato e quelle rimaste in via di pubblicazione.

Parlando dei vari progetti iniziati per onorare la sua memoria, ne additò uno semplice, naturale, di nessuna spesa: dare il nome di Capilupi alla via dove sorge il palazzo di sua Famiglia, dove egli visse, studiò e morì. Quella via ora si chiama della « Concezione », perchè conduceva a due monasteri e a due chiese intitolate alla Concezione di Maria Vergine: erano la chiesa dei Capuccini, ora magazzino e ortaglia, e quello delle Capuccine, ora Ospedale militare; quel nome adesso non ha più alcun significato; sostituirvi quello dei Capilupi sarebbe rendere degno omaggio non solo al marchese Alberto, ma anche a tutti gli illustri suoi antenati.

Il prof. Intra chiuse la commemorazione mandando al socio, all'amico, al cittadino desideratissimo un affettuoso addio; era commosso l'oratore, e il pubblico che pure era commosso cordialmente lo applaudiva.

Indi accordò la parola al Prof. Silvio Tridapali perchè svolga il suo tema: *Leone Tolstoi.*

Il Prof. Silvio Tridapali - come già nelle due precedenti letture su Enrico Ibsen e Federico Nietzsche - studia e considera come lo portano l'indole sua e i suoi studi, in Leone Tolstoi soltanto il pensatore e il filosofo.

Dopo aver delineato a larghi tratti la società russa attuale, egli venne a determinare le cause etniche e storiche dell'opera tolstoiana, come quella che è prodotta dal contrasto tra la vita intellettuale di pochi - che il Tolstoi chiama sfaccendati - e la vita della massa lavoratrice. Ma base non palese di codesta produzione é - come afferma l'oratore - la coscienza. Egli ne è convinto, avendo osservato che tutti i fatti della vita, e le sfumature loro che davanti alle coscienze di noi, uomini di coltura, europei, passano quasi o assai inavvertiti, si ripercotono invece e trovano un'eco simpatica nella grande anima di Tolstoi, dotata di una così fine e squisita sensibilità da presentire non solo i moti dei vari atteg-

giamenti dello spirito, ma anche le loro tonalità più delicate e impercettibili.

Il Tolstoi è un pessimista: ma a codesto pessimismo non arriva per un innato scetticismo che lo induca a disperare dell'uomo e lelle sue finalità supreme. sibbene perchè - data la situazione attuale della Russia - egli non riesce a rispondere a queste domande di capitale importanza: « *A che scopo?* « *E poi?* »,

L'oratore osserva come sia comune a tutti gli spiriti critici questo periodo di pessimismo; e la storia non porta soltanto esempi d'individui ma di epoche intere. Così, lo storico Clusot crede di poter dividere la storia in epoche eguali, nelle quali alternativamente imperano l'*ottimismo* e il *pessimismo*. E Turghenieff studia Don Chisciotte ed Amleto, trovando in codesti due tipi dell'una e dell'altra tendenza, come i due poli opposti, tra i quali s'agita incessantemente la società umana. L'oratore distingue due specie di *amletismo* (parola nuova in Italia, ma già usata in Francia e in Germania): *amletismo metafisico* e *amletismo pratico*.

Il primo ha per obbietto l'*al di là* della vita e si perde in astratte speculazioni logiche, il secondo dà allo spirito che chiede norme positive, fatti d'ordine negativo. Tolstoi versa in quest'ultima forma d'amletismo e il conferenziere lo prova con opportune citazioni.

Tolstoi nega l'utilità della civilizzazione; nega cioè che tutte le vie di essa siano buone; o afferma che i nove decimi della popolazione delle nazioni civilizzate non solo sono indifferenti ai prodotti della coltura, ma qualche volta addirittura contrarie.

Nega ancora la necessità storica e l'intuizione storica, perchè l'una e l'altra non arrivano mai a dare un vero e generale benessere al popolo. Osservando che il popolo è armonicamente sviluppato, in quanto esso non à altri bisogni allo infuori del lavorare, del mangiare, del bere e del dormire, viene alla constatazione che l'uomo civilizzato è insufficiente a sè stesso e ha bisogno della massa. Egli si domanda: — Deve il popolo rozzo e ignorante ma armonicamente sviluppato essero elevato all'uomo di coltura, insufficiente a se stesso? O deve l'uomo di bella coltura imparare dal popolo a vivere armonicamente? Da dieci anni è questa

parte il Tolstoi si affatica inutilmente a rispondere a queste due domande. Egli tuttavia crede che con mezzi semplici si possa conseguire un immediato benessere generale. E in questi *mezzi semplici* e in questa *immediatezza* l'oratore vede l'utopia che agita la mente del più grande realista dei nostri giorni. L'opera sua ci ritrae appunto lo interno problema che affatica l'anima della società russa attuale. L'opera di Massimo Gorki invece ne rivela la vita di una parte di quella società, quella vagabonda e stracciona che parte da Mosca - *la madre delle bianche mura* - come la chiama il mistico Gogol - che va lungo il padre Volg alla fiera Nowgorod, e di là a traverso la desolata steppa infinita, al Mar Nero, al Caucaso, alla morte.

Il conferenziere chiude qui la sua lettura mandando un saluto di viva simpatia e di speranza al vegliardo di Jasnaja Poljana, e al recluso della fortezza Pietro e Paolo, per la cui liberazione tutto il mondo civile fa voti.

IL SEGRETARIO

Seduta del 25 Aprile 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

In seduta privata, presenti molti Soci l'Accademia prendeva le seguenti deliberazioni:

I. — Nominava a proprio Socio d'onore il Professor Roberto Ardigò.

II. — Nominava la Commissione incaricata ad esaminare le Memorie presentate al concorso del premio Giacometti di L. 600 nelle persone dei Sigg. Dott. Luigi Intra, Dott. Celso Montanari, Dott. Cav. Ferruccio Nicolini e Dott. Alessandro Zoppi.

IL SEGRETARIO,

Seduta del 3 Maggio 1905.

Presidenze del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Presentato dal Prefetto il Socio Prof. Rosolino Bellodi, svolse il suo tema: *Le invasioni militari nel monastero di San Benedetto.*

Il Prof. Rosolino Bellodi, con cura amorosa e paziente, con la tenaccia di un frate benedettino, da anni ricerca, fruga, spolvera e studia carte, documenti, libri, e giunge alla compilazione di una storia completa, esatta del celebre Cenobio di S. Benedetto in Polirone, che iniziato da Tebaldo di Canossa, padre di Matilde, con otto monaci, doveva assurgere ad importanza altissima.

Dei suoi studi che fra non molto vedremo la luce, e che vorremmo diffusi ed apprezzati cosi come meritano per il loro intrinseco valore e per la tenacia e le fatiche dello studioso storiografo, il prof. Bellodi ha voluto ieri sera dare una primizia agli assidui della « Accademia » dicendo delle *invasioni militari* alle quali il Monastero, con gravissimi suoi danni, si trovò esposto attraverso ai secoli, soffermandosi con maggior copia di dettagli e d'aneddoti su quelle del 1631 e del 1658. Riassumere qui in rapida sintesi le curiose, interessantissime notizie; ricordare le barbarie, i soprusi, le infamie alle quali si abbandonarono i saccheggiatori per un lungo periodo di mesi, non è possibile: certo è che la conferenza riuscì di un interesse veramente eccezionale, e sta a dimostrare tutta la importanza del volume che si annunzia di prossima pubblicazione.

Al prof. Rosolino Bellodi che tutto deve a se stesso, al suo ingegno, e alla sua tenace volontà di studioso vadano con gli auguri d'un successo meritato, le nostre vive e sincere congratulazioni.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 12 Giugno 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Presenti molti Soci l'Accademia in seduta privata ha preso le seguenti deliberazioni:

I. Deliberava di conformità a parere superiore di richiedere l'erezione in ente morale della fondazione Franchetti.

II. Udita lettura della Relazione della Commissione all'uopo nominata, conferiva il Premio Giacometti di L. 600 al Dott. Ernesto Soncini.

IL SEGRETARIO.

Seduta del 18 Giugno 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

Solenne è riuscita la festa Virgiliana alla nostra Accademia. Nonostante l'afa dell'ora e il mal tempo, l'aula magna era discretamente gremita di un buon numero di signore, di professori e di studenti: erano presenti il Sindaco della città prof. Ugo Scalori e il R. Provveditore agli studi, Cav. Uff. Giacomo Frizzo.

Il Prefetto Cav. Intra, dopo aver accennato ai legati Giacometti, e all'assegnamento dei premi che solitamento si faceva la terza domenica del settembre, festeggiandosi Virgilio dichiara quali siano le ragioni, che consigliarono il Consiglio Accademico a mutar data e a trasportare la festa. Prima fra le altre, la difficoltà di trovare in quel tempo un oratore, che di consueto si sceglie tra gli insegnanti della nostra città. Il cav. Intra diede quindi la parola al prof. Antonio Pavanello, del nostro Ginnasio, che con forma limpida ed elegante svolse la sua conferenza sul seguente argomento: *Come Dante chiama Virgilio.* (Vedi nella parte Memorie).

Si venne quindi alla distribuzione dei premi il primo dei quali fu assegnato ad Antonio Facchini, come quello che dalla Giunta di Castelbelforte fu proposto all'Accademia come il più solerte bifolco; il secondo al Dott Soncini Ernesto, per la monografia cui già annunciammo. *Igiene infantile in rapporto ai nostri istituti di pubblica beneficenza.* E poi che i premi furono affidati dal Presidente al Sindaco prof. Scalori egli consegnandoli ebbe opportune parole di elogio per l'uno e per l'altro.

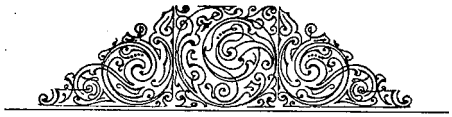
IL SEGRETARIO.

Seduta del 27 Ottobre 1905.

Presidenza del Cav. Prof. G. B. INTRA.

L'Accademia in seduta privata presenti molti Soci, dopo matura discussione esprimeva di conformità alle disposizioni testamentarie dell'illustre defunto Socio Comm. Senatore Tullo Massarani, che il capitale di L. 10,000 da lui istituito a favore di una istituzione della città che abbia per iscopo assistenza educativa venga assegnato al locale Orfanotrofio Maschile.

IL SEGRETARIO LUIGI CARNEVALI.



MEMORIE

NUOVI STUDI

SULLA

FILOSOFIA NATURALE

DI

LEONARDO DA VINCI

Questa è certissima filosofia.

Tratt. del m. e mis. delle acque p. 363.

CONFERENZA

tenuta alla R. Accademia dal Sig. **Prof. EDMONDO SOLMI**

nella Seduta del 18 Novembre 1905

Il nome di Leonardo da Vinci risveglia nell'anima imagini di bellezza imperitura. Esso significa il transito da Masaccio a Michelangelo, a Raffaello, a Giorgione, a tutta quella schiera di artisti, che provarono, nel loro cuore ardente, la lotta dolorosa fra il profondo sentimento moderno e la gelida grandezza della antichità (1).

Leonardo è l'autore della *Gioconda*, la quale, col suo malvagio sorriso di sfinge, sconvolge il cervello, quasi per un filtro malefico somministrato da un abile incantatore; egli è l'autore della *Vergine delle Rocce*, dove la natura esterna armonizza così sovranamente con le figure umane che l'animo resta estatico in contemplazione, come dinanzi ad una visione, della quale nulla può esistere di più perfetto e di più melodioso; egli è l'autore infine di quel

---

(1) A. L. Volinski, *Leonardo da Vinci*. Pietroburgo 1900 p. 118 e seg.

Cenacolo, dove, in una divina simmetria matematica, è inquadrato e svolto il dramma più solenne, che rammenti la storia della umanità.

In questo momento, Signore e Signori, tali imagini di bellezza devono mettersi in fuga e dileguarsi: io vi richiamo nella fredda regione della logica e della scienza; io vi invito nel severo tempio della ragione; io vi debbo parlare di Leonardo,

signore di verità,
re dei dominî oscuri,
fissa pupilla a' rai de' Soli ignoti (1).

Oggi io cercherò di porre in chiaro le regole di osservazione e di esperimento del Vinci, poi, in altro momento, poichè mi è concesso dal dotto e gentile Prefetto di questa Accademia, vi mostrerò questo osservatore nella pratica, nelle sue grandiose ricerche astronomiche vagare per il cielo stellato verso la infinità dei mondi; e in una terza sera vedremo questo osservatore medesimo scoprire un mondo nell'interno di un piccolo occhio.

Leonardo da Vinci e il metodo sperimentale è il soggetto di questa mia prima lettura; Leonardo da Vinci astronomo sarà il soggetto della seconda; Leonardo da Vinci e la teoria della visione quello della terza.

È necessario tener ben presente che il grande artista fiorentino visse nella seconda metà del secolo XV: dovette trascorrere quindi circa un secolo innanzi che Bacone da Verulamio dettasse le leggi della metodologia scientifica moderna; dovette trascorrere un secolo intero prima che al fortunato sguardo di Galileo Galilei si appresentassero Venere pianeta nei suoi varî abbigliamenti, e Saturno tutto ingemmato dall'anello, come sposo che esca fuor del suo talamo, e Giove, sèduto sulla maestà del suo trono, con i quattro eletti e fedeli satelliti all' intorno, veleggiare tranquillamente per i sereni eterni, come per le placide acque di un oceano immenso, che mandi scintille vive dal suo seno profondo (2);

---

(1) G. D'Annunzio. *Laudi,* Milano 1904 v. II. p. 82.

(2) È noto tuttavia come Saturno apparve al Galilei semplicemente *tricorporeo.*

dovettero passare finalmente quattro secoli prima che l' Helmholtz dilucidasse scientificamente la teoria fisiologica della visione.

Io vi domando di attendere con pazienza. Certamente i soggetti non sono troppo dilettevoli; ed io dovrò, anche mio malgrado, continuamente richiamarmi ai dati delle scienze positive. Ma la novità dei temi, la grandezza di Leonardo, l'amore che mi mosse già da anni a cercare l'ancor incompiutamente decifrato suo volume mi valgano di scusa presso di voi, e sappiate

Che se la voce sua sarà molesta
Sul primo gusto, vital nutrimento
Lascierà poi, quando sarà digesta.

LEONARDO DA VINCI

E

IL METODO SPERIMENTALE

NELLE

RICERCHE FISICHE

La sapienza è figliola della sperienza.

RICHTER, II, 1150.

Capitolo I.

IL METODO SPERIMENTALE

sua natura, sua efficacia e suoi limiti

Nelle sue espressioni teoriche sulla *esperienza* Leonardo palesa il concetto che l'opera sua rinnovi un procedimento da tempo dimenticato, ma non sconosciuto. I primitivi scrittori, secondo la sua espressione, (e con questa parola il Vinci intende, più che gli antichissimi in ordine di tempo, coloro che operarono una rivoluzione nel sapere, come Platone, Aristotile ed Archimede) hanno avuta una sola maestra nelle loro indagini, l'esperienza, per ciò meritano il nome di **inventori**. Quelli che li seguirono dimenticarono, che la sola natura può essere maestra di ritrovati fecondi; essi, abbandonando il mondo sensibile, rivolsero lo sguardo a un mondo di carta e di discorsi, e così nacquero i **commentatori**. Il primo periodo generò le scienze e le invenzioni, il secondo decadenza e infecondità.

Non era accaduto qualcosa di simile anche nella storia della pittura? L'arte e la scienza, come i più alti prodotti dell'ingegno umano, sono dominate dalle medesime leggi. « La pittura, scrive Leonardo, va di età in età declinando e perdendosi, quando i pittori non hanno per altore che la fatta pittura. Il pittore avrà la sua pittura di poca eccellenza, se quello piglia per altore l'altrui pitture, ma s'egli imparerà dalle cose naturali farà bono frutto, come vedemo in ne' pittori dopo i Romani, i quali sempre imitarono l'un dall'altro, e di età in età sempre mandaro detta arte in declinazione. Dopo questi venne Giotto, fiorentino, il quale, nato in monti soletarî, abitati solo da capre e da simil bestie, questo sendo volto dalla natura a simile arte, cominciò a disegnare su per li sassi, li atti delle pecore, delle quali lui era guardatore, e così cominciò a fare tutti li animali, che nel paese

trovava, in tal modo che questo, dopo molto studio, avanzò, nonché i maestri della sua età, ma tutti quelli di molti secoli passati ».

« Dopo questo l'arte ricade, perchè tutti imitavano le fatte pitture, e così di secolo in secolo andò declinando, insino a tanto che Tommaso, fiorentino, scognominato Masaccio, mostrò, con opra perfetta, come quegli, che pigliavano per altore altro che la natura, maestra de' maestri, s'affaticavano invano ».

« Così voglio dire di queste cose matematiche, che quegli, che solamente studiano li altori e non l' opre di natura, son per arte nipoti, non figliuoli d'essa natura, maestra de' boni altori. Odi, somma stoltezza di quelli i quali biasimano coloro che imparano dalla natura, lasciando stare li altori, discepoli di essa natura » (1).

Verificato storicamente questo concetto che dovunque è esperienza diretta della natura quivi è progresso, e dovunque è imitazione delle opere umane quivi è decadenza: si capisce la posizione che Leonardo assunse di fronte all'Umanesimo del secolo XV. Egli amava chiamarsi « inventore e interprete diretto fra la natura e gli uomini » (2); amava di porsi a fianco dei primitivi, « dai quali nacquero le grammatiche e le scienze » e contrastare con coloro, che, non avendo trovato da farsi inventori, per la « pigrizia e comodità dei libri », si perdevano nelle sterili gare dei commenti (3).

L'Umanesimo moveva da una servilità cieca agli antichi dettati, Leonardo, nel medesimo secolo, muove sul più solido fondamento della natura, madre di tutte le arti e di tutte le scienze: « Se bene come loro non sapessi allegare li altori, molto maggiore e più degna cosa allegherò allegando la sperienza, maestra ai loro maestri. Costoro vanno sgon-

---

(1) Il *Codice Atlantico di L. da Vinci.* Roma-Milano 1884 - 1902. f. 139 recto. Cfr. Galilei, *Opere* (Ed. Nazionale) v. III p. 896. Nel *Trattato della pittura* di Leonardo (edizione Ludwig) I, p. 69, è detto « Dico alli pittori che mai nessuno dee imitare la maniera d'un altro, perchè sarà detto nipote e non figlio della natura. Piuttosto si dee ricorrere ad essa natura, che ai maestri che da quella hanno imparato ».

(2) *Cod. Atl.* f. 115 recto.

(3) *Les manuscrits de l'Institut.* (ed. Ravaisson-Mollien) v. IV Ms. F. f. 27 verso.

fiati e pomposi, vestiti e ornati non delle loro, ma delle altrui fatiche, e le mie a me medesimo non concedono, e se me inventore disprezzeranno quanto maggiormente loro, non inventori, ma trombetti e recitatori delle altrui opere, potranno essere biasimati » (1).

« Diranno che per non avere io lettere non potere ben dire quello di che voglio trattare; or non sanno questi che le mie cose son più da essere tratte dalla sperienza, che d'altrui parole? la quale fu maestra di chi ben scrisse, e così per maestra la piglio, e quella in tutti i casi allegherò » (2).

Non vi è qui in germe la risposta, che Galileo darà agli aristotelici (3)? non vi è qui quel concetto della spontaneità nella creazione scientifica e artistica, che sostenne Bacone? (4)

« Le bone lettere, afferma Leonardo, son nate da un bono naturale; e perchè si dee più laudare la cagion che l'effetto, più lauderai un bon naturale sanza lettere, che un bon letterato sanza naturale » (5).

Leonardo ama piuttosto l'accordo dei proprî principî con i fatti di natura, che con i discorsi degli uomini. « Molti mi crederanno ragionevolmente potere rinprendere, allegando le mie prove essere contro all'autorità di alquanti uomini di gran reverenza presso de' loro inesperti judizî, non considerando le mie cose esser nate sotto la semplice e mera sperienza, la quale è maestra vera » (6).

Tuttavia, con questa indipendenza di fronte all'autorità, il Vinci professa la propria venerazione per gli antichi maestri, non mostrandosi nè accecato dall'amore di cose nuove, nè dispregiatore di ogni principio accettato, come l'ideal investigatore di Bacone, che a guisa d'ape scerne fior da fiore (7). Si era fatto un concetto chiaro del posto, che occupano nelle scienze la tradizione e l'indagine soggettiva, entrambe indispensabili al progresso del sapere.

Aveva compreso a meraviglia come fosse vano quel

---

(1) *Cod. Atl.* f. 115 recto.
(2) *Cod. Atl.* f. 117 verso.
(3) Galilei, *Opere* (Ed. Nazionale) v. VII p. 132 e 139.
(4) Bacone, *Novum Organum Scientiarum*. Venezia 1775. *Praefatio.*
(5) *Cod. Atl.* f. 75 recto.
(6) *Cod. Atl.* f. 119 recto.
(7) *Manoscritto F.* f. 27 recto. Bacone, *Novum Organum* p. 87.

naturale impulso dei primitivi di voler investigare i problemi inaccessibili, che si presentano spontaneamente all'intelletto sulla natura intima degli esseri, sull'origine e il fine delle cose create. « È notevole, scrive il Comte, che le questioni più insolubili intorno all'essenza dell'anima, all'origine e al fine di tutti i fenomeni sono precisamente quelle, che l'intelletto umano si propose per prime, reputando tutti i problemi veramente solubili come indegni di meditazione seria » (1). « Or guarda, lettore, aveva scritto quattro secoli prima analogamente Leonardo, quello che noi potremo credere ai nostri antichi, i quali hanno voluto definire che cosa sia anima e vita, cose improvabili, quando quelle che con isperienza ogni ora si possono chiaramente conoscere e provare sono per tanti secoli ignorate e falsamente credute » (2).

Quante vie tentate e abbandonate nella incerta e frettolosa corsa del pensiero! Bisogna cogliere i fiori più modesti nel campo del conoscibile, abbandonare le grandiose menzogne per le piccole e sicure verità. « Vedendo io non potere pigliare materia di grande utilità o diletto, perchè gli omini innanzi a me nati hanno preso per loro tutti gli utili e necessarî temi, farò come colui, il quale, per povertà, giunge l'ultimo alla fiera e non potendo d'altro fornirsi, piglia tutte cose già da altri viste e non accettate, ma rifiutate per la loro poca valitudine. Io questa disprezzata e rifiutata mercanzia, rimanente de' molti compratori, metterò sopra la mia debole soma, e con quella non per le grosse città, ma per povere ville andrò, distribuendo e pigliando tal premio qual merita la cosa da me data » (3).

Sull'umile fondamento dell'esperienza la natura si rivelava a Leonardo come un tessuto senza fine di leggi sconosciute: « La natura è piena di infinite ragioni, che non furono mai in esperienza » (4).

Fermarsi agli antichi e commentare le loro opere, come facevano gli Umanisti, è condannare l'intelletto ad aggirarsi

---

(1) Comte, *Cours de philosophie positive*. Parigi 1864 I. p. 13.

(2) *Cod. Atl.* f. 119 verso.

(3) *Cod. Atl.* f. 119 verso. Cfr. Bacone, *Nov. Org.* pp. 54-56.

(4) *Les manuscrits de l' Institut* (ed. Ravaisson - Mollien) v. VI Ms. I f. 18 verso.

in una cerchia chiusa, è sottomettere la forza creatrice dell'ingegno a quella semplicemente conservatrice della memoria. « Chi disputa allegando l'autorità non adopra l'ingegno, ma piuttosto la memoria » (1).

« È da essere giudicati e non altrimenti stimati li omini inventori e interpreti tra la natura e gli omini, a comparazione de' recitatori e trombetti delle altrui opere, quant' è dall'obbietto fori dello specchio alla similitudine d'esso obbietto apparente nello specchio, che l'uno per sè è qualche cosa e l'altro è niente » (2). Leonardo si sentirebbe tratto a condurre questi recitatori e trombetti fra gli armenti delle bestie, se la forma umana della quale son rivestiti, non facesse loro, ma indegnamente, scudo.

La dignità dell'uomo consiste nello studio delle leggi naturali *iuxta propria principia*, e non nell'accomodare i fatti alle proprie intenzioni. Bisogna torcere l'orecchio dalle parole degli uomini, ascoltare il vivente linguaggio della natura, solo così sarà possibile quell'accordo, che è la vera base della potenza e della conoscenza umana. La ragione ed i discorsi umani troppo spesso sono in disaccordo con la natura. « L'occhio, rivela Leonardo, che così chiaramente fa sperienza del suo offizio, è insino ai mia tempi per infiniti altori stati definito in un mòdo, trovo per isperienza essere in un altro ». (3)

Solo nella concordia della ragione e della esperienza è possibile il progresso dell'intelletto umano, poichè « la sapienza è figliola della sperienza » (4).

La parola *esperienza* significa per Leonardo quell'immediato commercio della ragione con la natura, che guida alla scoperta dei principî, per via del senso, dell'osservazione, dell'esperimento e della matematica. La natura stessa è chiamata arbitra nella risoluzione dei problemi.

Gli antichi, secondo il Whewell, (5) non cercarono di prov-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 76 recto

(2) *Cod. Atl.* f. 117 recto

(3) *Cod. Atl.* Loc. cit.

(4) Richter, *The litherary Works of Leonardo da Vinci.* Londra 1883 v. II n. 1150.

(5) Whewell, *History of the inductive sciences.* Londra 1737 I. c. 2.

vedersi di un' esatta conoscenza dei fatti, e non si fecero spesso nessuno scrupolo di portare le loro idee in luogo della realtà. La mente greca ama le speculazioni elevate, come quelle della matematica e della metafisica; la genialità intuitiva dell' ingegno è preferita alla ricerca metodica e all'accuratezza della verificazione: è naturale quindi che la determinazione di leggi ottiche, acustiche, termologiche, idrauliche, dinamiche era tenuta in minor pregio delle investigazioni più astratte e puramente mentali (1).

Leonardo da Vinci è il primo che, in modo severo e conseguente, vuole che si sostituisca all' indagine astratta e verbale l'esperienza. Obbietto della ricerca e metodo debbono essere schiettamente naturalistici « E questo, dice egli, è il vero modo come hanno a procedere gli speculatori della natura. Questa è certissima filosofia » (2).

Il concetto di un fecondo rinnovamento nel campo del pensiero, mediante l'esperienza, è accompagnato, presso Leonardo, da fede inconcussa negli effetti delle regole metodiche e scientifiche. Quella che sarà poi una caratteristica di Bacone e di Descartes di pensare che solo coi proprî procedimenti si può raggiungere una soda conoscenza del vero, è anche una nota distintiva del Vinci. I metodi da lui usati e le leggi da lui ritrovate sono di guida all'artista e allo studioso della natura. Rivolgendesi al pittore dice, che le sue regole fanno, che egli possieda « uno libero e bono giudizio »; rivolgendosi generalmente agli investigatori delle cose « queste regole, scrive egli, sono cagione di farti conoscere il vero dal falso » (3).

Il metodo sperimentale allarga la conoscenza umana, la rende profonda e sicura, ma esso non ha un' efficacia per nulla minore sull'agire e sul carattere morale dell'uomo. La conoscenza del vero è di grande soddisfazione all'intelletto, frena le umane passioni, e rende l'uomo moralmente buono.

---

(1) Wundt, *Logik.* Stuttgard 1880 p. 220 *Die allgemeinen Grundsätzen der Naturforschung*, dove accenna alle scoperte di Archimede e di Herone. dovute alla necessità pratiche di un momento.

(2) *Les manuscrits de l'Institut* (ed. Ravaisson Mollien) v. III ms. E f. 54 recto. *Trattato del moto e misure delle acque*. Bologna 1824 cap. XXIII p. 363.

(3) *Cod. Atl.* f. 151 recto.

Dalla investigazione della natura nasce l'amore per la divinità (1), dall'esame della struttura del corpo umano il rispetto per la vita. (2) L'esperienza, mostrando la necessità delle successioni causali, rende più certa la umana previdenza e mantiene i desiderî nei limiti del possibile. Donde deriva quello sconforto pessimistico, che conduce l'uomo a disperazione, se non da un falso concetto del potere umano? « A torto, dice Leonardo, si lamentano li omini della sperienza, la quale, con somme rampogne, quella accusano esser fallace, ma lascino stare essa sperienza, e voltate tali lamentazioni contro alla vostra ignoranza, la quale vi fa trascorrere con vostri vani e instolti desiderî a impromettervi da lei cose che non sono in sua potenza, dicendo quella esser fallace » (3).

La scienza sperimentale fa che gli uomini « si promettano le cose possibili con più moderanza », e rifuggano dallo sperare « cose tali, che, non avendo effetto, tu t'abbi con disperazione a darti malinconia ». É caratteristico di uno stato infantile e rudimentale delle scienze la credenza, che ha l'uomo, di un impero illimitato sulla natura (4).

La padronanza di sè deriva dalla netta distinzione fra il vero e il falso, sommo fastigio dei principî e dei metodi leonardiani « E se tu mi dicessi: - che partoriscono queste tue regole? a che son elleno buone? - Io ti rispondo, che elle tengon la briglia alli ingegneri e investigatori a non si lasciar promettere a sè medesimi, o ad altri, cose impossibili, e farsi tenere matto o giuntatore » (5).

E il vero miracolo sta nella conoscenza della struttura del mondo e dell'uomo, che è la base della potenza umana, perchè *natura non nisi parendo imperatur*. Questo concetto dettava a Leonardo le prime linee del suo *Proemio di notomia*: « Voglio far miracoli! abbi men che gli altri omini più quieti, e quelli che vogliono arricchirsi in un dì, vivon

---

(1) E. Solmi, *Leonardo*. Firenze 1900 p. 19-20 Cfr. *Cod. Atl.* f. 345 verso. « Questo dirizza l'umano discorso alla contemplazione divina »

(2) E. Solmi, *Studi sulla Filosofia naturale di Leonardo da Vinci*. Modena 1898 P. I. I fondamenti e limiti della conoscenza scientifica.

(3) *Cod. Atl.* f. 151 recto.

(4) *Cod. Atl.* f. 119 verso. Cfr. Bacone, *Novum organum*. p. 15, 58, 59.

(5) *Saggio delle opere di Leonardo da Vinci*. Milano 1872 p. 22.

nel lungo tempo in gran povertà, come interviene e interverrà in eterno alli alchimisti cercatori di creare oro e argento, e all' ingegneri, che vogliono che l'acqua morta dia vita motiva a sè medesima con continuo moto, e al sommo stolto negromante e incantatore » (1).

La reverenza alle leggi della natura è il fondamento delle più meravigliose opere umane; la scienza sperimentale partendo dal principio che per comandare alla natura bisogna obbedirla, è madre di ogni azione e vera genitrice del miracolo; le scienze occulte invece lasciano ingannato il loro devoto, lo traggono nella povertà e nella disperazione (2).

Tra i meriti di Bacone uno dei più rilevanti, scrive il Kuno Fischer, è quello di avere intravveduto che il metodo induttivo è applicabile non solo allo studio dei fenomeni del mondo fisico, ma ancora alla Logica, all' Etica e alla Politica (3). Leonardo da Vinci, partendo dallo studio della natura, considera il moto nel suo vario manifestarsi, nei fenomeni luminosi, termologici, acustici, nelle forme che assume negli elementi liquido e aereo, precorrendo Galileo e la sua scuola. Ma, a differenza di ciò che fecero Galileo e la sua scuola, Leonardo estende il suo metodo di ricerca a studiare la vita vegetale e animale, allargando lo sguardo sino al passato della terra e degli esseri. Osservazioni biologiche e psicologiche sono sparse per i suoi manoscritti, e a maggiori meraviglie ci preparano i codici inglesi ancora inediti; la geologia e la paleontologia sono qua e là, più che toccate, svolte magistralmente (4).

Si può dire che Leonardo porta il suo occhio su tutti i campi del problema dell'essere, un solo e vasto territorio rimase per lui inesplorato, quello dell'operare umano, della Politica e della Morale. È vero che qua e là nei suoi manoscritti si trova qualche sentenza etica, ma bisogna confessare che la sua morale non esce dai limiti del volgar senso,

(1) Richter, II 796.

(2) Richter, pag. 301 n. 54.

(3) Fischer, *Francis Baco und seine Nachfolger*. Lipsia 1875 p. 373 Cfr. Bacone, *Novum Organum*. p. 109.

(4) Baratta, *Leonardo da Vinci e i problemi della terra*. Torino 1903, opera ancor prematura, nella ignoranza di tanta parte di ciò che il Vinci pensò e scrisse.

e non è in nessun momento il risultato di un'analisi del fatto etico. Sotto questo rispetto le note sono di una superficialità desolante.

Studiando nelle sue linee fondamentali il sistema dell'universo del Vinci, ho notata la tendenza di trovare un fondamento degli umani vizi e delle umane virtù nelle necessità stesse della vita; (1) ma questa è una tendenza, un indizio che non si svolge mai in un coerente studio della morale. Da ciò risulta tutto al più che, se Leonardo si fosse rivolto allo studio del costume umano, vi avrebbe portato certamente quelle stesse viste naturalistiche, che lo fanno un rinnovatore della scienza della natura. L' Etica di Leonardo sarebbe stata un'empirica ricerca delle azioni umane.

Di ciò si rinviene qualche argomento più diretto che i semplici dati congetturali da me accennati, Leonardo non crede che lo studio si debba limitare ai fenomeni del mondo fisico: la natura fisica e il costume umano sono i due aspetti sotto i quali l' individuo può essere studiato. La pittura, dice Leonardo, si estende in filosofia naturale, la poesia, che sgorga dalle passioni e dalla idea del mondo rappresentato nella coscienza umana, si estende in filosofia morale. (2) Altrove dice che agli ingegni impazienti sembra tutto tempo inutilmente buttato quello che è adoperato utilmente, cioè negli studî delle opere di natura e delle cose umane, e afferma che la conoscenza della terra, cioè la scienza naturale, e quella del tempo preterito, cioè la storia, sono ornamento e cibo dell' intelletto. (3)

Leonardo vede adunque un altro vasto campo sul quale sarebbe opportuno rivolgere la mente: l'etica individuale e la sociale. Che egli poi intuisca la possibilità di applicarvi il suo metodo strettamente di osservazione e sperimentale, è espresso chiaramente nel *Proemio di notomia*: « Adunque qui, è detto, con dodici figure intere ti sarà mostrata la Cosmografia del minor mondo, col medesimo ordine che innanzi a me fu fatto da Tolomeo nella sua Cosmografia, e così dividerò poi quello in membra come lui divise il tutto in pro-

---

(1) Solmi, *Studi sulla fil. nat.* p. 85.
(2) *Manoscritto Ash. I.* f. 19 verso.
(3) Richter, II. 1210 p. 303.

vincie. E così piacesse al nostro autore che io potessi mostrare la natura delli omini e loro costumi, nel modo che descrivo la sua figura ». (1)

L'Etica di Leonardo sarebbe stata un'analisi descrittiva delle azioni umane, e le traccie che ce ne rimangono lo provano all'evidenza. É con speciale compiacenza, propria di un indagatore, che Leonardo si affretta a vergare nel volume di note, che porta sempre seco, i segni caratteristici delle persone, che attraggono il suo arguto intelletto. La figura del discepolo Jacomo « ladro, bugiardo, ostinato e ghiottoso » è descritta con particolare accuratezza; (2) come con particolare accuratezza, e talvolta felicità, sono indagati i motivi psicologici della condotta di quel Giorgio tedesco, che rese così dolorosa la dimora del Vinci in Roma. (3) Per un naturale carattere della sua mente, l'artista fiorentino si diletta di notomizzare il tipo etico di questo o quel suo conoscente; avvezzo a non lasciarsi sfuggire nessuno dei fatti fisici e fisiologici, che attraggono il suo sguardo, arriva ben presto all'analisi psicologica della condotta propria e degli altri: « Io non potrei, scrive egli in un frammento, con lunghezza di tempo descrivervi la natura di costui ». (4)

Ma in generale Leonardo poco si interessò del cuore umano, e poco ebbe in pregio la natura morale dell'uomo, cui preferisce assai spesso le bestie irrazionali. (5) Conscio della malvagità insita nei suoi simili, il Vinci si guardò bene dal palesare tutti i suoi trovati scientifici. « Come e perchè io non scrivo il mio modo di star sotto l'acqua, segna nei suoi appunti, quanto io posso star sanza mangiare, e questo non pubblico e divolgo per le male nature delli omini, li quali userebbono li assassinamenti ne' fondi de' mari, col rompere i navili in fondo, e sommergerli insieme con li omini, che vi son dentro. » (6)

Tuttavia le pitture del Vinci sono di per sè uno studio

---

(1) Richter, II. 798 Cfr. 841 « Scopro alli omini l'origine della prima e forse seconda cagione del loro essere »

(2) *Manoscritto.* E. f. 15 verso.

(3) *Cod. Atl.* f. 243 verso.

(4) Richter, II. 1358.

(5) Solmi, *Studi sulla fil. nat.* p. 104.

(6) Richter, I. 1.

di caratteri, Il concetto dominatore nell' opera artistica di Leonardo di rappresentare nella figura esterna i moti dell'anima più interni, spinge la naturale tendenza osservatrice ad un grado altissimo. « La pictura over le figure dipinte debbono esser fatte in modo tale che li riguardatori d'esse possino con facilità conoscere, mediante le loro attitudini, il concetto dell'anima loro. » (1) Nel *Trattato della pittura* vi è un abbozzo di un vero e proprio particolar trattato delle passioni. I ritratti dell'irato, del disperato, dell' uomo dabbene, dell'uomo bestiale, benchè necessariamente figurativi, contengono alcune note di un' insolita profondità psicologica, (2) che dovevano svolgersi nelle pagine, che il Vinci promette sulla paura, sul pianto, sulla fuga, sul desiderio, sul comando, sulla pigrizia, ecc. (3) « Li accidenti mentali muovono il volto dell'omo in diversi modi, de' quali alcuno piange, alcuno ride, altri s'attrista, altri si rallegra, altri si dimostrano balordi, altri cogitativi e speculativi. E questi tali accidenti debbono accompagnare le mani col volto e con la persona ». (4)

Nello studio pittorico dei caratteri domina quello stesso concetto degli stretti rapporti, che intercedono fra il fisico e il morale, che aveva indotto Leonardo ad assegnare come causa delle virtù e dei vizî gli impulsi stessi della natura biologica. « Li segni de' volti mostrano in parte la natura delli omini, de' lor vizî e complessioni ».

a) Nel volto li segni che separano le guancie da' labbri della bocca e le narì del naso e casse degli occhi sono evidenti, se sono omini allegri, e spesso è i diritti;

b) e quelli, che poco li segnano, sono omini operatori della cogitazione;

c) e quelli che hanno le parti del viso di gran rilievo e profondità sono omini bestiali e iracondi;

d) e quelli che hanno le linee trasversali della fronte

---

(1) *Cod. Atl.* f. 137 recto.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Ludwig) I p. 172 (ed. Manzi) p. 84. *Manoscritto Ash.* I f. 6 verso.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Ludwig) I p. 306-308 (ed Manzi) p. 157.

(4) Ivi, Loc. cit.

forte liniate sono omini copiosi di lamentazioni occulte o palesi; e così si può dire di molte parti. » (1)

Ma è sopratutto nel corso dei suoi studî anatomici che il Vinci afferma l' importanza della indagine delle condizioni fisiche nel carattere. Vuol descrivere nel suo Trattato d'Anatomia i segni corporei e morali, che distinguono la donna dall' uomo (2); in un altro punto vuol studiare « la causa della lussuria e altre necessità del corpo. » (3) Congiungendo, secondo il suo costume, all'anatomia descrittiva l'anatomia grafica: « figura, dice egli, in quattro storie quattro universali cause delli omini: cioè *letizia* con varî atti di ridere, e figura la cagion del riso; *pianto* in varî modi, colla sua cagione; *contenzione* con varî movimenti d' uccisione, fughe, paure, ferocità, ardimenti, micidî e tutte cose appartenenti a simil casi; di poi figura una *fatica* con trarre, spignere, portare, fermare, sostenere e simil cose. » (4)

Non solo i caratteri morali nelle loro forme comuni attrassero il Vinci: i manoscritti sono anche importanti per lo studio delle anomalie etiche e psicologiche. Giacomo e Giorgio tedesco eccedono già la cerchia della normalità, ma altre descrizioni e disegni introducono nei tenebrosi penetrali della delinquenza. Se si deve credere al Lomazzo (5), il Vinci si accostava al supplizio dei condannati a morte per studiarne la fisonomia. La figura paurosa dell'assassino di Giuliano de' Medici, Bernardo Bandini Baroncelli; quella non meno paurosa di un altro e incognito delinquente compaiono nei manoscritti, quasi a confermare la narrazione dello scrittore milanese. In riguardo alle sue caricature - come ha osservato giustamente Luigi Ferri - più che una semplice riproduzione di tipi caratteristici, vi è uno studio del tipo umano nelle sue più marcate anormalità (6), quello studio della

---

(1) *Tratt. di pitt.* (ed Ludwig) I p. 312-314.

(2) Richter, II 797.

(3) Richter, II 798.

(4) Richter, II 797, 1358.

(5) Lomazzo, *Trattato dell'arte della pittura, scultura e architettura.* Milano 1585 p. 87. Cfr. per disegni di delinquenti Richter, I Tav. LI; tav. LXII; pel disegno di un forzato Müntz, *Leonardo da Vinci.* Paris 1899 p. 139.

(6) Ferri, *Leonardo da Vinci e la filosofia dell'arte* - in - *Nuova Antologia,* v. XXII: Roma 1873 p. 299.

espressione fisica dei caratteri, che è sembrato cosa nuova ai nostri giorni (1).

Il metodo vinciano, analitico, descrittivo, grafico, si palesa anche qui come nelle scienze fisiche. L'unità della persona del ricercatore, l' unità dell'obbietto osservato, l' unità del procedimento formano un triplice legame, che stringe in un fascio le note frammentarie e disordinate dei manoscritti.

Leonardo da Vinci, come Galileo e Keplero (2), non ha svolto una teorica del metodo, ma il suo sforzo costante verso la verità lo conduce praticamente ad un concetto così chiaro dei procedimenti e della prova, che l' opera sua merita un posto importante negli sviluppi della metodologia scientifica. Presupposte e spesso non espresse, seguite e spesso non palesate, le regole dell'osservazione, dell' ipotesi, dell'esperimento, della descrizione e della comparazione risultano chiaramente dal complesso delle sue indagini. L' opera sua inoltre ci lascia le traccie continue ed evidenti della via che l'indagatore ha percorsa nel suo sforzo verso la verità, via talvolta tortuosa, ma sempre metodicamente interessante.

In riguardo a Leonardo la regola e l'applicazione della regola non sono distinte, il metodo non può essere studiato con profitto separatamente dalle ricerche nelle quali è impiegato.

La scienza antica non era giunta ad una compiuta notizia dei procedimenti induttivi, nè praticamente, e tanto meno teoricamente. I primi accenni « al vero modo come hanno a procedere gli studiosi delle cose naturali », si possono far risalire a Rogero Bacone; ma bisogna giungere fino a Leonardo da Vinci per trovar messo da parte ogni elemento estraneo alla ricerca scientifica. In tempo più tardo, Galileo, sotto il rispetto pratico, Bacone da Verulamio, sotto il rispetto teorico, con la critica alla *inductio per enumerationem simplicem*, e con la definizione della *instantiae experimentales*, pongono su solide basi il procedimento dello studio della natura.

La metodica baconiana esigeva tuttavia ulteriori svi-

(1) Veggansi le belle raccolte del Caylus, Alford, ecc. ultima quella del Berenson.

(2) Prantl, *Galilei und Kepler als Logiker* nei *Sitzungsberichte der baier. Akademie d. Wissenschaf. zu München 1875.*

luppi. La corrente dommatica dal Cartesio al Wolf, dice l'Ueberweg (1), non fece avanzare di un passo la teoria della induzione dal punto a cui l'aveva abbandonata Aristotele. È invece la corrente empirica del Locke, che preparò per mezzo del Whewell (2) e dell' Herschell (3), l' avvento dello Stuart Mill (4). La logica delle scienze particolari, abbozzata da par suo dal Mill, veniva estesa a tutta la gerarchia delle scienze dal Comte (5), poscia, in modo conciso e profondo, dal Wundt e dal Sigwart (6).

Capitolo II.

L' OSSERVAZIONE.

L' esperienza dei fenomeni, in che consiste il primo momento del metodo sperimentale, si acquista sopratutto con l' osservazione. Osservare significa assai più che semplicemente vedere o rispecchiare passivamente la realtà: si può aver visto mille volte un medesimo fatto, e non di meno non averlo mai osservato; osservarlo significa guardarlo attentamente, analizzarlo, scrutarlo nei suoi elementi, idealizzarlo, trasformarlo da sensazione a concetto.

Tutte le scienze sottostanno a certe regole generali e comuni, che preparano lo spirito a qualsiasi ricerca scientifica, e sono come le precauzioni più semplici ed elementari,

---

(1) Ueberweg, *System of Logik and history of Logical doctrines.* Londra 1871 § 127 e ss.

(2) Whewell, *Philosophie of the inductive sciences, founded upon their history.* Londra 1840.

(3) Herschell, *Study of natural Philosophy.* Londra 1831.

(4) Mill, *System of Logic Ratiocinative and Inductive.* Londra 1875 9 ed P. IV.

(5) Comte, *Cours de philosophie positive.* Paris 1830-1842.

(6) Wundt, *Logik* II Bd. *Methodenlehre.* Stuttgart 1883. Sigwart. *Logik.* Frb. i. Br. u. Leipz. 1889, 1893. Di grande giovamento mi fu anche Tyndall-Helmholtz, *Faraday und seine Entdeckungen* 1870.

che ciascun viaggiatore deve prendere prima di muoversi per qualunque direzione. Il Descartes ha fornito nel suo famoso *Discours de la Méthode*, che con la sua comparsa nel 1637 segnò una delle date più memorande nella storia della filosofia, queste regole e, ciò che è singolare, Leonardo, più di un secolo prima, le aveva già palesate e seguite (1).

Per non fermarci su quella che fu la prima regola cartesiana di non accettare mai nulla di vero se non lo si riconosca evidentemente come tale, la quale giace al fondo di tutte le ricerche di Leonardo, e ne è come la ragione; vi è un passo del Trattato della Pittura, dove si espone la seconda regola cartesiana, che raccomanda di scindere ogni difficoltà nei suoi elementi per meglio risolverla. « Noi conosciamo chiaramente, scrive il Vinci, che la vista è delle veloci operazioni che sieno, e in un punto vede infinite forme, nientedimeno non comprende se non una cosa per volta. Poniamo caso: tu, lettore, guardi in un'occhiata questa carta scritta, e subito giudicherai questa essere piena di varie lettere, ma non conoscerai in questo tempo che lettere sieno, nè che vogliano dire, onde ti bisogna fare a parola a parola, verso per verso, a voler avere notizia d' esse lettere. Ancora, se vorrai montare all' altezza di un edifizio converratti salire a grado a grado, altrimenti fia impossibile pervenire alla sua altezza. E così dico a te, il quale la natura volge a quest'arte, se vuoli avere vera notizia delle forme delle cose, comincerai alle particule di quelle, e non andare alla seconda se prima non hai bene nella memoria e nella pratica la prima, e s'altro farai getterai via il tempo o veramente allungherai assai lo studio, e ricordoti ch' impari prima la diligenza, che la prestezza » (2).

« La cosa più facile, scrive altrove il Vinci, sia scala e guida alla men facile » (3); il Cartesio dirà nella sua terza regola: « bisogna condurre per ordine i proprî pensieri dal facile al difficile, dal semplice al composto, supponendo l'or-

---

(1) Per il Cartesio si veda Natorp, *Descartes' Erkenntnisstheorie, eine Studie zur Vorgeschichte des Kriticimus.* Marbourg 1882 p. 27.

(2) *Manoscritto Asch.* I f. 7 verso. Cfr. Euclide, *La prospettiva tradotta da Egnazio Danti*, Firenze 1873 p. 3, che è la fonte di questo frammento.

(3) *Manoscritto E.* f. 54 recto.

dine anche tra gli oggetti più lontani » (1). Ma, osserva giustamente Leonardo, non si deve soltanto scindere ogni difficoltà nei suoi elementi per meglio risolverla (analisi), e procedere gradatamente e con ordine dagli oggetti più semplici ai più complessi (sintesi); è necessario anche risolvere prima il fenomeno condizionante per andare al condizionato. « Se nella contemplazione e diffinizione di un caso se ne interpone un altro, come accade quando l'obbietto muove il senso, allora di tali casi si deve giudicare quale è di più faticosa diffinizione, e quello seguitare sino alla sua ultima chiarezza; e poi seguitare la diffinizione dell'altro » (2).

La quarta regola cartesiana è noto, che si riassume nella raccomandazione di fare sempre enumerazioni complete, rassegne generali delle parti e degli elementi risultanti dalla decomposizione, per essere ben sicuri di non aver nulla omesso (3). È ciò che Leonardo aveva espresso ripetutamente: « La certezza nasce dalla integral conoscenza delle cose, che si debbono studiare... Che vale a quel che per abbreviare le parti di quelle cose, — che lui fa professione di darne integral notizia, — che lui lascia indietro la maggior parte delle cose, di che il tutto è composto? Egli è vero che la impazienza, madre della stoltizia, è quella che lauda la brevità, come se questi tali non avessino tanto di vita che li servisse a potere avere un' intera notizia di un sol particulare » (4). Molte volte, bisogna tenerlo ben presente, l'errore nasce dal trascurare qualche condizione del fenomeno osservato. « Qui si risponde: esser vero il detto d'esso avversario, scrive Leonardo sostenendo una sua proposizione sulla luce, il qual sol fa menzione di quella verità, ch' è in suo favore, ma, se vi aggiunge il rimanente, egli concluderà esser vera la mia proposta » (5).

Nella osservazione occorre il senso e la ragione, Vulcano, avrebbe detto Bacone, e Minerva. Dei sensi nessuno è inutile: occorre vedere, udire, toccare, odorare, e spesso an-

---

(1) Descartes, *Discours de la mèthode* (ed. Liard). Parigi s. d. p. 48.
(2) *Cod. Atl.* f. 181 recto.
(3) Descartes, *Discours*. p. 49.
(4) Richter, II. 1210.
(5) *Cod. Atl.* f. 174 recto. Richter, I. 184.

che gustare. La prima condizione dnnque per ben osservare è l'integrità degli organi sensorî: un occhio od un orecchio ammalato non sarebbero più adatti allo studio dei colori (1) e dei suoni. Senonchè, anche i sensi più sani e acuti hanno un potere limitato e mancano di esattezza, di qui la necessità di strumenti, che soccorrano la loro debolezza, e sostituiscano una valutazione costante e matematica alle mutevoli impressioni.

Lo Zeller si domanda che successo avrebbe potuto avere una scienza come quella dei Greci limitata alla nuda osservazione, senza l'efficace sussidio dell'orologio, del termometro, del telescopio (2). Ma è stato osservato giustamente che la mancanza di questi strumenti era essa stessa un effetto delle condizioni della scienza naturale nel mondo ellenico, e che, dall'altra parte, questa medesima mancanza non ha impedito ad un Hipparco e ad un Archimede di porre i scientifici fondamenti dell'astronomia e della meccanica (3). Leonardo da Vinci non era, in questo riguardo, molto innanzi agli antichi: i suoi strumenti, quelli per esempio sulla misura del tempo, erano affatto primitivi, e non li sorpassarono di gran lunga quelli medesimi, di cui si servì Galileo nella determinazione della legge dalla caduta dei gravi.

Il Wundt distingue tre grandi classi di apparecchi: quelli che accrescono la finezza dei sensi; quelli che sostituiscono alla loro mutevole impressione una valutazione costante e matematica; quelli che sottomettono immediatamente all'occhio, all'udito o al tatto, fatti, che sfuggirebbero all'organismo nelle sue ordinarie condizioni (4). Quali sono i meriti effettivi di Leonardo in questa parte fondamentale della metodologia?

Il senso per eccellenza primo nell'osservazione è l'occhio,

---

(1) È ben vero che Leonardo sarebbe stato leggermente miope, secondo le felici ricerche di un dotto tedesco, ma è noto che la miopia non è d'impedimento all'investigatore.

(2) Zeller, *Geschichte der Philosophie der Griechen.* Lipsia, 1879 II. 2. p. 250.

(3) Wundt, *Logik.* I. p. 220.

(4) Wundt, Op. cit. *Die Hülfsmittel der phisikalischen Forschung.* p. 327 a 343.

finestra dell' uman corpo, per la quale l' anima investiga e fruisce la bellezza del mondo.

Il concetto di rivolgere al cielo strumenti sussidiarî della vista risale fino agli antichi, che si servivano di un tubo, quale è descritto nell'Arenario di Archimede, il quale era ben lontano dai canocchiali moderni, e non faceva che riparare l'occhio dalle riflessioni irregolari, e dirigere esattamente la linea di mira (1).

Il Venturi ha voluto ingiustamente vedere, in un disegno del Codice Atlantico, la costruzione di un vero e proprio telescopio (2), laddove l' effetto ottico, ivi speculato, consiste solo nel riconoscimento della capacità, che ha un tubo chiuso di rendere più vivaci le imagini degli oggetti, fondata sul fatto, cosi splendidamente supposto dal Vinci, del propagarsi la luce a onde. Per il mirabile intuito della analogia, il Vinci ha concepito un portaluce retto sui medesimi principî del comune portavoce. Per Leonardo tanto la luce che i suoni si diffondono in sfere o in raggi divergenti, ed è per questa ragione, che va languendo per via delle distanze la vivacità delle imagini e la intensità della voce. Dentro i tubi i raggi lucidi e i sonori, impediti di divergere si mantengono paralleli, e portan cosi più percettibili le specie visibili e i tremori armonici (3).

Lo strumento di Leonardo doveva tuttavia esercitare sulla vista qualche più sottile e recondito effetto oltre ai consueti, assegnati dagli ottici, di riparare l' occhio dalla soverchia luce diffusa e dalle rifiessioni irregolari. Uno di questi effetti è bizzarramente speculato da Leonardo. « Quanto diminuisce la luce, tanto cresce la pupilla dell' occhio d'essa luce risguardatore. Adunque l' occhio che vede per la cier-

---

(1) Archimede, *Arenarius et dimensio circuli Eutocii Ascalonitae in hac comm. gr. cum. vers et not. Ioh.* Wallis, Oxonii, 1676 p. 18 Cfr. *Opera.* Parigi 1615 p. 452-453.

(2) Venturi, *Enai sur les ouvrages physico-mathèmatiques de Lèonard de Vinci.* Parigi 1797 § XI *De la vision* p. 23 e ss. Il manoscritto N ivi citato corrisponde all'odierno *Codice Atlantico.*

(3) Caverni, *Storia del metodo sperimentale in Italia.* Firenze 1898. I p. 341, che tuttavia crede che Leonardo sia sostenitore delle teorie platonica dell'estramissione dei raggi luminosi, e ciò erroneamente, come vedremo.

bottana ha maggior popilla che l'altro, e vede la cosa maggiore e più chiara, che non fa l'altro occhio » (1).

Sin qui il Vinci si collega agli antichi sviluppi della scienza strumentale, ma quando cerca di applicare le lenti all'ingrandimento degli oggetti lontani, i suoi tentativi si riallacciano a quelli posteriormente tentati dal Fracastoro e pienamente effettuati dal Galilei (2).

Leonardo comincia con un'espressione generica: « Possibile è fare che l'occhio non vedrà le cose remote molto diminuite, come fa la prospettiva naturale, le quali le diminuiscano mediante la curvità dell'occhio. che è costretto a tagliare sopra di sè le piramidi di qualunque spezie, (che) viene all'occhio, infra angoli retti sperici ».

Ed insegna: « A questo nostro occhio si debba fare un vetro pieno di quell'acqua, di che si fa menzione nel 4 del libro 113 delle cose naturali, la quale acqua fa parere spogliate di vetro quelle cose che son congielate nelle palle del vetro cristallino ».

« L'arte che io insegno qui in margine, taglia esse piramidi con angoli retti vicino alla superficie di tal pupilla. Ma la convessa pupilla dell'occhio piglia sopra di sè tutto il nostro emisfero, e questa mostrerà solo una stella: ma dove molte piccole stelle si ricievano per similitudine nella superfizie della pupilla, le quali stelle son minime, qui se ne dimostrerà una sola stella, ma fia grande, e così la luna di maggiore grandezza e le sue macule di più nota figura » (3).

Nel Manoscritto F al foglio 25 recto, Leonardo descrive accuratamente una lente convessa di ingrandimento, da tenersi lontana dall'occhio un terzo di braccio e ad altrettanta distanza dall'oggetto osservato. Altrove, fondandosi sulla idea da cui poi traeva la spiegazione dell' apparir più grande la luna bassa sull' orizzonte che quando è nel mezzo del cielo, scrive: « Come tu vuoi provare la luna mostrarsi maggiore che essa non è, giugnendo all'orizzonte, tu torrai

---

(1) *Manoscritto* L. f. 14 recto.

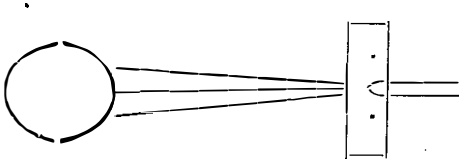
(2) Fracastoro, *Homocentrica eiusdem de causis criticorum dierum per ea quae in nobis sunt.* Venezia 1588 c. 18 r. e 53 r. Galilei, *Opere* (ed. Nazionale) Firenze, 1892 p. 60 e segg.

(3) *Manoscritto E* f. 15 r.

un occhiale colmo da una superfizie e concavo dalla superfizie opposta, e tieni l'occhio dal concavo, e guarda l'obbietto fuori della superfizie convessa ». (1)

È certo che il Vinci si è rivolto allo studio delle lenti e senza dubbio fu sua la scoperta che, in una superficie sferica rifrangente, i raggi luminosi non si tagliano esattamente in un punto, ma secondo una linea curva, che fu chiamata più tardi caustica.

Ma quali furono le applicazioni pratiche che egli fece? Leonardo rivolse al cielo un tubo o portaluce, si servì di lenti d'ingrandimento per « vedere, come dice egli, la luna grande » e per studiarne le macchie (2). Ha congiunto questi due strumenti ottici? Ha applicate le lenti al tubo o portaluce? Nessuna prova è stata ritrovata nei manoscritti editi fin qui.



Leonardo non soltanto rivolse la mente ai congegni, che accrescono il potere visivo, ma investigò anche quelli che diminuiscono le condizioni dannose per l'occhio « Modo di vedere il sole, eclissato, sanza passione dell'occhio. Tolli una charta, e falle busi chon (una) agucchia, e per essi busi riguarda il sole » (3).

Altre note si riferiscono ad un ordigno per considerare separatamente i moti planetari. « Per vedere la natura delli pianeti apri il tetto, e mostra alla basa un sol pianeta, il moto riflesso da tale basa dirà la complessione del predetto pianeta; ma fa che tal basa non ne veda più d'uno per volta » (4).

---

(1) Richter, II. 909.

(2) *Cod. Atl.* f. 190 r. « Fa occhiali da vedere la luna grande » Cfr. Op. cit. f. 142 r. « Perchè la cosa quanto più s'avvicina all'occhio meno si conosce. - Perchè l'occhio non ben vede da presso o da lontano » Fu il Keplero che per primo spiegò i circoli di diffusione e la necessità dell'accomodamento dell'occhio par le distanze differenti. Cfr. Kepler, *Paralipomena ad Vitellionem.* Francoforte 1604 p. 200.

(3) *Cod. Trivulziano.* f. 6 verso,

(4) *Manoscritto Br. M.* f. 79. verso. Richter, II 888. Per aver notizia degli strumenti in uso nel secolo XV e XVI dagli astronomi si vegga Maurolico, *Opuscola Mathematica,* Venezia 1585 p. 49 a 79 *De instrumentis astronomicis.* Per altri studi sulle lenti fatti da Leonardo si vegga l'importante disegno del *Manoscritto D.* f. 3 recto.

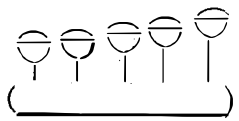
Leonardo investigatore dei fenomeni acustici, non meno che degli ottici, inventa apparecchi che soccorrano alla debolezza e all'imperfezione del senso uditivo.

Sino dal 1882 il Ravaisson-Mollien richiamava l'attenzione dell'Accademia delle Scienze di Parigi su un passo del Manoscritto B, nel quale il Vinci applica un tubo vuoto alle funzioni medesime cui oggi sono destinati i nostri telefoni: « Se fermerai il tuo navilio, scrive egli, e metterai la testa d'una cerbottana in nell'acqua e l'altra stremità ti metterai all'orecchio, sentirai li navili lontani assa' da te: e quel medesimo farai ponendo la detta testa di cierbottana a terra e sentirai chi passa lontano » (1).

Un manoscritto del Museo Britannico ci introduce nel campo più severo dell'acustica scientifica, presentandoci in una serie di disegni il perfezionamento del *monocordo* attribuito a Pitagora. Tale strumento consiste di una tabella di consonanza e di una corda vibrante, che dà il canone ossia l'accordo, per mezzo del paragone con altre corde, che possono assumere diversa lunghezza e diversa tensione (2).

In altri disegni Leonardo tenta di sostituire alle tabelle delle lamine di tamburo, che debbono essere a vicenda tese o rallentate e, a illustrazione dei suoi disegni, scrive: « siccome un medesimo tamburo fa voce grave e acuta secondo le corde più o meno tirate, così queste corde variamente tirate sopra un medesimo corpo di tamburo fanno voci varie » (3).

Altrove si tenta di sostituire alle tabelle e al tamburo una serie di timpani o bicchieri a dimensione scalata, che danno varî suoni, e compongono insieme un « circolo musicale », ogni volta che sono toccati da uno dei denti delle ruota, che fa l'uffizio di un cantore. « Tampani, scrive Leonardo, sonati come il monocordo o voi dolzemele. Qui si fa una rota di canne a uso di tabelle con un circulo musicale detto canone, che si canta a quattro, e ciascun cantore canta tuta la rota,



(1) *Manoscritto B.* f. 6 recto. Per la comunicazione del Ravaisson si veggano i *Comptes rendus de l'Accademie des Sciences* del 19 settembre 1882.

(2) Richter, II 1129.

(3) Richter, Loc. cit., salvo la lettura di " carte „ in luogo di " corde „.

e però fo io qui una rota con quattro denti che ogni dente per sè fa l'offizio di un cantore ».

Da ultimo un disegno importantissimo, che accompagna la nota « tamburo di tacche fregate da rote di molle » preannunzia quella che poi si chiamerà ruota dello Stewart, rappresentando uno strumento, destinato esso pure all'analisi dei suoni, e composto di un disco di tamburo, sulla cui faccia anteriore è una specie di sega a denti acuti, che rende varî suoni secondo la maggiore o minore velocità di una ruota a molle vibranti (1).

Leonardo comprese la importanza massima per il progresso delle scienze fisiche di un perfezionamento delle misure del tempo e dello spazio, e a questo fine sono indirizzate molte note dei manoscritti. Ogni fenomeno, che presenta dei cambiamenti graduali e costanti, può fornirci una certa valutazione del tempo impiegato a produrli. « Non ci manca modi nè vie, scrive Leonardo, di compartire e misurare questi nostri miseri giorni; i quali ci debba ancor piacere di non ispenderli e trapassarli indarno, e sanza alcuna loda, sanza lasciare di sè alcuna memoria nelle menti de' mortali » (2). I cronometri più divulgati erano nel secolo XV quelli formati per mezzo di uno strumento, dal quale discende acqua o sabbia. Nel Codice Atlantico, vi sono diverse note, che mostrano come il Vinci fosse consapevole delle irregolarità nel movimento dei liquidi, e cercasse di ripararvi. Singolarissima sopra tutte è una nota, nella quale si cerca di utilizzare la comprimibilità dell'aria per la misura del tempo: « Un peso di piombo spignendo e calcando un sacchetto di cuoio, pieno d'aria, nel suo calare ti potrà ancor lui mostrare l'ore » (3).

Grande fu nel Rinascimento la cura, che si ebbe per perfezionare gli orologi, fondati sulla discesa verticale dei gravi, benchè, questo movimento, essendo naturalmente accelerato, rendesse necessaria l'applicazione del contrappeso. Anche a questa parte Leonardo volse lo sguardo, come appare dall'appunto. « Fa che un'ora sia divisa in 3000 parti

---

(1) Richter, II 1130.
(2) *Cod. Atl.* f. 7 recto.
(3) Loc. cit. f. 8 recto.

e questo farai coll' oriolo, allegerendo o aggravando il contrappeso » (1).

Già fin dal 1797 il Venturi nel sua *Essai* aveva richiamata l' attenzione degli scienziati ad una nota del Codice Atlantico, dove si parla dell' applicazione del bilanciere agli orologi, che l'Atwood faceva risalire soltanto al secolo XVI. e il Govi nel 1872 rinveniva un passo, che pare illustri una vera disposizione di orologio a pendolo o per lo meno accenni ad un congegno, che doveva differirne ben poco (2).

Quanto agli strumenti, che servono alla misura dello spazio e delle distanze, Leonardo dice in generale « lo strumento che misura le cose grandi, quanto è maggiore piú si approssima alla verità » (3).

La determinazione delle distanze ha dato motivo all'ingegno del Vinci di costruire apparecchi, che avanzavano in precisione quelli comunemente usati nel tempo suo. Nei manoscritti si cerca più volte di indagare la vera larghezza di un fiume, l'altezza di un monte ecc. per mezzo della costruzione di triangoli simili, nei quali la lunghezza da valutare è il quarto termine di una proporzione di cui gli altri tre termini sono conosciuti. Un metodo non molto dissimile da quelli usati nei nostri tempi per sapere la vera altezza di ogni montagna o altra altitudine è esposto al foglio 131 recto del Codice Atlantico.

Rivolgendosi ai problemi più difficili dell'astronomia matematica, Leonardo cerca di determinare la distanza del sole,

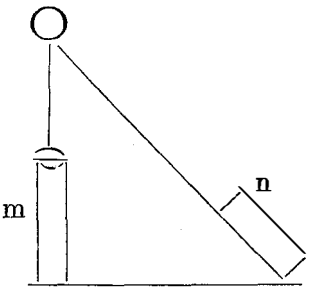
---

(1) Richter, II n. 918.

(2) Cod. Atl. f. 376 r. (vecchia segnatura). Cfr. Venturi, *Essai* p. 28 e 29, dove è a trovarsi la citazione della comunicazione dell'Atwood nelle *Philos. Transactions* del 1794. Govi, *Leonardo letterato e scienziato* in *Saggio delle opere di Leonardo da Vinci.* Milano 1872 p. 20. Cfr. Leonardo, *Manoscritto F* f 48 v. (Ravaisson IV) « un'ora è 1080 tempi » *Cod. Atl.* f 218 verso « un'ora è 300 tempi armonici » e ivi f. 249 v. in cui l'ora è divisa in punti e minuti. *Cod. Atl.* f. 384 verso. « E perchè il tempo dell'orologio non vada a scosse farai questo strumento lungo a uso di tamburo, e dove questo ha 4 rami, faragliene 16 e andrà più eguale ».

(3) *Manoscritto A* f. 21 recto. « Da misurare uno pianeta bisognia: tu quando la stella si schontra in *m* fa uno baleno di polvere e subito quello di *n* farà il simile. Modo col quale debbono stare gli strumenti e lo strumento m basta piccolo, ma lo strumento n debe essere grande ».

della luna e degli astri, applicando metodi analoghi a quelli adoperati per le misure degli intervalli spaziali sulla terra. Tra questi metodi uno principalmente merita di essere rilevato, ed è quello descritto nel Manoscritto *A*, poggiato sul fondamento delle distanze angolari osservate a ciascuna delle due stazioni tra l'astro e l'altra stazione, congiuntamente con l'intervallo lineare di queste stazioni.



Un problema di non lieve interesse si proponeva il Vinci con le parole: « per lo mezzo della spera dell'acqua ritrovare la grandezza della terra » (1). « L'occhio posto alla pelle del mare, aveva osservato Leonardo, questo vede esso orizzonte vicino un mezzo miglio, o circa, e se l'uomo s'innalza con l'occhio quant'è la sua universale altezza, l'orizzonte si vede remoto da lui sette miglia » (2). Con questi dati è possibile conoscere le dimensioni della terra, perchè con essi, dal punto di vista teorico, si può calcolare il diametro di una sfera: essendo noto *A B* altezza dell'osservatore ed *A M* distanza dell'orizzonte, per un noto teorema si ha:

$$AB + BD : AM = AM : AB$$

da cui:

$$\frac{\overline{AM}^2 - \overline{AB}^2}{AB} = BD$$

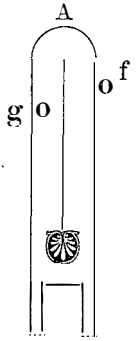
Ma sostituendo alle lettere i valori, ha notato il Baratta, si riesce a risultati oltremodo erronei (3).

Altri sistemi tutt'altro che pratici fondati tutti su teoremi geometrici sono accennati da Leonardo con forma involuta e qualche volta quasi incomprensibile nel Manoscritto *A* (4). Nel Codice Atlantico trovasi accennato questo altro

---

(1) Richter, II 864.
(2) *Trattato della Pittura* (ed. Ludwig) Lipsia 1882. II n. 836.
(3) Baratta. *Leonardo da Vinci ed i problemi della terra*, p. 50.
4) *Manoscritto A* f. 20 verso.

metodo: « Se tu vuoli misurare con novo modo la grandezza della terra, avendo io visto infra i matematici speculatori le varie opinioni della grandezza de l' orbiculare macchina terrestre, ho giudicato che essendo infra tanti disputanti tante varie sentenzie, che la certezza della verità sia assai lontana da loro, imperò che, se il vero fussi pervenuto ai loro ingegni, tutti sariano d' una medesima sentenzia; e sopra questa tanto diversità d' opinioni ho preso ardire creare, over comporre, un istrumento il quale adoperai in questa



forma: sia adunque tolto un' asse d' altezza d'otto braccia e larga uno, nella forma dello strumento *A*, qui d'accanto, e porratti in su un lito marino, e falle 2 anelli, com' appare f g, pe' quali tu possa intraguardare la tramontana, e nota dove 'l filo, che si dirizza a 'l centro scontra al piè dell'asse; di poi poni una bussola, al piè di detta asse, la qual sia un po' grande, che tu ne possa fare livello in una montagna, che sia lontana quanto puoi vedere per mezzo di; ma il meglio sarebbe far porre in detta montagna, di notte, un lume, e quello di notte misurare, come appare in la figura di sopra, nel punto n; e quando sai appunto le miglia, vavvi colla medesima asse, e risguarda per medesimi anelli la tramontana, e nota il piombino, che si dirizza al centro terrestre, e vedrai comporre da le linee fatte da' piombi, un triangolo, e tanto quanto entra la basa della piramide, tanto entrano le tre miglia sino al centro terrestre » (1). È da notarsi infatti che essendo fissi gli anelli f g del traguardo, perchè da essi si miri alla tramontana in ambedue le stazioni lontane molte miglia, la tavola A non deve essere nei due punti egualmente inclinata sulla superficie terrestre, e che quindi il piombino segnerà su di essa punti diversi formando con le sue due direzioni sull' asse un angolo eguale a quello de' raggi terrestri rispondenti alle due stazioni.

Leonardo si è applicato anche a determinare la grandezza del sole: e che egli per ottenerla combinasse assieme

---

(1) *Cod. Atl.* f. 269 verso.

la determinazione della distanza col diametro apparente, parmi si possa indurre dalla seguente nota: « Ricordo come io ho in prima a dimostrare la distanza del sole dalla terra, e con un de' sua razzi, passati per ispiracolo in loco oscuro, ritrovare la sua quantità vera » (1). « E così, aggiunge nel Manoscritto F, farai un discorso della grandezza di molte stelle, secondo li altori » (2).

Legate strettamente alle precedenti ricerche sono le applicazioni tentate da Leonardo del podometro, dell'odometro e del solcometro alla misura dello spazio, percorso in un dato tempo, per terra o per mare.

Quanto al podometro, descritto da Leonardo nel Codice Atlantico, è già stato osservato da altri che esso è tutt'altro che di pratica utilità (3). Dal podometro il Vinci passò alla costruzione di un vero odometro, dalla descrizione del quale si rileva che il principio del congegno è improntato a quello datoci da Vitruvio (4). Tuttavia fra le pagine del Manoscritto F troviamo la descrizione di un altro odometro, che invece ha

---

(1) Richter, II n. 864. Cfr. Op. cit. n. 888 « togli la misura del sole in solstizio a mezzo giugnio » *Cod. Atl.* f. 243 recto « misura la grandezza del sole, sapiendo la distanzia ». Manoscritto A f. 20 verso. « Fa che *a b* sia braccia 100, e fa il buso, donde passano i razi solari, sia $\frac{1}{6}$ di braccia, e nota quanto il razo è cresciuto nella percussione. *Cod. Atl.* f. 151 verso. « Se arai la distanzia del sole, tu arai la sua grandezza, per questa via: tolli l'ora di mezzodì nell'equinozio, che 'l dì è 12 ore, oppur sia di che tempo si voglia, pure che tu misuri il corso del sole in un'ora, e guarda quanti soli entra nel corso di un'ora, e poi multiprica per 24, per le 24 ore delle quali il sole fa lo intero circulo ».

» E per sapere quanti soli entra per la strada che lui fa 'n un' ora, fa così: metti una bacchetta, e fa a uso delli orologi antichi da sole, e guarda l' ombra della bacchetta al suo nascimento, dove l'è più spedita, e segna i termini d'un'ora, poi guarda quante volte tale ombra entra in esso spazio d'ora, tante volte entrerà il sole nel corso d'un' ora; e calcula tutte le miglia del circulo che fa il sole in 24 ore, e se l' ombra entra nella detta ora 20 volte, dirai: 20 ombre vie 24 ore fa 480 soli in tutto il suo corso fra dì e notte, e così avendo la distanzia, tu arai il semidiamitro d'esso circulo, e poi il diamitro, e poi la verità delle miglia del circulo, e la verità delle miglia del diamitro del sole, e così di tutto il suo corpo ».

(2) *Manoscritto F* f. 56 recto.

(3) *Cod. Atl.* f. 1 recto. Baratta, *Leonardo da Vinci* p. 41.

(4) Loc. cit. Cfr. *L'Architettura di Vitruvio.* Udine 1830-32 p. 59-62.

una disposizione affatto originale, se pure non tanto pratica quanto quella del precedente. « Per sapere quanto un vada per ora, piglia la rota de' bochalari, fatta come vedi, e mettevi su lo strumento, del quale il centro sia sopra una linia circulare, che volti di punto 5 braccia, ch'el diametro sia un braccio e $\frac{12}{22}$; di poi ferma bene lo strumento, e abbi il tempo armonico, e inviscia dentro a tale strumento con trementina, e volta tal ruota uniformemente, e segnia dove la polvere superiore è attaccata alla trementina, e vedi quante volte ha dato la rota, e in quanti tempi armonici, e se la rota ha dato 2 volte in un tempo, che son dieci braccia, cioè la trecentesima parte d'un miglio, tu potrai dire che tale strumento s' è mosso un miglio in trecento tempi, chè un' ora è 1080 tempi, che fare 3 miglia per ora è $\frac{180}{3}$ trecentesimi » (1).

Riguardo al cammino percorso da una nave, fino ad ora si era ritenuto che la prima menzione del loch o solcometro non fosse anteriore al 1577, anno in cui venne in luce l' opera *A regiment for the sea* dell'inglese Burnes, pubblicata senza il nome dell'inventore; ma Erone e Vitruvio, il Cusano e Leon Battista Alberti avevano già prima del Burnes descritti congegni per misurare le distanze marine (2). A questi si ricollega Leonardo da Vinci in quel frammento, che porta il titolo « Del cognioscere quanto il navilio si move per ora. Hanno li nostri antichi usato diversi ingiegni per vedere che viaggio faccia un navilio per ciascuna ora, in fra li quali Vetruvio ne pone uno nella sua opera d'architettura, il quale modo è fallace insieme cogli altri; e questo è una rota da mulino, tocca dall' onda marine nelle sue stremità, e mediante le intere sue revoluzioni si descrive una linia retta, che rappresenta la linia circunferenziale di tale rota ridotta in rettitudine.... Ma questa tale invenzione non è valida, se non nelle superfizie piane e immobili de' laghi. Ma

---

(1) *Manoscritto F* f. 48 verso.

(2) Erone, *Del traguardo* (in) *Commentarî sopra la storia e la teoria dell'ottica del cav. G. B. Venturi.* Bologna 1814 I p. 138-139. Vitruvio, *L'Architettura.* p. 62-64. Cusano, *Opera.* Basilea 1565 p. 177 e Alberti, *Opere volgari d. L. B. Alberti.* Firenze 1847 p. 346.

se l'acqua si move insieme col navilio con equal moto, allora tal rota resta immobile, e se l' acqua è di moto più o men velocie ch' l moto del navilio, ancora tal rota non ha moto equale a quel del navilio, in modo che tale invenzione è di poca valitudine. Ecci un altro modo fatto colla sperienzia d'uno spazio noto da una isola a un' altra; e questo si fa con un asse o lieva percossa dal vento, che si fa tanto più o meno obliqua, quanto il vento che la percote è più o men velocie, e questo è in Battista Alberti ». « Il modo di Battista Alberti, che è fatto sopra la sperienzia d' uno spazio noto da una isola a un' altra. Ma tale invenzione non riesce se non a un navilio simile a quel dove è fatto tale esperienzia, ma bisogna che sia col medesimo carico, e medesima vela, e medesima situazion di vela, e medesime grandezze d'onde; ma il mio modo serve a ogni navilio, si di remi come a vela, e sia piccolo o grande, strecto o lungo, o alto o basso, sempre serve » (1). Quale è il solcometro leonardesco? Finora é un mistero, e non si possono se non richiamare le note e i disegni del Codice Atlantico « a misurare quanta via si vada per ora col corso d'un vento », « a sapere le miglia di mare » (2).

È noto come Galileo, prendendo a studiare i più grandi scrittori di cose matematiche, compiuta la lettura degli *Elementi* di Euclide, si soffermasse con maggior compiacenza sopra Archimede: e giunto ai due trattati *De aequiponderantibus* e *De his quae vehuntur in aqua*, e precisamente a quel passo di Proclo Licio nel quale si narra il modo tenuto dal Filosofo siracusano per iscoprire il furto dell'orefice nella corona d' oro di Ierone, opinò che Archimede non vi procedesse nella maniera comunemente riferita, ed escogitò la sua « bilancia idrostatica », che sotto nuove e varie forme fu adoperata dagli Accademici del Cimento sotto il nome di « idrostammo ».

---

(1) *Manoscritto F* f. 82 recto e *Manoscritto G* f. 54 recto. « Quella cosa che più si profonda nell' acqua meno è mossa dal vento, che percote quella parte d'essa cosa ch'è for dell'acqua. Contro a Battista Alberti, che dà regola generale, quanto il vento cacci un naviglio per ora ».

(2) *Cod. Atl.* f. 249 verso.

Per una via interamente diversa, proponendosi il problema « se la terra coperta dalla spera dell'acqua è più o men grave, che essendo discoperta », Leonardo da Vinci, nel secolo XV, era giunto alla bella speculazione di una « bilancia idrostatica », nella quale a un peso interamente immerso nell'acqua fa equilibrio un peso maggiore, tutto circondato dall'aria. « Rispondo che quel grave più pesa che è in mezzo più lieve, adunque la terra, che sta coperta dall'aria, è più grave, che quella che è coperta dall'acqua » (1).

Servendosi di questo trovato Leonardo, dietro le traccie di Archimede, cerca nel Codice Atlantico di determinare il peso dei diversi corpi, e rivolge anche la mente a fabbricare uno « strumento che pesa l'acqua » e uno « strumento che pesa l'aria » (2).

La determinazione quantitativa dell' energia dinamica non è meno importante per la scienza della determinazione quantitativa del semplice peso. Leonardo disegna uno strumento per « pesare la forza, e sapere l' effetto della potenza del suo moto » (3), un altro serve per calcolare l' energia di una macchina (4), un altro per determinare il *maximum* dell' azione degli animali, combinando il loro peso con la loro forza muscolare (5).

Fin dal 1872 il Grote rilevava nei codici leonardiani il disegno e le note relative ad un fotometro: un corpo ombroso posto a eguale distanza da due lumi farà due ombre opposte, che differiranno tanto l'una dall'altra, quanto è maggiore o minore l' intensità del primo lume da quella del secondo, e « corrispondentemente, quel corpo ombroso farà due ombre dirivative d'equale oscurità, che arà due lumi d' equale grandezza da sè equalmente remoti » (6).

---

(1) *Manoscritto F* f. 69 recto. Cfr. in questo stesso manoscritto il f. 3 verso, e la « bilancia judiziale », della quale ivi si parla.

(2) *Cod. Atl.* f. 89 recto Cfr. nel medesimo codice al f. 42 verso, dove è detto: « L'acqua nel peso e l'aria non fia ingannata altrimenti dai suoi creatori di strumenti, che si sia il fuoco dagli Alchimisti ».

(3) *Cod. Atl.* f. 20 recto.

(4) *Manoscritto A* f. 30 verso.

(5) *Trattato della pittura* (ed. Ludwig) p. 200.

(6) *Manoscritto C* f. 22 recto. Cfr. Grote, *Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosophi* Berlino 1874 p. 20. Vedi anche il *Trattato della pittura* (ed. Manzi) p. 139.

Accennerò qui, semplicemente, che Leonardo da Vinci scoprì il *fotometro* fondandosi sul teorema che, « quella parte, che riceve sopra di sè il razzo fra angoli più equali sarà più alluminata, e quella parte che riceverà i razzi infra angoli meno equali fia meno luminosa, E fa questo lume nel suo offizio a similitudine del colpo, imperochè il colpo, che caderà infra angoli equali fia in primo luogo di potenza, e, quando caderà infra angoli disequali sarà tanto meno potente, che il primo quanto gli angoli fieno più disformi » (1). Studia tra due lumi di diversa grandezza e un oggetto posto in mezzo, quali sono le varietà delle ombre. « Quel corpo ombroso farà due ombre dirivative d' equale oscurità, che arà 2 lumi d' equale grandezza, da sè equalmente remoti » (2).

Per lo studio dei venti Leonardo accenna, fra le sue note, ad un anemoscopio formato da due palette di forma diversa, rotanti su un perno (3). Per determinare « la distanzia del tuono » inventa un curioso apparecchio cronometrico accompagnato dalle note: « La vite farai di piombo o di legno, per potere, limando, correggere, e far che l'asse dii equal forza ».

« La prima (ruota) darà una volta in un tempo, il quale sarà diviso dalle volte de la seconda in 20 punti e dalla terza in 200 minuti ».

La prima ruota dando una volta	10
la seconda ne darà	20
la terza	200
la quarta	1000

« Se i nuboli e le cime de li alberi saranno sanza moto, con facilità si dimostrerà la distanza dal tono per causa del figurato strumento » (4).

Nell' *Architettura* dell'Alberti edita nel 1485, e nell' *Idiotae libri IV de staticis experimentis*, edito nel 1478 da Nic-

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 352.

(2) *Manoscritto C* f. 22 recto.

(3) *Manoscrilto H* f. 100 recto. Cfr. Ricther, II p. 229.

(4) *Cod. Atl.* f. 249 verso. Cfr. *Manoscritto A* f. 19 recto « Possibile è a conosciere co l' orecchio la distanzia d'uno tono, vedendo in prima il suo lampeggiare, per la similitudine della boce d'eco ».

colò da Cusa, viene accennato ad igrometri, con i quali si determina lo stato di umidità o di secchezza della atmosfera (1). Il principio degli igrometri per assorbimento e la destinazione di tali strumenti agli studi di meteorologia furono intravveduti anche da Leonardo, del quale si riportano ben tre diversi disegni.

1.° Figurato dal Richter ne' suoi *The literary works* ecc. vol. I pag. 297. Consta di un piatto al cui centro trovasi imperniata una leva interfissa a braccia eguali, che porta ad uno degli estremi una pallottola, forse di metallo, e dall'altra una piccola spugna. Vi è entro la scritta « modo di pesare l'aria, e di sapere quando s'ha a rompere il tempo ».

2.° Trovasi nel Codice Atlantico al foglio 249 verso, ed è formato da un'asta in bilico con due corpi all' estremità de' quali l'uno suscettibile dell'umidità aerea si inclina, scorrendo lungo un cerchio graduato.

3.° Contenuto egualmente nel Codice Atlantico, consiste in un' asta sostenente due bilancie, che serve di base a un triangolo equilatero, che al vertice è sostenuto su un perno sottile, o su un angolo tagliente, da cui pende un filo a piombo, che segna sull' asta i gradi or a destra or a sinistra, a misura che l'umidità fa pesare, e quindi abbassare l'asta da un lato. Sotto una delle bilancie v'è scritto bambagia e sotto l'altra cera, poichè la prima attrae, l' altra perde l'umidità. Sotto lo strumento si legge « modo di vedere quanto si guasta il tempo » (2).

---

(1) Alberti, *Dell' Architettura.* Milano 1833 I p. 349. Cusano, *Opera*, pag. 176. Baratta, *Leonardo da Vinci* ecc. p. 93.

(2) Cfr. Amoretti, *Memorie storiche su la vita, gli studi e le opere di Leonardo da Vinci.* Milano 1804 p. 143-144. Deve essere semplicemente ricordato qui:

I) il compasso di proporzione simile a quello odierno a centro mobile del *Cod. Atl.* f. 244, 361, 367 (antiche segnature).

II) il tremitoscopio militare del *Manoscritto Ash.* II f. 1 recto, perfezionato poi dal gesuita Francesco Maria Grimaldi nel 1665 nel *Physico-Mathesis de Lumine, Coloribus et Iride.* Bologna 1665 p. 387.

III) mezzi « del saggiare la qualità dell'acqua, per peso, con due panni bagnati »; « del conoscerla mediante la distillazione » nel *Cod. Atl.* f. 80 recto e nel *Manoscritto G* f. 38 recto, fondati sui fenomeni della capillarità, assai ben conosciuti da Leonardo, come ha rilevato il De Toni, *Frammenti vinciani.* Padova 1900 p. 56.

Potente strumento di osservazione è il disegno. Per Leonardo l'esperienza esterna è la sola fonte della conoscenza; l'uomo per sapere la verità deve parlare il linguaggio della natura, far coincidere la ragione ai fatti, le cause logiche con le cause naturali. La scienza è una seconda creazione della natura, fatta con la ragione; la pittura è una seconda creazione della natura, fatta con la fantasia (1). La riproduzione grafica della struttura delle cose naturali è già di per sè la base di ogni osservazione. Analizzare un fatto col discorso o analizzarlo col disegno non sono che due modi diversi di un medesimo processo. « Il pittore, che non sa adoperare le sue figure, è come l'oratore, dice Leonardo, che non sa adoperare le parole sue » (2).

La superiorità del disegno e del colore sulla parola e sulla scrittura è tuttavia per Leonardo un fatto evidente. « Se tu saprai, dice allo scrittore, ragionare e scrivere la dimostrazione delle forme, il pittore le farà che parranno animate con ombre e lumi, compositori dell'aria de' volti, della quale tu non puoi giugnere colla penna, dove s'aggiugne col pennello » (3). La penna non penetra così profondamente nella struttura del creato come il pennello.

E il pennello del Vinci è uno strumento di squisita osservazione. Dall'abilità di Leonardo disegnatore discende tutta la mirabile teoria della luce e dell'ombra, che precorre e supera la teoria contenuta nell'opera *De natura et proprietate lucis* del Vossio. La rappresentazione della struttura geografica dei monti, delle valli e dei fiumi fu la prima ori-

---

IV) mezzo per rendere evidente il volgersi della calamita al nord, ponendola in un vaso largo pieno d'acqua natante in una tazza di legno. Vedi *Manoscritto E* f. 2 recto.

V) lo strumento per scender sotto l'acqua del mare del *Manoscritto B* f. 18 verso è tratto forse dal *De re militari* del Vegezio.

VI) per gli altri innumerevoli ordigni, che non hanno scopo scientifico si veggano le opere del Venturi (*Essai* e *Origine e primi progressi delle moderne artiglierie*). Angelucci, Lombardini, Promis, Müller-Walde, Grote, Amoretti ecc. Sul *paracadute* vedi ora Cod. Atl. f. 381 verso, oltre al *Manoscritto B*.

(1) *Trattato della pittura* (ed. Manzi) p. 38.

(2) *Manoscritto K* f. 30 recto.

(3) *Manoscritto Ash. I* f. 15 verso.

gine dei profondi concetti geologici del Vinci sull'origine sedimentaria degli strati superficiali, sull' azione dell' acqua quale massimo agente modificatore della crosta terrestre, sulla variabilità, durante il tempo, della distribuzione delle terre e dei mari e sulla origine organica dei fossili. Dalla rappresentazione grafica dei moti dell' acqua il Vinci trasse i dati, che lo spinsero a creare la dottrina del moto ondoso del mare, che egli rassomigliava felicemente all'onda « fatta il maggio nelle biade dal corso de' venti, che si vede correre l'onda per le campagne, e le biade non si movono dal loro sito » (1). Le foglie e i fiori disegnati dalla « ineffabile sinistra mano » del pittore fiorentino, non sono di per sè soli, senza che parola vi si aggiunga, un'insieme di osservazioni geniali e di vedute profonde? Le leggi così misteriose del sesso vario delle piante non furono scoperte da Leonardo col sussidio del disegno? (2). Le leggi così pittoresche della filotassi non ebbero in Leonardo le medesime origini? Il Vinci sarebbe penetrato così intimamente nella struttura del corpo umano, senza la rappresentazione grafica dell' anatomia?

Nelle opere di Leonardo non si sa spesso quale descrizione sia più evidente o quella data dalla parola dello scienziato, o quella data dal disegno dell'artista; la scrittura e la figura gareggiano in forza rappresentativa, e spesso si compiono indissolubilmente. Qualche volta Leonardo rimanda il lettore ad un disegno: « perchè qui non posso diffinire per essere stretto di spazio »; e allora basta il disegno per far comprendere le più lievi sfumature, e non si sente nessun disagio che le linee abbiano sostituito il linguaggio (3).

Il Galilei ha scommesso che « tra mille, che hanno osservato ne' gatti stringersi e allargarsi assaissimo la pupilla, non ve ne sono due, nè forse uno, che abbia osservato un simile effetto farsi dalle pupille degli uomini nel guardare »; (4) e forse, non ricordandosi di averne già letto negli

---

(1) *Trattato del moto e misura delle acque.* Milano 1826 lib. III c. VIII.

(2) Cfr. Courajod. *Léonard de Vinci e la statue de François Sforza.* Parigi 1879 p. 15.

(3) *Manoscritto A* f. 44 recto.

(4) Galilei. *Opere* (ed. Alberi) I p. 394.

scritti di G. B. Porta e di P. Sarpi, pensava d' esser l'unico e solo conoscitore del recondito progresso. Leonardo da Vinci aveva già trattata da maestro tutta la teoria della dilatazione passando, a volta a volta, arditamente, dalla fisiologia alla psicologia: e il primissimo impulso a queste ricerche lo dovette al disegno: « Questa nostra pupilla crescie e diminuiscie secondo la chiarità e oscurità del suo obbietto: e questa cosa già mi ingannò nel dipingere un occhio, e di lì imparai » (1). Il pennello aveva sorpassato in acutezza l' ingegno.

Doveva trascorrere un secolo prima che Domenico Passignani e Lodovico Cigoli appuntassero la matita a disegnare le macchie lunari; il Vinci aveva già tracciato nel suo libro il disco della luna, e vi aveva trovato un incessabile mutazione delle macchie. « Se terrai osservate le particule delle macule della luna, tu troverai in quelle, spesse volte, gran varietà, e di questo ho fatto prova io medesimo, disegniandole » (2).

L'efficacia del disegno, nella scienza sperimentale vinciana, è stata grandissima, e, come fu già anche rilevato da altri, le caricature del Vinci sono assai più di un semplice giuoco d'artista, contengono una meditazione sul tipo anormale della natura umana, formando quasi un' immensa collezione sperimentale di antropologia (3).

---

(1) *Manoscritto D* f. 13 recto.

(2) Richter II n. 906.

(3) Veggasi oltre le collezioni del Caylus, Gerli, Alford quella del Hollar, *Caricatures by Leonardo da Vinci from drawing*. Londra 1786.

Capitolo III.

L' ESPERIMENTO, L' IPOTESI E L' ANALOGIA.

L'osservazione semplice, da sola, non basta in un gran numero di casi a fornire la scienza. La natura, come il Proteo della favola, spesso si ricusa di soddisfare la nostra curiosità, e allora bisogna sapervela costringere, e tendendole agguati, e torturandola, come dice Bacone. L' esperimento è ancora l'osservazione, ma con un carattere nuovo, con l' intervento cioè dell' osservatore nella produzione del fenomeno: questi, in fatti, non sta a guardare i fenomeni così come si producono in natura, ma, potendo averli in suo potere, li riproduce nelle condizioni più favorevoli, perchè l'isolamento degli antecedenti e dei conseguenti causali si verifichi, e così quella separazione delle proprietà essenziali dalle accidentali, senza di cui non è possibile la determinazione della legge.

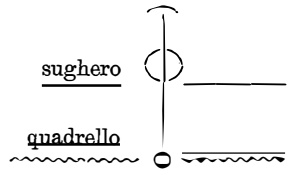
Per studiare i movimenti dell' acqua sopra un canale perfettamente piano, Leonardo trova un modo di poterne osservare i minimi progressi con evidenza e con certezza. « Sia fatto di vetro un lato di canale, il resto di legname, e l'acqua che vi percote fia mista con miglio o pasta da passeri, acciò si veda meglio il corso delle acque per li loro moti. E fatto che hai la sperienza di tali balzi, empi il fondo di rena mista con minuta giara, e guarda, dove leva e pone... Poi fra l' argine verso il legname osserva, e guarda per il vetro i suoi effetti » (1).

Mentre chi osserva è come un cacciatore, che aspetta la preda al varco, chi sperimenta è come un cacciatore, che va a scovarla nella tana. « Ma prima, scrive Leonardo, farò alcuna esperienzia, avanti ch'io più oltre proceda, perchè mia intenzione è allegare prima l'esperienzia, e poi colla ragione dimostrare, perchè tale esperienzia è costretta in tal modo

(1) *Trattato del moto e misura delle acque.* Cap. L p. 373. Cfr. *Manoscritto F* f. 13 recto, 15 verso.

adoperare. E questa è la vera regola, come li speculatorí delli effetti naturali hanno a procedere, e ancora che la natura cominci dalla ragione e, termini nella sperienzia, a noi bisogna seguitare in contrario, cioè cominciando — come di sopra dissi — dalla sperienzia, e con quella investigare la ragione » (1).

Fra le ricerche relative ai fiumi, intraprese da Leonardo, son memorabili gli esperimenti, che egli fece per stabilire la velocità, con la quale si muove l'acqua dalla superficie al suo fondo.



« Pruova se l' acqua corre più di di sotto che di sopra » (2). « Di una bacchetta che sia di sopra infilata in baga, e di sotto in sasso, quella parte che avanza di sopra alla baga, se penderà inverso all'avvenimento dell'acqua, correrà l' acqua più in fondo che di sopra; e se detta bacchetta penderà inverso il fuggimento dell'acqua, correrà il fiume più di sopra che di sotto; e se resta diritta la bacchetta il corso sarà di pari velocità di sopra e di sotto » (3).

Altrove indica un altro esperimento per investigare il medesimo principio: « Se voli vedere dove in alcun loco la superfizie, e in alcun loco il mezzo o 'l fondo dell'acqua son più veloci, gitta l'acqua tinta co' sanopia (= terra cinabrese), insieme coll'olio, sopra la piccola acqua corrente per fondo globoso, e di varie obliquità, e vedrai al fidel corso chi prima giugne; cioè se giugne prima l'olio, l'acqua corre più di sopra che di sotto, se giugne prima l' acqua tinta, certo il fiume corre più in mezzo che di sopra, e così di sotto » (4).

Con tali felici esperienze inquisitive, il Vinci potè stabilire che la velocità dell'acqua nei fiumi è massima nel mezzo del filone e minima sul fondo e verso le pareti:

« L'acqua di equal profondità, larghezza e obliquità,

---

(1) *Manoscritto E* f. 55 recto.
(2) *Manoscritto A* f. 42 verso.
(3) *Trattato del moto e misura delle acque.* Cap. XLII p. 306.
(4) *Cod. Atl.* f. 266 verso.

quella è più veloce ch'è più vicina alla superfizie, e questo accade, perchè l'acqua di sopra confina coll'aria, ch' è di poca resistenzia, per essere più lieve che l'acqua, e l'acqua di sotto confina colla terra, che è di gran resistenzia per essere immobile e più greve che l'acqua. Seguita che la parte, ch' è più distante a esso fondo, ha men resistenzia, ch' è quella di sopra, la quale confina coll'aria, che è lieve e mobile (1) ».

Principio che venne poi tosto da Leonardo applicato alla costruzione dei ponti mobili sui fiumi (2).

Leonardo non si è mai trovato in così molteplici e sottili difficoltà tecniche, come nelle sue ricerche sulla caduta dei gravi. Quella sicurezza mirabile che lo aveva accompagnato per esempio nello studio non meno sottile dei movimenti dell'acqua, egli stesso è conscio di non poterla rinvenire nello studio di un fenomeno così complesso come quello del moto di un corpo cadente fra l'aria. Qui variare le circostanze per valutarle era reso estremamente arduo dalla difficoltà di apprezzare certi fuggevoli coefficenti, che disturbavano il fenomeno. « Quando cominciamo a conoscere la materia, dirà il Galilei, per la sua contingenza, si cominciano ad alterare le proposizioni in astratto dal geometra considerate ».

Aristotile aveva detto, che i gravi cadenti si muovono secondo la proporzione della gravità loro. Questo principio, messo in dubbio dalla ragione, sembrava a volte venir contraddetto, a volte venir confermato dalla esperienza. Lasciandosi cadere dalla medesima altezza due palle della stessa materia, ma di differente peso, sembrava agli uni che cadesse tanto più presto l'una quanto era più grave dell'altra, sem-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 124 recto. Cfr. *Manoscritto I* f. 106 recto « Corrono i fiumi, quando si(in) diritti con molto maggior inpeto nel mezzo della sua larghezza che non fanno ne' loro lati » *Manoscritto H* f. 84 verso. « Nel mezzo de' diritti canali corre più velocemente l'acqua, che da lati ».

(2) *Cod. Atl.* f. 176 recto. « Perchè ogni corso di fiumi è più veloce nel mezzo della sua larghezza che ne' lati, e più corre nella superfizie che nel fondo, essendo d'equal corso, il ponte mobile, fatto sopra delle barche, per sè è più debole nel mezzo della sua lunghezza che 'n verso li stremi, onde conchiudo, che essendo accompagnato la maggior debolezza del ponte colla maggior percussione dell'acqua, che esso ponte si romperà in mezzo ».

brava agli altri che entrambe dessero a terra nel medesimo istante. Le grossolane esperienze, fatte ad occhio, avevano tratta la scienza del moto locale in così gravi frangenti.

Leonardo da Vinci si travagliò nella risoluzione del difficile quesito. Senza staccarsi dall'errore aristotelico. che era un' apparente verità, egli pensava che come l'acqua può impedire affatto la velocità del galleggiante, anzi ridurla in senso contrario, così la resistenza varia del mezzo aereo, può variare indefinitamente la velocità del grave cadente per essa.

« Sempre la potenzia del motore deve essere proporzionale al peso del suo mobile », aveva detto Aristotile; e aggiunse Leonardo: « e alla resistenzia del mezzo per il quale il peso si move » (1).

« Ma di tale azione, segue il Vinci, non si può dare scienza, se prima non si dà la quantità della condensazione dell'aria percossa da qualunque mobile, la quale condensazione sarà di maggiore o minore densità secondo la maggiore o minore velocità, che ha in sè il mobile che la preme, come ci mostra il volar delli uccelli, li quali col suono delle loro alie, battendo l'aria, fanno il suono più grave o più acuto, secondo il più tardo o velocie moto delle sue alie (2). » Iniziò allora quel gruppo di osservazioni sulla elasticità dell' aria, che a mezzo del secolo XVII sembrarono interamente nuove nei libri del Borelli (3).

In tal modo il Vinci potè correggere la proposizione aristotelica: « Due palle di una medesima materia che l'una sia il doppio peso dell'altra, cadendo in un tempo da una medesima altezza, non caderà prima altrettanto tempo la maggiore che la minore » (4).

Quale è allora la proporzione della caduta? Alcuni affermavano le velocità proporzionali al peso stare come i cubi dei raggi del loro diametro. Leonardo confuta l'errore: « Se caderan dall'alto in basso due disequali corpi sperici e

---

(1) Galilei, *Prose scelte*. Firenze 1882 p. 244.
(2) *Manoscritto E* f. 23 recto e verso.
(3) *Manoscritto A* f. 34 recto e 30 verso.
(4) *Manoscritto A* f. 34 recto.

ponderosi d'equal materia caduti, tanto caderà più presto l'uno che l'altro, quanto il diamitro dell'uno entra nell'altro » (1).

L'azione dell'aria era qui riconosciuta a meraviglia, ma sempre gli stava fitto in capo il dettato aristotelico: « sempre la potenza del motore deve essere proporzionale al peso del suo mobile ».

Eppure quanti dubbî ancora! « Se vuoi provare quanto cade men presto un peso d'una oncia, che uno di due oncie, cadendo d'una medesima altezza, farai così: piglia due pezzi di sughero d'una medesima grossezza, e di duplicata lunghezza, cioè che quello che pesa due oncie sia più lungo altrettanto che l'altro, e falli gittare a uno dall' altezza d' un campanile, in un medesimo tempo, e poni l'occhio a quello minore, che rimane indirieto, notando con l'occhio li segni del muro over delle pietre donde passa, e quando sentirai dare in terra il botto delle due oncie, nota in qual pietra del campanile il peso d'una oncia si scontrerà, e poi misura quanta via avrà fatto l'oncia, quando le due oncie avevano dato il botto in terra ».

Si lusingava Leonardo che le esperienze fatte così a vista d' occhio potessero portare qualche preciso risultato! Erronea credenza, che egli poi, con l'andar degli anni, andò perdendo, quando con più maturo giudizio si travagliò, di nuovo, intorno al moto dei cadenti.

Egli dal basso della torre osservava il scender delle sfere variamente pesanti, ma ancora gli stava fermo il concetto di Aristotele: « sempre la potenza del motore deve essere proporzionale al peso del suo mobile ».

Da tali prove e tentativi si scorge come la portata dell'esperimento è limitata, là dove la legge non è in nostro potere almeno come congettura, e non possiamo per ciò adoperare la causa nelle condizioni richieste, perchè la ricerca sperimentale sia fruttifera La scoperta della legge della caduta dei gravi, non ostante il racconto che ne fa il Galilei nella Quarta Giornata delle sue Nuove Scienze, si deve riguardare più come un risultato di un ragionamento matematico, che di un esperimento. Il peso dell' acqua discendente dalla clessidra non avrebbe potuto certamente dare al

---

(1) *Manoscritto A* f. 32 recto.

Galilei quei minimi tempi, che ancora con stento danno gli squisiti cronometri moderni.

Contro queste difficoltà sperimentali, dipendenti dalla mancanza di una congettura matematica, che avesse avuto solo bisogno di verificazione, lottò con ogni sua possa Leonardo, ma egli non riuscì a sorpassare la legge peripatetica che le velocità nella naturale caduta dei gravi son semplicemente proporzionali agli spazî. « Se l'aria fussi d'uniforme grossezza, in ogni parte della sua altezza, i corpi che discendono in ogni grado di moto acquisterebbero eguali gradi di velocità » (1). « Il discenso di ciascuna ballotta, dividendola a gradi eguali per altezza, in ogni grado di esso moto acquista un grado di velocità, onde questa tale proporzione di gradi di velocità fia proporzione continua arismetica » (2).

Leonardo conclude che la gravità è una forza di accelerazione costante. « Effetto conosciuto ed osservato da tutti », scriverà il Galilei (3).

Che fare? come si può agevolmente scorgere il moto del corpo che cade? come trovare un' astuzia per sorprendere sul fatto la legge della caduta dei gravi?

« Caccia 25 ballotte, da cerbottana, tenta Leonardo, d'equal peso 'n un cannone in modo che stieno l'una sopra l'altra per pendiculare, e mettile in loco alto, e distoppa con un filo, e sta da piè.... Ma il moto non ti lascierà però conoscere gli spazî pari. Pruova » ! (4).

La difficoltà del caso spinse Leonardo a ideare una esperienza tanto sottile, che forse egli non praticò. Un' asse ritta, tutta interrata nella parte interna, ad essa sia congiunta un'altra asse a uso di libro: cadendo le palle, si serravano d'un subito i legni, conservando fisse nella terra le sfere pesanti in atto di discendere (5).

Questa esperienza ben riuscita avrebbe condotto Leonardo

---

(1) *Manoscritto M* f. 46 recto.

(2) Libri, *Histoire des sciences mathèmatiques*. Halle 1865 v. III p. 212.

(3) Galilei, *Opere* (ed. Nazionale) VII p. 248.

(4) *Trattato del moto e misura delle acque* L. V c. XXIII p. 363.

(5) Anche Nicolò Tartaglia (1500 1557), discepolo come Leonardo della natura, rimase ingannato nel credere che gli impeti siano proporzionali alle varie altezze, donde i gravi discendono.

a quella legge, che gli sfuggiva insistentemente? Colla mente intorbidata dall'errore, con grossolane prove, Leonardo ritenta ancora.

« Fa, domane, figure discendenti infrall'aria, di varie forme di cartone, cadenti dal nostro pontile; e poi disegna le figure e li moti, che fanno li discensi di ciascuno in varie parti del suo discenso » (1).

« Se molti corpi d'equal peso e figura saranno l'un dopo l'altro con equal tempo lasciati cadere, gli eccessi de' loro intervalli saranno in fra loro equali ».

Dimostrazione.

« Per la 5ª del I.° che dice come *la cosa che discende in ogni grado di moto acquista equali gradi di velocità*, dunque più veloce viene il movimento dell'ultima in basso che della prima in alto. E per l' 8 del Io che dice, che *tal proporzione avrà il superiore grado nel suo intervallo collo intervallo del paio inferiore col superiore*, e così di converso avrà la velocità cogli spazî, come gli spazî con la velocità ».

« La sperienzia della predetta conclusione del moto, si debbe fare in questa forma, cioè: tolgansi due ballotte d'equal peso e figura, e si faccino lasciare cadere di grande altezza in modo che nel principio del loro moto si tocchino l'una l'altra, e lo sperimentatore stia a terra a vedere se 'loro cadere l' ha ancora mantenute in contatto o no, e questa sperienzia si faccia più volte, acciocchè qualche accidente non impedisse o falsasse la prova, che la sperienzia fosse falsa e ch' ella ingannasse il suo speculatore » (2).

Conscio dei facili inganni dell'esperienza, Leonardo moltiplica di avvedutezza e di precauzioni, ma egli attribuisce alla resistenza dell'aria le deviazioni al principio aristotelico, chè « sempre la potenza del motore deve essere proporzionale al peso del suo mobile » (3).

---

(1) *Cod. Atl.* f. 375 recto.

(2) *Manoscritto M* f. 57 recto e verso. Cfr. 44 recto. La gravità che discende in ogni grado di tempo acquista un grado di moto più che 'l grado del tempo passato e similmente un grado di velocità.

(3) *Manoscritto M* f. 43 recto e verso.

Gli mancava anche un' esatta determinazione del tempo: egli ricorre agli intervalli musici: « Benchè la equal divisione del tempo non si possa dividere a gradi, come il moto fatto dai corpi, non di meno la necessità del caso mi costringe a farne gradi, nel modo che si fa appresso de' musici » (1).

L' inanità degli sforzi di Leonardo è senza dubbio una prova dell' impotenza dell' ingegno, dove mancano le tradizioni, e nello stesso tempo della scarsa efficacia dell' esperimento, come mezzo di ricerca inquisitiva. Ma negli *Spiritali* del Porta e nelle *Sottilità* del Cardano, dove aleggia alcunchè di leonardesco, non v'è nulla di più di ciò che si trova nel Vinci:

1) la gravità è una forza di accelerazione costante;

2) l'elasticità dell'aria, col suo vario condensarsi e rarefarsi, modifica il moto del cadente (2).

Grandiosa determinazione quest' ultima, e che risale direttamente a Leonardo, il quale ne fece un'applicazione così meravigliosa ai moti degli uccelli, che ancor oggi resta quasi miracolo, e attende i suoi futuri sviluppi (3).

L'esperimento ha sulla semplice osservazione l'immenso vantaggio di fornire fatti veramente privilegiati per numero, per novità, per chiarezza e per valore dimostrativo. Ma dove si appalesa tutta la sua fecondità è nell'essere il mezzo migliore e più decisivo per la verificazione di un' ipotesi.

Lo scienziato constata un fatto per mezzo della osservazione; a proposito di questo fatto concepisce una causa od una legge; e solo con l'esperimento verifica se la causa o la legge presupposta corrisponde alla verità e alla realtà.

L' ipotesi nata dall'osservazione esatta e precisa del fatto, ma non verificata con l'esperimento, sarà, tutto al più, una mezzana verità.

« Il raggio del sole, passato per li sonagli della superfizie dell'acqua, manda al fondo d'essa acqua un simulacro d'esso sonaglio, che ha forma di croce ». Questo è il fatto, con tutti gli elementi dell'osservazione. « Io stimo, dice Leo-

---

(1) *Manoscritto M* f. 46 recto

(2) Parimenti nel Benedetti, *Liber Speculationum*. Venezia 1599 p. 168.

(3) Le osservazioni sul volo degli uccelli sono da Leonardo fatte direttamente ed originalmente. *Cod. Atl.* f. 377 recto. « Per vedere il volare con 4 alie, va ne' fossati, e vedrai le pannicole nere ».

nardo, che sia per cagion d'altri piccoli sonagli, che sian congiunti ad esso sonaglio maggiore ». Questa è la congettura.

Ma il Vinci non è pago; manca ancora un elemento essenziale: « ma non ho ancora investigata la causa », (1) cioè non ho ancora messa la mia ipotesi a confronto della realtà con l'esperimento, e quindi non l'affermo.

Nelle sue osservazioni sul moto, Leonardo ebbe a fare un'ipotesi, la cui certezza sperimentale dovette sembrargli indubitata: « dove vi ha più contatto, il movimento del peso è più difficile, e una corda è molto più facile a muoversi distesa che ravvolta » (2). Galileo considera questo errore comune a tutti i meccanici: « Contentatevi dunque, dice il suo Salviati all'ideale aristotelico, di esser cavati di un errore, nel quale avete avuti molti compagni ed anco intelligenti » (3). Ma il Vinci non si appaga alla ragione congetturale, bisogna verificarla col fatto: « L'isperienza ti confermerà la sopraddetta proposizione. Prendi una corda di 100 libbre, e rimuovila, prima distesa, poi ravvolta, vedrai che il suo movimento è più facile, quando è distesa, che quando è ravvolta » (4).

L'esperienza non corrispose alla ragione, e allora Leonardo concluse, contrariamente al suo proposito: « Di tal facilità fia a dare moto al peso del molto contatto, quanto a quel del poco. La ragion si è, che quel del poco contatto, moltiplica sopra quella cosa che la sostiene tutta la somma del suo peso, e falle tanto peso che 'l moto fia difficile. Il moto di quella del maggior contatto dà tanto men peso di sè a ciascuna parte del suo sostentaculo, quanto esse sono maggior numero, che quelle del poco contatto » (5).

« Mia intenzione è allegare prima la sperienzia, e poi colla ragione dimostrare, perchè tale sperienzia è costretta in tal modo ad operare » (6).

---

(1) *Manoscritto F* f. 28 recto.
(2) *Manoscritto A* f. 49 verso.
(3) Galilei, *Opere* (ed. Alberi) vol. XIII p. 122.
(4) *Manoscritto A* f. 49 verso.
(5) *Manoscritto A* f. 9 verso.
(6) *Manoscritto E* f. 55 recto.

L'esperimento non è soltanto un processo inquisitivo, ma anzi e sopratutto un processo verificativo. Il problema della causalità si può presentare sotto due aspetti: data la causa trovare l'effetto, dato l'effetto trovare la causa. Ma siccome nel secondo caso non possiamo sperimentare sull'effetto per avere la causa, e dobbiamo supporre una causa, e ricercare con la scorta della ipotesi, per vedere se è in rapporto causale con l'effetto, così il procedimento induttivo è nella maggior parte dei casi lo stesso, e consiste sempre nel cercare l'effetto d'una certa causa.

Per costruire la scienza non bastano i soli fatti forniti dalla osservazione sperimentale, come vorrebbero gli empiristi, nè le sole idee intuite dalla ragione, come vorrebbero gli aprioristi, occorre il concorso così dei fatti come delle idee, « e ancora che la natura cominci dalla ragione e termini nella sperienzia, a noi bisogna seguitare in contrario, cioè cominciando — come di sopra dissi — dalla sperienzia, e con quella investigare la ragione » (1).

Leonardo non solo comprese il carattere probativo dell'esperimento, ma anche manifestamente lo affermò. Cercando una definizione della Prospettiva, il Vinci si sforza di esprimere nettamente quel tratto, che la differenziava dalle opere precedenti sul medesimo soggetto: « Prospettiva, scrive egli, è una ragione dimostrativa per la quale, con esperienzia, effettualmente, si comprende come li obbietti mandano all'occhio, per linee piramidali, la lor propria similitudine ». Ma non abbastanza pago di questa definizione, la muta e la rimuta, per raggiungere quella esattezza che rispondesse al suo concetto, fino a che si acqueta nella concisa e netta espressione: « dimostra con l'esperienzia quello che asserisce ». Dinanzi alla Prospettiva sperimentale cessa ogni dubbioso litigio. « Ho giudicato, aveva scritto Leonardo, che essendo infra i disputanti tante varie sentenzie, che la certezza della verità sia assai lontana da loro; imperochè, se il vero fussi pervenuto ai loro ingegni, tutti sarieno d'una medesima sentenzia » (2).

---

(1) Loc. cit. Cfr. Lotze, *Logik*. Leipzig. 1874 p. 512 e ss.

(2) *Manoscritto* A. f. 10 recto *Cod. Atl.* f. 269 verso.

Leonardo riconosce nella ricerca la necessità delle anticipazioni mentali, e ne fa un uso così ampio che attesta la sua, come ben la chiamò il Wundt, anschaunliche-combinerende Phantasie. La mente del ricercatore al continuo rivolta alla speculazione delle leggi naturali, per un intuito rapido, precorre razionalmente ciò che l' effettiva esperienza, quasi senza dubbio, deve dare. Ma questo precorrere, per quanto abbia a testimonio di certezza l' intima persuasione dello scienziato, non scende dallo stato di ipotesi in quello di una proposizione realmente stabilita, se non mediante la prova dell'esperimento. E qui non parlo delle deduzioni strettamente logiche, ma delle anticipazioni mentali. Galileo, meravigliato di questo intuire la norma del fatto, indipendentemente dall'investigazione del fatto stesso in concreto, inclinava all' opinione di Platone, che nostrum scire si quoddam reminisci (1). Parlando della razionale certezza che la pietra casca sempre nel medesimo luogo della nave, stia questa ferma o si mova con qualsivoglia velocità: « io senza esperienza, dirà egli, son sicuro che l'effetto seguirà come vi dico, perchè così è necessario che segua, e più vi aggiungo che voi stesso sapete che non può seguire altrimenti, sebbene fingete o simulate di fingere di non sapere ».

Parole assai temerarie. Leonardo non afferma mai la indipendenza dalla ragione della esperienza, più cautamente del Galilei, conscio del facile inganno delle opinioni anche le più soggettivamente persuasive, eccetto che nella deduzione strettamente logica da una legge già dimostrata. « E se tu dirai che le scienze, che principiano e finiscono nella mente, abbino verità, questo non si concede, ma si nega, per molte ragioni, e prima che in tali discorsi mentali non accade esperienzia, sanza la quale nulla dà di sè certezza » (2).

L' ipotesi è un giudizio per sè dubbio, che si assume provvisoriamente come vero, e come principio adatto a spiegare un determinato gruppo di fenomeni. È un'anticipazione

---

(1) Galileo, *Opere* (ed. Alberi) v. I p. 211. Sulla dottrina della reminiscenza vedi Natorp, *Galileo als Philosoph* in *Philosophische Monatshefte* del 1882 p. 214-218 Cfr. anche i miei *Studi sulla filosofia naturale di Leonardo da Vinci.*

(2) *Tratt. d. pittura* (ed. Ludwig) I p. 10.

della ragione sull'esperienza, una causa imaginata o senza prove o con prove insufficienti, in vista di dedurne delle conclusioni che siano in accordo coi fatti. L'ipotesi accompagna passo per passo il ricercatore, lo illumina e lo sorregge, essa è la via verso l'esperimento; e il Newton con la sua famosa sentenza: hypotheses non fingo, non voleva escludere questo processo necessario per la scienza, ma si sollevava contro all'abuso di una forma di spiegazione, che può essere pericolosa per la scienza, quando non sia dettata dal logico bisogno, e sorretta dalla verificazione, bensì soltanto dalla violenta propulsione della fantasia (1).

L'ipotesi ha bisogno della verificazione sperimentale. La mentale proposizione non accompagnata dall' esperimento verificatore, non dà alcun affidamento di verità. » Fuggi, scrive Leonardo, i precetti di quelli speculatori, che le loro ragioni non son confermate dalla sperienzia » (2).

Il merito principale del Vinci è quello di aver compreso chiaramente il carattere di prova dell'esperimento. Egli non esitò mai a sottoporre le proprie idee alla prova dei fatti, e, quando errò, fu per la fallacia dei concetti dominanti nel tempo suo, e il più delle volte egli comprese l'inanità dei suoi sforzi (3). « Chi si promette dalla sperienzia quel che non è in lei, si discosta dalla ragione ».

Il Vinci ripete continuamente: « questa ragione si vede manifestamente conferma dalla esperienzia » (4); « ricordoti quando commenti l'acqua d'allegar prima la sperienzia e poi la ragione ». In questo modo la scienza poggiata sulle due solide colonne della esperienza e della dimostrazione razionale, raggiunge quel grado di certezza, che produce l' accordo pieno fra la mente e le cose.

La ragione senza esperienza è vuota: « Ma innanzi che io confermi tale proposizione, io ne farò esperienzia... Io ti ricordo che tu faccia le tue proposizioni, e che tu alleghi le

---

(1) Wundt, *Logik*, I p. 404-405. Naville, *L' Hypothèse dans les sciences* (in) *Revue philosophique*. Parigi 1876 p. 127 e ss.

(2) *Manoscritto B* f. 4 verso.

(3) Masaryk, *Versuch einer concreten Logik*. 1885 p. 92 e Wundt. *Logik* p. 402.

(4) *Manoscritto A* f. 46 recto.

sopracitate cose per esempi e non per proposizioni, che sarebbe troppo semplice. E dirai così: sperienzia » (1), L'esperienza senza ragione è incomprensibile e cieca: « questa isperienzia, dice spesso Leonardo, è nata dalla ragione » (2).

« Si pruova per ragione e si conferma dalla sperienzia ». La ragione mostra la necessità dei fatti (« la ragione ne costringe in questa forma »); l'esperienza; rende valida la ragione (« la sperienzia fa bona regola ») (3).

Leonardo da Vinci, sotto il punto di vista teorico, si ferma a parlare dell' opportunità di variare le circostanze di un fatto, e dell' errore proprio delle menti irrequiete di estendere il valore di un esperimento al di là della sua naturale estensione. Sperimentatore pratico, il Vinci sa che il dato dell'esperienza può ingannare per una circostanza imprevista, e che bisogna variare le condizioni del fenomeno per scoprirne l'antecedente necessario (4).

« Innanzi di fare di questo caso una regola gienerale, scrive cautamente Leonardo, sperimentalo due o tre volte, guardando se le sperienzie producono gli stessi effetti » (5).

« Dicie Aristotile, comincia il Vinci deridendo la tendenza ingenita in certe menti irrequiete di estendere il valore dello esperimento al di là dei suoi limiti con una brillante dimostrazione per assurdo; dicie Aristotile, che se una potenzia move un corpo tanto spazio in tanto tempo, la medesima potenzia mo-

---

(1) *Manoscritto D* f. 3 recto e Manoscritto A f. 31 recto.

(2) *Manoscritto F* f. 29 recto.

(3) *Manoscritto A* f. 57 recto. Ivi f. 31 recto e 45 verso. « La ragione ne costringe in questa forma ». *Manoscritto A* f. 33 recto. Cfr. *Manoscritto C* f. 23 verso « Qui l'esperienzia ne mostra ».

(4) *Manoscritto A* f. 47 recto. Vedi ad esempio *Tratt. del moto e misura delle acque* p. 361 L. III cap. XVIII e *Manoscritto A* f. 58 verso. « Pruova a fare uscire l'acqua da diverse qualità di spiracoli, lunghi e corti. smussi di fuori e dentro, tardi e quadri, sottili e grossi, e farla battere in diverse opposizioni, che così avrai infinite esperienzie da notare, e farne regola ».

(5) Nel *Manoscritto A* il procedimento prevalente è questo: *Proposizione*, *Esperienzia*, *Dimostrazione*, e le ricerche son meccaniche. Nel *Manoscritto C* dove non si tratta più di ricerche meccaniche, ma di studi prospettici, Leonardo procede mediante *Proposizione*, *Commento* e *Dimostrazione*, oppure mediante *Proposizione*, *Definizione* e *Dimostrazione*.

verà la metà di quel corpo due tanti spazio nel medesimo tempo. Adunque la melionesima parte di quel peso sarà cacciata dalla medesima potenzia un milione di volte quello spazio nel medesimo tempo. Se tal peso fussi un'oncia, e fussi andato in un tempo un miglio, la melionesima parte farà un milione di miglia nel medesimo tempo. E, se tu dicessi l'aria li farebbe resistenzia, io dico che tanto quanto esso corpo fu minore che 'l peso di un'oncia, tanto minore quantità d'aria contraddice al suo corso ». E quanto più si diminuirà il mobile, la forza lo caccierà « secondo la sua diminuzione, in infinito, sempre acquistando velocità di moto ». Eppure, « traendo il peso d'un granicolo di polvere, la sperienzia non lo manderebbe più lontano che ci mandi la bombarda il suo fumo, nel principio del trarre, e questa ragion lo manderebbe un milione di miglia in quel tempo che le mille libbre di ballotta andò tre miglia ». « Sicchè, voi, speculatori, non vi fidate dell'autori, che hanno sol coll' immaginazione voluto farsi interpreti fra la natura all'uomo, ma sol di quelli, che non coi cenni della natura, ma co' gli effetti delle sue esperienzie hanno esercitati i loro ingegni. E riconoscete, come l'esperienzie ingannano chi non conosce loro natura, perchè quelle, che spesse volte paiono una medesima, spesse volte son di grande varietà, come qui si dimostra » (1).

L'ipotesi sia come idea direttrice, che guidi e stimoli la esperienza, sia come formula provvisoria che ne sintetizzi i risultati, sia, infine, come ultima risorsa speculativa, che addirittura la surroghi, è un fattore di essenzialissima importanza, senza di cui la scienza sarebbe impossibile; ma è necessario che in ogni caso le anticipazioni vengano sottoposte alla prova sperimentale, per uscirne o confermate o modificate o condannate, guardando sopratutto di variarne le circostanze, e di non allargarne le conseguenze al di là dei loro veri confini.

La distinzione dei metodi sperimentali, quale è stata fatta dallo Stuart Mill è riducibile a questo semplice concetto che in tutti i fenomeni si devono riguardare come essenziali quelle circostanze, eliminando le quali il fenomeno stesso si eli-

---

(1) *Manoscritto I* f. 102 recto e verso.

mina, o la di cui quantitativa o qualitativa trasformazione produce una quantitativa o qualitativa trasformazione del fenomeno considerato, Due sono dunque i procedimenti fondamentali, chiamati dal Wundt *Eliminations Methode* e *Gradation der Bedingungen*; ma poichè il primo si può adoperare tanto direttamente, mettendo da parte in modo effettivo le circostanze da eliminare, quanto indirettamente, restando costante l'effetto e la causa, che si prendono in considerazione, mentre, successivamente, vengono eliminate le altre circostanze; i metodi della ricerca sperimentale si possono raccogliere in tre gruppi: metodo di differenza, metodo di concordanza e metodo delle variazioni concomitanti (1).

Nei manoscritti di Leonardo si trovano usati isolatamente, oppure insieme, i varî metodi della ricerca, e s' io volessi enumerare tutte le prove tentate dall' investigatore fiorentino con l'uno o con l'altro o col terzo di questi metodi dovrei trascrivere gran parte dei suoi vasti archivî sperimentali.

Il Vinci aveva compreso a meraviglia, che *se il caso in cui si produce un fenomeno e il caso in cui non si produce differiscono in una sola circostanza, presente nell'uno, assente nell'altro, questa è la causa del fenomeno* (metodo di differenza) « Sperimenta, scrive l' investigatore studiando mirabilmente gli effetti della dilatazione dei corpi, come il caldo fa lievi i corpi ponderosi. L' una delle due cose, di pari peso, posta sopra la bilancia, quella che fia infuocata fia più lieve che l'altra fredda. Questa pruova farai con due ballotte di rame appiccate a due fili di ferro colle bilancie, e l'una delle due metti in fuoco, e fa rovente; e quando è fatta rossa, tirala fuori dal fuoco, acciò che 'l vapore del calore che si leva, non ispignessi in alto il peso, e vedrai che quella ballotta, che prima, essendo fredda, era di pari peso che l'altra, essere per lo calore fatta leggiera (2) ».

---

(1) Wundt, *Logik* II p. 297-310. *Die physikalische Induction.* Stuart Mill., *Logique* (trad. franc.) II Parigi 1867 p. 431 e Bain, Logic. Londra 1870 II cap. VI.

(2) *Manoscritto A* f. 87 recto. È noto come il Borelli, *De motionibus naturalibus a gravitate pendentibus.* Londra 1686 prop. LXI dava la causa di ciò all'aria. Cfr. anche Lasswitz, *Gesch. der Athomistik von Mittelalter.* Lipsia 1890 p. 300 e seg.

Se due o più casi di un fenomeno concordano in una sola circostanza sempre presente, questa è la causa del fenomeno (metodo di concordanza). « In quanto alla prova, scrive Leonardo, con terminologia aristotelica, che 'l caldo tira l'umido si pruova così: Scalda una ampolla e quella metti in un vaso colla bocca in giù, e poni lì uno carbone infocato, e vedrai che l'umido per andare dirieto al caldo che monterà, empirà di sè l'ampolla d'acqua, e l'aria si smaltirà per là bocca d'essa ampolla. Ancora se torrai uno panno bagniato, e lo mostrerai al foco, vederai l'umidità d'esso panno lasciare il suo loco, e correre in verso il foco, e quella parte d'esso umido, che fia meno materiale, si leverà in alto tirata dalla compagnia del foco che *di natura* si leva inverso la ragione del suo elemento. Così tira il sole l'umidità in alto (1) ».

Se un fenomeno infine varia col variare di un altro tra essi esiste un nesso di causalità (metodo delle variazioni concomitanti). La luce è causa della dilatazione della pupilla. Avvicinando il lume sempre più alla pupilla, esperimenta Leonardo, essa si rinchiude sempre maggiormente. O sotto un'altra forma: « Sia fatta la sperienza con una candela, posta sopra la testa, nel medesimo tempo che tu risguardi una stella, di poi vieni abbassando detta candela a poco a poco insino ch'ella sia vicina alla linea, che viene dalla stella all'occhio, allora vederai diminuire tanto la stella, che quasi la perderai di vista » (2).

È ovvio osservare che le varie specie del metodo di

---

(1) *Manoscritto A* f. 56 recto e ss. Cfr. *Cod. Atl.* f. 81 recto. Il Benedetti, con più esatta sentenza, affermava nel *Liber Speculationum*. Venezia 1599 p. 194, non essere il calore che attrae e solleva i vapori, ma è la materia stessa che « ob rarefactionem levior facta, ascendit ». Cfr. Lasswitz, Op. cit. II p. 73 e segg. « Se scalderai l'acqua, dice tuttavia Leonardo nel Cod. Atl. f. 16 recto, intorbidata per cagion di fango subito si rischiarerà e questo accade perchè, scaldando l'acqua, essa cresce, e crescendo si viene a rarefare, essendo rarefatta men sostiene le cose, più di lei ponderose, che in essa si trovano ». Per le applicazioni pratiche cfr. Grothe, *Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosoph.* p. 47; Govi, *Leonardo da Vinci scienziato e filosofo* (in) *Saggio* cit. p. 21; Padelletti, *Le opere scientifiche di Leonardo da Vinci* in *Annuario dell'Università di Napoli* 1884-85 p. 91.

(2) *Manoscritto I* f. 18 recto. Cfr. Richter, I n. 37.

esclusione nei manoscritti di Leonardo si completano e suppliscono a vicenda, tanto che spesso si trovano applicati simultaneamente, come nelle belle esperienze sulla risonanza, nelle quali si variano gli strumenti, le note e le intensità dei suoni (1).

Tutte le ipotesi, anche le più originali, con cui lo scienziato concepisce la causa ignota di un dato fenomeno, non sono mai inventate di sana pianta, ma si modellano sempre sul tipo di qualche causa conosciuta. L'imaginazione non crea che la forma delle sue costruzioni, la materia è sempre tratta dalla realtà. Chi ha mai potuto concepire una causa assolutamente diversa dai dati dell'esperienza? I fisici, per per ispiegare la luce, hanno imaginato l'etere, ma questa sostanza ipotetica, non è che una specie di atmosfera materiale sottilizzata all'infinito. Ogni ipotesi, ovunque, ha per necessità sempre qualcosa di analogo a ciò che già si conosce, e assimila il fenomeno da spiegare ai fenomeni anteriormente spiegati. L'analogia quindi è il principio fondamentale delle ipotesi (2).

Nel pensare comune l'analogia è il ragionamento più ovvio: il fanciullo impara fin da principio, ed estende poi di mano in mano la cerchia delle sue conoscenze, mediante un gran numero di analogie spontanee e riflesse; e si può dir in generale che l'analogia è il procedimento prevalente nelle origini delle diverse scienze.

Nei manoscritti del Vinci abbondano ad ogni passo le analogie talora fuggevoli, talora profonde, sempre indirizzate a connettere questa a quella proprietà naturale, e a mostrare l'identità della natura sotto la mirabile varietà delle forme.

Leonardo ha creato la dottrina del moto ondoso del mare, e le note a noi pervenute mettono in evidenza come l'analogia sopratutto l'abbia condotto ad una rappresentazione semplice e razionale di quel fenomeno, la cui teorica per altro è oggetto delle matematiche superiori (3).

---

(1) *Manoscritto A* f. 23 recto.

(2) Ambrosi, *Logica.* Roma 1904 p. 177 e 178. Masci, *Logica.* Napoli 1899 p. 336.

(3) Lombardini, *Dell'origine e del progresso della scienza idraulica nel Milanese.* Milano 1872 p. 33 e Cialdi, *Leonardo da Vinci fondatore della dottrina del moto ondoso del mare* (in) *Rivista Marittima.* Roma 1873 fasc. 1.

Fu l'analogia fra le onde del mare e un'abbondante capigliatura quella che forse condusse Leonardo a stabilire il meccanismo ondoso, e il suo duplice movimento incidente e riflesso.

« Nota il moto della livella dell'acqua, il quale fa a uso de' capelli, che hanno due moti, de' quali l'uno attende al peso del vello, l'altro al liniamento delle volte; così l'acqua ha le sue volte revertiginose, delle quali una parte attende all'impeto del corso principale, l'altra attende al moto incidente e reflesso ». « Il moto reflesso è quello che si fa nella generazione dell'onda dopo la percussione dell'obbietto, risaltando ed elevando l'acqua verso l'aria, nel qual moto l'onda acquista la sua altezza ». « Il moto incidente dell'onda è quello che fa l'onda dal colmo della sua altezza all'infimo della sua bassezza, quale non è causata da alcuna percussione, ma solo della gravità acquistata dall' acqua fuori del suo elemento » (1).

Due bellissimi disegni accompagnano queste parole: da una parte le onde dell'acqua, rotte dalla livella, si spandono con un doppio moto, dall'altra parte si vede una chioma ondeggiante, formata « da quei belli capegli ricci et inanellati, de' quali Lionardo si dilettò molto » (2).

Giustissima è pure l'osservazione, che « molte sono le volte che l'onda fugge il luogo della sua creazione, e l'acqua non si move dal sito, a similitudine dell'onda fatta il Maggio nelle biade dal corso de' venti, che si vede correre l'onda per le campagne, e le biade non si movono dal loro sito » (3).

Ed elevandosi ad analogie più sottili, che erano un corollario dei suoi studî sull'equilibrio dei liquidi nei vasi comunicanti, Leonardo connette una legge biologica ad una idraulica. « Tutti i rami degli alberi in ogni grado della loro altezza, giunti insieme, sono equali alla grossezza del loro pedale, tutte le ramificazioni delle acque in ogni grado

---

(1) Richter I n. 389. *Del moto e misura delle acque* lib. III c. XL. XLI. La livella serviva per misurare l'altezza dell'acqua.

(2) Vasari. *Le vite.* Firenze 1832-35 p. 445.

(3) *Trattato del moto e misura delle acque* lib. III cap. VIII. Tale similitudine, per la sua grande evidenza, é ripetuta dai migliori moderni trattatisti.

di loro lunghezza, essendo d'equal moto, sono equali alla grossezza del loro principio ». (1).

« Perchè la superficie de' fiumi correnti è sempre, domanda altrove Leonardo, con varî gobbi e concavità? La ragione di questo si è, che siccome le calze che veston la gamba dimostran di fuori quel che dentro a sè nascondono, così la superfiziale parte dell'acqua, dimostra la qualità del suo fondo, imperocchè quella parte d'acqua, che riga il suo fondo, trovando varî gobbi di sassi, percote in quelli, e balza in alto, levando con seco tutta l'altra acqua che le giace di sopra » (2). Lo studio delle trasformazioni dei paesaggi terrestri e delle variazioni dei mari e delle terre ha in Leonardo per punto di partenza una analogia. « Sì come la neve, che fiocca sopra varie globulenzie, quelle di sè veste, ma con tante varie grossezze quanto son varie le obbliquità delle predette globosità; così la terra portata dalli diluvi dei fiumi, dopo la fermezza delle acque, discende sopra le varie globosità del fondo delle acque, quelle di sè vestendo nel modo della sopraddetta comparazione » (3).

Galileo Galilei derideva, in autori come il Sacrobosco, certi giuochi di analogia ritrovati fra la gocciola d'acqua e la sfera liquida, che circonda la terra. « Nella gocciola della rugiada ben tonda, scrive recisamente Leonardo, fian da potere essere considerati molti varî casi dell'offizio della spera d'acqua, com'ella contenga dentro di sè il corpo della terra, sanza distruzione della ispericità della sua superfizie ». « Di ogni natura di cose, aveva detto generalmente, la parte ritiene in sè della natura del tutto »: e, ripensando sulla analogia intravveduta, Leonardo intuisce quella forza di coesione intermolecolare, che fa assumere alla goccia d'acqua una forma sferica, coesione chiamata dall'artista un' occulta proprietà. « Ma di questo non veggo nello umano ingiegnio modo di darne scienza, ch' a dire, come si dice della calamita, che tira il ferro, cioè che tal virtù è occulta proprietà, delle quali n' è infinite in natura » (4).

---

(1) *Manoscritto I* f. 12 verso.

(2) *Manoscritto A* f. 59 verso e *Del moto e misura delle acque* p. 351.

(3) *Cod. Atl.* f. 38 verso.

(4) *Manoscritto F* f. 62 recto, *Manoscritto I* f. 90 recto, coi bellissimi esperimenti, e *Cod. Atl.* f. 75 verso.

Tanto l'ipotesi, quanto l'analogia, sono due difficilissime operazioni logiche, il cui fondamento psichico va cercato nell'associazione delle idee. In esse si concentra pressochè tutta quanta l'interpretazione della esperienza, e da esse si rivela in massima parte il valore del genio scientifico. Al pari dei sensi, anche l'intelligenza non ha in tutti gli spiriti la medesima forza associatrice, nè il medesimo acume, e vi sono nelle cose rapporti così sottili e delicati, che sfuggono alle menti volgari e non si lasciano cogliere se non da menti elette (1), e da queste medesime spesso in modo incompiuto od errato, come talvolta successe a Leonardo.

Assorto nelle sue ricerche sulla natura dello splendore della luna, e nel dubbio se quella parte del disco lunare che risplende ai nostri occhi sia acqua o terra, quando appunto l'esperienza sembrava dar torto alla ragione, il Vinci ricorse, come a supremo rifugio, ad un'analogia. « Il sole parrà maggiore nell'acqua movente e ondeggiante che nella ferma, *esemplo del lume visto sopra le corde del monocordo* » (2). Vibrando alla luce di un lume una corda sonora, egli si era accorto che lo splendore riflesso, da prima limitato in un punto solo, quando la corda era in quiete, la invadeva tutta una volta che la corda era posta in rapida e violenta oscillazione. Allora l'intelletto era subito corso al difficile problema della luminosità della luna e degli astri, che aveva suscitata al Vinci quell'istanza, che, agitatata ancor per un secolo, fu poi risolta prima che dal Galilei dal Sarpi. Il Vinci imaginò quindi i mari della luna coperti da un continuo moto di onde infinite ciascuna delle quali si fa specchio e riflettore ai raggi solari.

Il principio della omogeneità della natura, che signoreggia l'opera di Leonardo, rese largo e sicuro l'uso della analogia. Osservando un fenomeno richiamarne con vivezza un altro analogo e noto, è già un principio di spiegazione.

---

(1) La somiglianza intravista tra il tuono che si propaga fra le nubi fu in Leonardo una rapida analogia. Manoscritto A f. 19 recto. « Possibile è conosciere coll'orecchio la distanza d'uno tono, vedendo in prima il suo lampeggiare, *a similitudine* della voce d'eco ».

(2) Richter, II n. 878.

Quando il Vinci per dare un concetto dei moti della polvere da fuoco, che si dilata improvvisamente nella bombarda, passa a parlare dell' uomo, che è nell'interno della barca, e fa il vano sforzo, senza remi, nè vele, ma spingendo coi muscoli della schiena, delle braccia e delle gambe, come per smuoverla, egli sa d' esser ben lontano dall' aver rinvenuta una formula che sciolga il nodo del problema, ma sente che queste analogie naturali sono la via perchè la mente arrivi alla determinazione della legge (1). Quando paragona il muoversi della palla uscita dallo schioppo, all' osso della ciliegia lanciato dalle dita di un fanciullo per l'aria, egli sa quale enorme distanza lo separi ancora dalla determinazione della parabola del proiettile, ma non di meno coglie quel primo e superficial frutto della osservazione, come scala a più alti e matematici trovati (2).

È per analogia che Leonardo spiega il moto flessuoso della saetta, che segue la via della minor resistenza, somigliandola a quelle bollicine d'aria che escono talvolta dal fondo dei pantani « con movimento fressuoso curvilineo ». E eliminata subito dopo l'analogia del moto della saetta con le crepitanti faville, che scoppiettano dal pezzo dell'ardente carbone, « ma a me piace più la prima opinione, scrive Leonardo, perchè se 'l secondo fussi vero tu vedresti a una saetta generarne molte, siccome tal favilla ne genera molte » (3).

L'analogia è aiuto potente alla ricerca, essa guida alla risoluzione dei problemi naturali più ardui, scoprendo talvolta con rapido intuito, tal altra lentamente e faticosamente, le affinità fra i fatti disparati, a cui in ultima analisi si riduce molta parte della scienza.

Un pipistrello pesa due oncie, e apre le ali un mezzo braccio, pensa Leonardo, l'aquila che pesa tanto più, dovrebbe almeno aprire le ali per una larghezza di sessanta

---

(1) *Manoscritto A* f 59 recto e si legga tutta la bellissima pagina.

(2) *Manoscritto A* f. 28 recto. Talvolta in Leonardo si trova quella che si potrebbe chiamare *analogia per contrasto*, come nella pagina sottilissima, dove si paragona l'aria, che acquista per ogni grado di ascesa gradi di leggerezza, e il peso che acquista per ogni grado di discesa gradi di gravità. Vedi *Manoscritto A* f. 43 verso.

(3) *Manoscritto F* f. 52 recto.

braccia. Invece le due ali insieme non superano le tre braccia. Come mai? Leonardo ricorre all' analogia, e gli si presenta uno di quei principî intorno alla resistenza dei solidi allo spezzarsi, che ritornerà poi nelle *Scienze Nuove* del Galilei. Un giunco che abbia lo stesso rapporto fra la sua grossezza e la sua lunghezza di quello che ha un fascio di giunchi fra la sua totale grossezza e la sua lunghezza, sarà tanto forte e resistente come l'intero fascio. « Sicchè per questa ragione quell'aria, che sostiene il pipistrello, che pesa la ducentoventesima parte del peso dell'aquila, avesse a essere calcata e premuta dal battimento di un'aquila, bisognerebbe a quella essere sessanta volte più grande che la sua specie » (1).

E altrove accanto a disegni embriologici, che tratteggiano le varie fasi del feto umano: « L'ombelico, scrive Leonardo, è legamento del figliol colla guaina, che lo veste, il quale ramifica e si lega colla matrice, come bottone con occhiello, o come brustia con brustia, o lappola con lappola (2).

Capitolo IV.

LA DEDUZIONE E LA MATEMATICA.

Lo scopo dell'osservazione e dell' esperimento è la scoperta e la verificazione della legge, che Leonardo chiama spesso col nome di « ragione », perchè è ciò che di essenziale e perciò di universale, si ritrova in un fenomeno. Se il divenire nel mondo si riducesse a una sola serie di eventi, se la casualità fosse un quid materiale, percettibile coi sensi, basterebbe seguire attentamente il filo conduttore da causa a effetto, per passare sicuri dal fenomeno determinante al

(1) *Manoscritto B* f. 89 verso.
(2) *Cod. Atl.* f. 383 verso.

determinato; ma le serie causali si svolgono in numero infinito tagliandosi e intrecciandosi tra loro e nella maggior parte dei casi a noi sfugge l'azione di un oggetto sopra ad un altro, e nessuno strumento umano potrebbe farcela sensibilmente vedere.

Di qui la grande difficoltà del metodo sperimentale che è costretto a districare l'arruffata matassa dei fatti, e a scoprire il rapporto di causa ad effetto mediante la sola forza del ragionamento.

L'assioma fondamentale, che guida il ricercatore in mezzo alla varietà senza fine dei fatti, è che se la causa è data deve essere dato anche l'effetto che ne discende (posita causa ponitur effectus). « Quando alcuna cosa, cagione dell' altra, scrive Leonardo, induce per suo movimento alcuno effetto, e' bisogna che 'l movimento dell'effetto seguiti il movimento della cagione » (1).

Trovata la causa il legame che l' unisce al suo effetto vale non solo per il caso sperimentato in quel luogo e in quel momento, ma per tutti i casi in ogni luogo e in ogni momento: in questa generalizzazione di un rapporto causale consiste appunto l' induzione e la formulazione delle leggi. Ma con che diritto la nostra mente si innalza da pochi casi alla universalità di tutti i casi? su qual principio posa la induzione e la legge? Sul principio della uniformità della natura espresso, come altrove ho dimostrato, da Leonardo con le formule: « Natura non rompe sua legge (2) ». La necessità è maestra e tutrice della natura (3). ». « La necessità è tema e inventrice della natura, é freno e regola eterna (4) ». « La natura è costretta dalla ragione della sua legge che in lei infusamente vive (5) ».

Nessuno più di Leonardo ha espresso con maggiore energia la fede nell'ordine della natura, la certezza che i fenomeni si producono e si produrranno sempre, non in modo in-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 169 verso.

(2) *Manoscritto E* f. 43 verso.

(3) Richter, II n. 1135.

(4) Ivi.

(5) *Manoscritto C* f. 23 verso. Cfr. Solmi, *Studi sulla fil. nat. di Leonardo da Vinci.* Modena 1898. Parte I.

coerente e capriccioso, ma coerente e immutabile secondo principî fissi. « O mirabile giustizia di te, primo motore, tu non hai voluto mancare a nessuna potenzia l'ordine e qualità de' sua necessari effetti .... O mirabile e stupenda necessità tu costringi, colla tua legge tutti li effetti per brevissima via a partecipare delle lor cause ».

« O mirabile necessità, tu con somma ragione constrigni tutti li effetti a partecipare delle lor cause, e con somma e irrevocabile legge ogni azione naturale colla brevissima operazione a te obbedisce. Chi crederebbe che sì brevissimo spazio fussi capace delle spezie di tutto l'universo? O magna azione, quale ingegno potrà penetrare tale natura? Qual lingua fia quella che displicare possa tal meraviglia? Certo nessuna. Questo dirizza l'umano discorso alla contemplazione divina » (1).

La legge è universale, e se la medesima causa sembra non produrre sempre il medesimo effetto, ciò deriva dalle mutate circostanze in cui essa opera, ma sempre ed in ogni caso, in un conflitto o in un accordo di cause, nessuna rimane annullata, ma tutte si fondono in una risultante. « Perchè, dato un principio, è neciessario che ciò che seguita di quello, è vera conseguenzia di tal principio, se già non fussi impedito, e se pur seguita alcuno impedimento. l'effetto che doveva seguire del predetto principio partecipa tanto più o meno del detto impedimento, quanto esso impedimento è più o meno potente dal già detto principio » (2).

Le ricerche fisiche, quantunque essenzialmente induttive, non escludono dal loro metodo il processo deduttivo, sia con lo spiegare fatti e leggi già trovate, mostrando essere gli uni e le altre conseguenza di leggi superiori e più vaste; sia con lo scoprire nuove leggi e nuovi fatti, traendo dalle leggi già accertate e spiegate le conseguenze di cui sono suscettibili.

La deduzione ricollega con logica necessità un fenomeno alla sua legge, e questa a leggi superiori « Per dare vera

---

(1) *Manoscritto A* f. 24 recto e *Cod. Atl.* f. 345 verso nuova segnatura.

(2) *Cod. Atl.* f. 154 recto.

scienzia, scrive Leonardo, del moto delli uccielli infra l'aria è neciessario dare prima la scienzia de' venti, la qual proverem mediante li moti dell'acqua in sè medesima, e questa tale scienzia sensibile farà di sè scala per venire alla cognizione de' volatili infra l'aria e 'l vento » (1).

Ma oltre a ciò la deduzione dalle leggi provate trae nuovi principî e allarga gli orizzonti della scienza, scoprendo nuovi veri, e provandoli nello stesso tempo che li scopre. « Non è da biasimare, scrive Leonardo, lo mostrare infra l'ordine del processo della scienza, alcuna regola generale nata dall'antidetta conclusione » (2).

E quando la deduzione è tratta da principî superiori accertati, in modo strettamente rigoroso, è tanto certa da potere talvolta esimere dalla prova sperimentale. « Nessuno effetto è in natura sanza ragione, intendi la ragione e non ti bisogna esperienzia » (3).

Certamente è diverso il processo pel quale la luce dell'evidenza si comunica alla ragione, secondochè si parte dai fatti o dai principî. Partendo dai fatti, l'evidenza dipende dal rapporto degli effetti alle cause, rapporto che non può stabilirsi a priori in forza di un'intrinseca necessità, ma che deve ricercarsi nella realtà mediante l'esperienza e l'induzione. Partendo dai principî, l'evidenza deriva dal rapporto del principio alla conseguenza, onde le proposizioni formano una lunga catena, che la deduzione percorre in doppio senso, avvincendo il pensiero con la sua logica necessità, come interviene nelle scienze matematiche.

E due infatti sono le forme di dimostrazione usate da Leonardo: volendo egli scoprire e provare i rapporti esistenti tra la causa e gli effetti, e tra i principî e le conseguenze, si serve indifferentemente del procedimento naturale e del procedimento matematico, movendo talora dagli effetti per risalire alle cause, tal altra dai principî per discendere alle conseguenze. « Intesserò, scrive Leonardo facendo sue le parole del Peckham, secondo il modo della materia, naturali e ma-

---

(1) *Manoscritto E* t. 54 recto. Cfr. Wundt, *Logik* p. 87 e sg.
(2) Richter, I n. 6 Cfr. anche pag. 43.
(3) *Cod. Atl.* f. 147 verso.

tematiche dimostrazioni, alcuna volta concludendo gli effetti per le cagioni e alcuna volta le cagioni per li effetti; aggiugnendo ancora alle mie conclusioni alcuna, che non sono in quelle, e non di meno di quelle si traggono » (1).

E Leonardo, nelle sue ricerche fisiche, fa un larghissimo uso delle dimostrazioni matematiche.

Tutte le cose esistenti, sono figurabili, e tutte, senza eccezione, numerabili, comprese quelle in cui vien meno l'estensione, come le forze. « La proporzione. scrive recisamente Leonardo, non solamente nelli numeri e misura fia trovata, ma etiam nelli suoni, pesi, tempi, e siti, e 'n qualunque potenza si sia » (2).

Ne deriva, come conseguenza, che qualunque fatto fisico, quando possa essere considerato sotto forma di grandezza o di quantità determinata, sì da potersi esprimere con rapporti numerici o lineari, acquista carattere matematico: « Nessuna investigazione si po' dimandare vera scienza, s' essa non passa per le matematiche dimostrazioni » (3). E Leonardo può dire, rivolgendosi al suo ideale lettore: « Non mi legga chi non è matematico nelli mia principî » (4).

Anzi secondo il Vinci, e qui le sue idee hanno un soverchio carattere di esclusivismo, la certezza delle scienze è in ragione diretta con la possibilità di trasformare le variazioni qualitative in variazioni quantitative, « Nessuna certezza è dove non si può applicare una delle scienze matematiche over che non sono unite con esse matematiche » (5).

Non vi è nulla di più notevole nei manoscritti vinciani dello sforzo fatto dal ricercatore di ridurre tutti i rapporti reali in rapporti matematici. Questa riduzione, che ha

---

(1) *Cod. Atl*, f. 203 recto. Cfr. Peckham, *Prospectiva communis*. Milano s. a. n. l. Che il frammento di Leonardo fosse preso dal Peckham io ho dimostrato nei miei *Studî* fino dal 1898, poi nei *Frammenti Letterari e Filosofici*. Firenze 1899 p. 407 e infine nel *Leonardo*. Firenze 1900 p. 83.

(2) *Manoscritto K* f. 49 recto. La matematica è universale anche nel senso che è comunicabile a tutti, come la pittura. *Trattato della pittura* (ed. R. Ludwig) p. 33.

(3) *Trattato della pittura* (ed. Ludwig). I. p. 33.

(4) Richter, I n. 3. Cfr. Ostwald, *Vorl. ueber Naturphilosophie* Leipzig 1902 p. 113-139.

(5) *Manoscritto G* f. 96 verso.

preso il nome di *determinazione quantitativa dei fenomeni*, è il solo mezzo, secondo Leonardo, perchè le scienze partecipino in qualche misura all'esattezza delle matematiche.

Il Vinci intuiva anche, come ho dimostrato altrove, che, siccome tutte le scienze, che hanno la realtà come oggetto, si risolvono, quando abbiano superato lo stadio preparatorio, in sistemi unificati di leggi causali, l'ordine deduttivo-matematico è il migliore di tutti e il solo dimostrativamente perfetto. « Ma la vera scienza è quella, che sempre, sopra li primi veri e noti principî, procede successivamente e con vere sequenzie insino al fine, come si dinota nelle prime matematiche. cioè numero e misura, dette aritmetica e geometria » (1).

La geometria, secondo Leonardo, tratta della quantità continua, comincia dalla definizione del punto, e attraverso lo studio della linea e della superficie, arriva al solido, trovando il suo piú alto obbietto nella dimostrazione della equivalenza delle figure, cioè nel « ludo geometrico ». L'Aritmetica tratta invece della quantità discontinua, e come il Geometra riduce ogni superficie al quadrato, e ogni solido al cubo, l'Aritmetico fa il simite con le sue radici quadrate e cube.

L'antico Pitagora aveva posto a base della realtà il numero, e Galilei dirà: « La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere, se prima non s' impara a intendere la lingua e conoscer i caratteri ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile intenderne menomamente parola, senza questo è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto » (2).

---

(1) *Trattato della pittura* (ed. Ludwig) p. 1 e segg. « Niuna cosa può essere nè in natura, nè in mente umana che possa dar principio al punto, non ha altezza, nè larghezza, nè profondità, è indivisibile e non ha luogo » Richter, I p. 28 « La linia non ha in sè materia o sustanzia alcuna, ma si può nominare più presto cosa spirituale che sustanzia ».

(2) Galilei *Opere* (ed. Nazionale) vol. XIV p. 40.

Ma Leonardo non comprese che la matematica ha dei limiti: uno nella possibilità molto ristretta finora di stabilire gli elementi numerici dei fenomeni, l'altro nella loro complessità, che rende impossibile la determinazione quantitativa. Egli aveva ben osservato che la quantità nella natura è un fatto uniforme, e che la qualità invece è infinitamente varia (1), ma egli pensava che fosse possibile ridurre ogni rapporto qualitativo in rapporto matematico. Di qui quelle elucubrazioni inutili, e puramente verbali, delle quali il Vinci si compiacque, che non si spiegano se non con l'eccessiva preoccupazione di dar forme aritmetica e geometrica alle leggi schiettamente fisiche. Che giovano considerazioni di questo genere? « Perchè ogni quantità continua è divisibile in infinito il moto dell'occhio, che risguarda la mano e si muove dall' *a* al *b*, si muove per uno spazio *a b* il quale ancor esso è divisibile in infinito, ed in ogni parte di moto varia l'aspetto e figura della mano, nel suo vedere, e così farà movendosi in tutto il cerchio, ed il simile farà la mano che s' innalza nel suo moto, cioè passerà per spazio che è quantità » (2).

Resta ad ogni modo a Leonardo il merito di aver compreso che la matematica è meno importante per le conoscenze preziose che la compongono, di quello che non sia come lo strumento più possente che lo spirito umano possa avere nella ricerca delle leggi fisiche dei fenomeni.

Il metodo sperimentale di Leonardo da Vinci ha per oggetto non più soltanto l'accordo del pensiero con sè stesso, come il metodo logico degli scrittori del Medio Evo, ma bensì l'accordo del pensiero con la realtà: il pensiero nei suoi manoscritti non è più un meccanismo inerte, ma è una forza attiva, che abbraccia ed elabora la materia della conoscenza, e costruisce l' edificio della scienza.

Ai filosofi che perdevano il loro tempo in inutili ricerche sulla essenza della vita e dell'anima, cose improvabili, invece di studiare la natura per iscoprirvi le verità più sem-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 76 recto.

(2) *Tratt. della pittura* (ed. Manzi) p. 202. Altri giuochi di matematica a p. 75, 117. Sotto forme paradossali, leggasi ciò che è detto dei « termini di un corpo » nel *Manoscritto G.* f. 37 recto, nel *Manoscritto R. M.* nel Richter I p. 28, nel *Manoscritto W. L.* pure nel Ricter I p. 55.

plici; agli umanisti commentatori, che si esaurivano in vuote dispute di testi senza far progredire di un passo la scienza naturale, Leonardo contrapponeva la sua formula ideale, incomprensibile ai suoi tempi « la sapienza è figliola della sperienza ». « Chi si promette dalla sperienzia quel che non è in lei si discosta dalla ragione » (1).

Ogni volta che il suo spirito è agitato dal dubbio, Leonardo non ricorre agli antichi testi, sorgente perenne di dispute cattedratiche, ma al libro della natura sempre aperto dinanzi a tutti. « E tu che tale intenzione trovasti, dice a sè stesso rigettando la teoria da lui già faticosamente elaborata intorno all'ascensione delle acque sui monti per le forze endodinamiche, ritorna a rimparare di naturale, che tu mancherai di tali simili oppenioni, del quale tu hai facto grande ammunizione, insieme col capitale del fructo, che tu possiedi » (2).

Il Vinci aveva un potente ingegno, ed egli seppe servirsene con un buon metodo, e mostrò in pratica quanto possa il genio accompagnato dalle regole.

Il metodo sperimentale, nei suoi mirabili manoscritti, è una vera azione vivente, e se nel secolo XV e XVI avesse potuto essere accessibile agli uomini, senza dubbio avrebbe suscitato vocazioni dormienti, avrebbe impedito che molti ingegni eletti si esaurissero ancora in isforzi inutili, e avrebbe aiutato i più modesti ricercatori, perchè traessero miglior profitto dalle proprie fatiche.

Ma l'ora del dominio del sapere positivo non era ancor suonata, e passò un secolo prima che sorgesse il Galilei, il quale, avendo spirate le medesime aure di Leonardo, prese la scienza bambina, e la fece gigante.

Dopo Galilei, la scienza cessò d'essere l'opera individuale di ciascun cultore, vera tela di Penelope condannata a non aver mai fine, ma diventò l'opera collettiva di tutti i ricer-

---

(1) Richter, n. 1150. *Cod. Atl.*

(2) *Manoscritto F* f. 72 verso. È noto che la prima ipotesi del Vinci per spiegare l'interna circolazione delle acque nella terra e sui monti fu quella che la faceva derivare dal mare. Nel Manoscritto F al foglio citato Leonardo è assalito dal dubbio, e abbandona l'ipotesi f. 299 recto che non era conforme al vero, e la combatte.

catori, capace di progredire mercè l' accumulo e la trasmissione delle conoscenze, attraverso le generazioni umane, le quali, succedendosi nei secoli, costituiscono come un sol uomo, che sempre permane e apprende.

Spirito libero nel senso più alto della parola, Leonardo era stato devoto più della verità, che della autorità; non aveva accettato nulla per vero se non ciò di cui era intimamente persuaso, e che potesse venir provato da una dimostrazione sperimentale o matematica. Aveva proceduto nelle sue esperienze, scindendo ogni difficoltà nei suoi elementi per meglio risolverla, gradatamente e con ordine dagli oggetti più semplici e più facili ai più complessi e più difficili, senza trascurare nulla di ciò di « che egli fa professione di darne integral notizia ».

Il metodo del Vinci nelle ricerche fisiche è sperimentale e nello stesso tempo induttivo: sperimentale in quanto muove dai fatti, e induttivo in quanto s' innalza alle cause e alle leggi.

L'arte difficilissima e nello stesso tempo importantissima, della osservazione vi è adoperata per lo più in modo fedele, esatto, scrupoloso. Certamente i suoi strumenti ottici e acustici, le sue misure del tempo e dello spazio, i suoi dinamometri e anemoscopi, i suoi igrometri sono ben lontani dagli apparecchi moderni, che penetrano nelle remote profondità dei cieli, rendono percettibili i minimi suoni, registrano con esattezza e precisione insuperabile gli istanti del tempo, i minuti dello spazio, i momenti delle forze, persino l' esistenza di fatti, che sarebbero stati per sempre incomprensibili. Ma chi, prima di Leonardo, aveva più lucidamente compresa la importanza di strumenti ausiliarî e suppletori dei sensi nelle osservazioni?

Egli aveva trovato dapertutto misteri, e aveva sentito il bisogno di tutto comprendere. Con pazienza ostinata, per avere notizia « d'alquante poche vene », aveva « disfatto più di dieci corpi umani distruggendo ogni altri membri, consumando con minutissime particule tutta la carne, che dintorno a esse vene si trovava, sanza insanguinarle, se non d'insensibile insanguinamento delle vene capillari ». « E un sol corpo non bastava a tanto tempo, che bisognava procedere di mano

in mano in tanti corpi, che si finisca la intera cognizione; la qual replicai due volte per vedere le differenze » (1).

Ed egli anche aveva messo a repentaglio la propria vita per l'amore del vero e per osservare le leggi della natura. « Non si fa gran mugghio il tempestoso mare, quando il settentrionale aquilone lo ripercuote colle schiumose onde fra Scilla e Cariddi, nè Stromboli o Mongibello, quando le sulfuree fiamme rompendo e aprendo il gran monte, fulminano per l'aria pietre, terra insieme coll'uscita e vomitata fiamma.... »

« Nè quando le infocate caverne di Mongibello, rivomitando il male tenuto elemento, spigniendolo alla sua regione, con furia cacciano innanzi qualunque ostacolo s' interpone alla sua impetuosa furia ».

« E tirato dalla mia bramosa voglia, vago di vedere la gran (commistione) delle varie e strane forme fatte dalla artifiziosa natura, raggiratomi alquanto in fra gli ombrosi scogli, pervenni all'entrata d'una gran caverna, dinanzi alla quale, restando alquanto stupefatto e ignorante di tal cosa, piegate le mie rene in arco, e ferma la stanca mano sopra il ginocchio, colla destra mi feci tenebra alle abbassate e chiuse ciglia. E spesso piegandomi in qua e in là per vedere dentro vi discernessi alcuna cosa, questo vietatomi per la grande oscurità che là dentro era — e stato alquanto — subito si destarono in me due cose: paura e desiderio; paura per la minacciosa oscura spelonca, desiderio per vedere se là entro fussi alcuna miracolosa cosa » (2).

Questo osservatore è veramente Leonardo, non quello della tradizione, quale ci è oggi ritratto di nuovo sotto forme paradossali dal Wolinski, un Leonardo impassibile, superficiale, « che non sparse sulla vita nessun caldo raggio » (3), ma Leonardo quale veramente fu: eroico nella sua lotta fra l'arte e la scienza, entusiasta del bello e del vero.

Insaziabile desiderio di penetrare nei misteri della natura; paziente perseveranza verso la meta; coraggio, disin-

---

(1) Richter II n. 796 e il mio lavoro *Leonardo da Vinci e il metodo sperimentale nelle ricerche biologiche*, che spero poter pubblicare fra breve.

(2) Richter, II n. 1000.

(3) Volinski, *Leonardo da Vinci* p. 546. Il concetto opposto è sostenuto nel mio *Leonardo*, Firenze 1900 p. 222-223.

teresse, acume ed imparzialità furono le doti dominanti del ricercatore. « E se tu avrai l'amore a tal cosa, aveva affermato Leonardo sulla soglia del Medio Evo nella sua Anatomia, tu sarai forse impedito dallo stomaco, e se questo non ti impedisce, tu sarai forse impedito dalla paura coll'abitare nelli tempi notturni in compagnia di tali morti squadrati e scorticati, e spaventevoli a vederli. E se questo non ti impedisce forse ti mancherà il disegno bono, il quale s'appartiene a tal figurazione, e se tu avrai il disegno, e' non sarà accompagnato dalla prospettiva, e se sarà accompagnato, e' ti mancherà l'ordine delle dimostrazioni geometriche, e l'ordine delle calculazioni delle forze e valimento de' muscoli, e forse ti mancherà la pazienza, che tu non sarai diligente. Delle quali se in me tutte queste cose sono state o no, i centoventi libri da me composti ne daran sentenza del sì o del no, nelli quali non sono stato impedito nè d' avarizia, o negligenza, ma sol dal tempo » (1).

Mentre Cristoforo Colombo scopriva le vie per la piena conoscenza dell'orbe materiale, negli stessi giorni Leonardo disegnava nelle sue solitarie pagine le vie per la conoscenza dell'orbe intellettuale.

E il Vinci aveva saputo con quella meravigliosa avvedutezza, che Bacone chiamerà *venatica subodoratio*, distinguere i fatti più atti a svelarci le cause e le leggi cercate. E questi fatti aveva sottomesso all' esperimento per strappare con la violenza alla natura il segreto delle sue ragioni.

E non solo si era servito dell' esperimento come di mezzo per l'investigazione, ma nella maggior parte dei casi l'esperimento gli giovò per verificare quell'ipotesi, che il suo pronto intelletto gli suggeriva dinanzi alle varie questioni naturali. Aveva mutato il più possibile le circostanze del fenomeno, la materia, il luogo, il tempo e la durata, ma si era ben guardato dall'estendere l' esperienza al di là della sua cerchia naturale.

Le scienze tanto più progrediscon quanto più sono capaci di aggiungere alla semplice osservazione l'esperimento, e Leonardo non aveva limitato l' esperimento alle ricerche

---

(1) Richter, II n. 1000.

fisiche, lo aveva ampliato alle ricerche fisiologiche, e psicologiche, come porrà in evidenza la pubblicazione dei manoscritti inglesi oggi ancora per la maggior parte inediti.

Con l'intelletto acutissimo il Vinci aveva eliminato mentalmente gli antecedenti di un fenomeno che non hanno a fare con esso, e aveva scoperto dei fatti la causa vera, solida, ben circoscritta e delineata, col metodo delle esclusioni nelle sue diverse forme.

L' analogia, così famosa nella storia delle scienze per le verità e per gli errori a cui ha dato origine, occupa nei manoscritti di Leonardo un posto importante.

Il Vinci aveva compreso infine che le Matematiche sono il miglior esempio del metodo deduttivo, e che la loro applicazione alle ricerche fisiche sarà l'unica scuola, alla quale i filosofi potranno imparare la parte più difficile e importante dell'arte loro, l'uso delle leggi dei fenomeni più semplici per spiegare quelle dei più complessi.

Il metodo di Leonardo spiega la fecondità delle sue ricerche. Il Vinci fu innanzi a tutto un precursore. Le sue idee, pur dipendendone, oltrepassano di molto la scienza dei suoi contemporanei, e danno prova che l'artista con vera genialità previde da lungi i risultati delle future ricerche, tanto che di Lui si può dire che

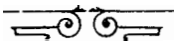
a veder tanto non sorse il secondo.

Quale scrittore di scienza non è, come pretenderebbero alcuni, un' ape che va di fiore in fiore, un zeffiro che scherza e si diverta, un'arpa eolia, un raggio furtivo che tremula attraverso il fogliame; ma é uno scrittore tutto ossa, e corpo, e nervi, limpido e nello stesso tempo efficace. Della sua forma scientifica il Vinci non è tributario ad alcuno, ma essa sgorga spontaneamente dal suo « bono naturale, e perchè si de' più laldare la cagion che l'effetto, più laldarai un bon naturale sanza lettere, che un bon litterato sanza naturale ».

Vi son degli uomini che hanno lo sguardo divinatore, che diffondono nei loro libri scoperte improvvise e osservazioni meravigliose, che congiungono la fantasia alla ragione, l'inventiva al giudizio, la profondità alla sagacia. Se ne incontra di tanto in tanto qualcuno nella storia. Essi segnano un'era negli annali dello spirito umano. Uno di questi, mercè il suo genio e il suo metodo, fu senza dubbio Leonardo.

LEONARDO DA VINCI

ASTRONOMO



LETTURA

tenuta alla R. Accademia dal Sig. **Prof. EDMONDO SOLMI**

nella seduta del 2 Dicembre 1904

LEONARDO DA VINCI

astronomo *

Capitolo I.°

LA TERRA.

Dalle rive del frischer Haff, dalla città regale, che vide da Federico I le incoronazioni solenni dei re di Prussia, il Socrate di Könisberg, Emanuele Kant, pronunziava agli uomini queste solenni parole: « Due cose riempiono l'anima d'ammirazione e di riverenza sempre nuove e crescenti, quanto più si riflette intorno ad esse: il cielo stellato al di sopra di me e la legge morale in me. Io non debbo cercare e soltanto congetturare l'una e l'altra cosa, come fossero celate nell'oscurità o in una ragione trascendente, fuori dal mio sguardo: io mi vedo dinanzi ambedue gli oggetti, e li congiungo immediatamente colla coscienza della mia esistenza. Il primo comincia dal luogo, che io occupo nel mondo sensibile esterno, ed allarga l' unione in cui mi trovo, immensamente con mondi sopra mondi, con sistemi sopra sistemi, e poi ancora coi tempi del loro moto periodico, del loro principio e della loro durata. Il secondo oggetto comincia dal mio io invisibile, dalla mia personalità, e mi rappresenta

---

(*) Sarebbe ingenuo voler tentare, ora, mentre tante pagine di Leonardo giacciono ancora inedite nelle biblioteche e gallerie d' Europa, una ricostruzione piena delle teorie astronomiche vinciane. Io mi propongo di dar qui semplicemente e brevemente le linee di tale ricostruzione, per spianare, dirò così, la via agli astronomi di professione ad un'analisi del pensiero di Leonardo sotto questo rispetto, da farsi nel futuro. Inoltre le pagine che seguono serviranno come esempio *per extenso* dei metodi adoperati dal Vinci nelle sue ricerche.

in un mondo, il quale ha vera infinità, ma è visibile soltanto dall'intelletto, un mondo col quale io, come con tutti quei mondi sensibili, mi riconosco in relazione, però non, come con questi, in una relazione soltanto accidentale, ma universale e necessaria. Il primo sguardo di una moltitudine innumerevole di mondi annienta d'un tratto la mia importanza come creatura animale, la quale deve restituire la materia, da cui è formata, al pianeta in cui si trova, che è come un punto nell'universo; la coscienza della legge morale invece eleva il valore di me come intelligenza, infinitamente, per mezzo della mia personalità, rivelandomi in questo una vita indipendente, non solo dell'animalità, ma anche da tutto il mondo sensibile » (1).

La ragione umana si interessò da principio soltanto del primo di questi due sublimi obbietti: l'uomo rivolse il suo sguardo al cielo stellato, poi, solo più tardi, lo ritrasse nell'interno della propria coscienza, e scoperse che all'infinito esteriore, di cui egli non è che un atomo, corrisponde un interno infinito, di cui egli è il tutto. Noi ci sentiamo piccoli e grandi: piccoli nel regno della materia, grandi nel regno degli spiriti. L'infinito esterno ci attrae, come il burrone alpestre, con la vertigine. La nostra sola salvezza è la forza morale, fiamma inestinguibile, la luce della quale si chiama dovere ed il caldo amore. Questo fiamma è la stella della nostra vita, essa sola può guidare la nostra fragile barca attraverso al tumulto delle grandi acque; farci sfuggire alle tempeste e ai mostri, vomitati dalla notte e dal diluvio.

Ciò che nel cielo attrasse da prima l'attenzione degli investigatori fu il moto degli astri, e, poichè questo moto poteva esser spiegato in due modi, sia pensando che la terra donde gli uomini contemplano il cielo ruoti intorno al proprio asse, sia pensando che è il cielo che si aggira e la terra sta ferma nel mezzo di esso, è notevole che la prima e vera spiegazione fu quelle che si presentò spontaneamente all'intelletto dei ricercatori greci.

Niceta di Siracusa e Filolao affermarono il movimento

---

(1) È la conclusione tanto famosa della *Kritik der praktischen Vernunft* del Kant.

della terra, e prima di loro Talele, Anassimandro, Anassimene e Pitagora, poi Cleostrato, Anassagora, Democrito, Empedocle e Platone scoprirono altri veri, tanto che si può dire che la scienza astronomica moderna non è che un grande albero cresciuto da quel primitivo arbusto, sotto un lunghissimo inverno (1).

Successe poco dopo Aristotile, di principî tutti affatto diversi. Il quale, accusando i pitagorici di aver sbagliato metodo in filosofare delle cause naturali, imperocchè non ragionan costoro secondo lui, (2) sui fatti come si converrebbe, ma i fatti accomodano alle loro intenzioni, sostenne la terra essere immobile e ferma nel centro dell'universo, e intorno a lei muoversi le sfere degli elementi, i diversi cieli planetari, e il cielo stellato. La grande sintassi di Tolomeo fu la più viva incarnazione di quello spirito, che Aristotile aveva infuso nella filosofia, perchè regnasse per dodici secoli sull'occidente.

Come il vento di quegli errori astronomici spirasse d'Egitto sopra le nostre contrade, e vi mantennesse così lungamente rannuvolato il bel sereno del cielo pitagorico, non è qui luogo di narrare. Certamente piacque ai dottori della Chiesa l'idea della terra pesante ed oscura, nel centro della quale da qualunque parte traggono le cose gravi, piacque l'idea di un unico mondo quindi di un unico peccato e di un'unica redenzione; piacque l'idea del sole ridotto all'umile ufficio di lucerna degli uomini; al di là della sfera delle stelle fisse si nascondevano spazî invisibili agli occhi corporei, dove risiedeva

La gloria di Colui, che tutto muove.

Soffi di vento contrarî a quegli errori astronomici spiravano nel secolo XV dai libri rimessi in nuovo ed illustrati dai cultori delle lettere umane, come per esempio dalle *Questioni Accademiche* di Cicerone, nelle quali rinfrescavasi

---

(1) Per questa e per le pagini seguenti si vegga l'opera di G. V. Schiapparelli, *I precursori di Copernico nell'antichità.* P. Tannery *Le science hellène.* Parigi 1887.

(2) Aristotile, *De coelo* II 1 e seg. Cfr. Caverni, *Storia del metodo sperimentale in Italia.* Firenze 1892, II p. 331 e seguenti.

eloquentemente la memoria di Niceta di Siracusa, (1) e dalle *Questioni Naturali* di Seneca, dove si eccitavano gagliardamente i filosofi a rivolgersi alle contemplazioni celesti, « perchè si sappia in che stato di cose ci troviamo, se in sede immobile o velocissima, se Dio intorno a noi ruoti tutte le stelle o se siamo noi che ci muoviamo » (2).

Ma non era questa una voce che potessero intenderla i cosi detti umanisti. La udì solo Leonardo da Vinci, discepolo della natura, suggerita dalle cose stesse, la udirono Niccolò da Cusa e Domenico Maria da Novara di fra le pagine platoniche rimesse a nuovo dall'Accademia fiorentina.

I problemi fondamentali del Medio Evo, quelli intorno ai quali si agitò di preferenza l' attività speculativa degli spiriti colti, furono i problemi Logici o Teologici. Il secolo XVI si chiuse invece con un'ardente discussione di filosofia naturale; due intuizioni contrarie dell'universo si trovarono di fronte: il sistema tolomaico e il sistema copernicano (3).

Questo mutamento di prospettiva avviene sopratutto nel secolo XV; poichè questo secolo, di fronte all'entusiasmo di risciuscitare l'antico, accende in molti spiriti desiderosi di conoscenza, la brama, che ingigantirà più tardi, di indagare le leggi della natura e di formarsi un chiaro concetto della terra e dell'universo.

Nella storia dell'Astronomia da Tolomeo al Copernico, dal 125 fino al 1543, quando Nicolò Copernico, morendo, dette vita all'astronomia moderna col *De orbium coelestium revolutionibus* vi è come uno squallido deserto (4) Leonardo da Vinci vissuto dal 1452 al 1519 si trova sulla fine di quel periodo storico in cui l'occhio dell'uomo si affissava al cielo come alla eterea regione dei moti, che era il vestibolo del Paradiso. Egli segna il passaggio dalla astronomia semplicemente geometrica, quale ci è rappresentata da Paolo dal

---

(1) Cicerone, *Acad.* II 41.

(2) Seneca, *Opera Omnia*, Venetiis 1522 c. 38 verso.

(3) Solmi, *Studi sulla fil. nat.* p. 63. Cfr. Natorp, *Die kosmolog. Reform des Copernicus in ihren Bedeutung f. d. Philosophie* in *Preussisch. Jahrbücher*. Vol. XXIX p. 355 e seg.

(4) Prowe, *Nicolaus Coppernicus*. Berlino 1883 II 2 p. 28.

Pozzo Toscanelli (1), alla astronomia fisica e meccanica, che sarà quella del Galilei, del Keplero e del Newton.

Il sistema Tolemaico presentava la terra immobile al centro dell'universo, intorno alla terra giravano quasi nello stesso piano i sette astri, chiamati dagli antichi pianeti, di materia imponderabile, incorruttibile, eterna, cioè la Luna, Mercurio, Venere, il Sole, Marte, Giove e Saturno dotati del movimento circolare, che è il più perfetto e degno delle sostanze eteree. Per spiegare le irregolarità del movimento dei pianeti e certe variazioni immaginarie circa la precessione degli equinozi e circa l'obbliquità della eclittica si era ricorso agli eccentrici ed agli epicicli (2),

Leonardo non volle nè approfondire, nè combattere la teoria tolemaica. *L'Almagesto* di Tolomeo gli si presentava con la venerazione di dodici secoli, ed egli, quando ne parla, ne parla con rispetto come dell'opera di un maestro. « Adunque qui con dodici figure intere ti sarà mostra la cosmografia del minor mondo, col medesimo ordine che innanzi a me fu fatto da Tolomeo nella sua cosmografia » (3).

Non dalle opere tolomaiche, ma dallo studio della terra il Vinci arrivò al cielo; aprì le porte celesti alle indagini fisiche, e infranse la separazione sancita da Aristotile e santificata dai Dottori scolastici di mondo sublunare e di mondo celeste, quello sede delle sostanze generabili e corruttibili e del moto rettilineo, questo sede della sostanza eterea e immortale e del moto circolare. Leonardo vide nel cielo non più soltanto una geometrica distribuzione di astri e di movimenti, ma un operoso campo, seminato di mondi, dove s'affaticano le medesime leggi che reggono le sostanze terrene e periture. É per questo che le sue teorie astronomiche, benchè in molte parti errate, meritano d'esser messe finalmente in rilievo (4).

---

(1) Uzielli, *Paolo dal Pozzo Toscanelli e i suoi tempi* in *Raccolta Colombiana*. Parte V, v. I Roma 1894.

(2) Arago, *Astronomie populaire*. Paris-Lezipig 1861 v. II p. 244.

(3) Richter, II 798 p. 112.

(4) Qualche accenno sulle idee astronomiche del Vinci può trovarsi nelle più recenti biografie di Leonardo e negli scritti sulle sue opinioni filosofiche e geologiche. Manca ancora un' esposizione compiuta dei frammenti editi fin qui, che da me viene per la prima volta tentata.

La terra è considerata da Leonardo, come più tardi dal Paracelso, quale un immenso vivente. Gli risuonavano nell'anima le parole lette forse in Ristoro d' Arezzo e in altri autori di sfere (1), quando segnava nei suoi appunti queste note: « L'omo è detto da li antiqui mondo minore. E cierto la dizione d'esso nome è bene collocata, imperocchè sì come l'omo è composto di terra, acqua, aria e fuoco, questo corpo della terra è il simigliante: se l'omo ha in sè osso, sostenitori e armadura della carne, il mondo ha i sassi sostenitori della terra: se l'omo ha in sè il laco del sangue, dove crescie e discrescie il polmone nello alitare, il corpo della terra ha il suo oceano mare, il quale ancora lui crescie e discrescie ogni sei ore per lo alitare del mondo: se dal detto lago di sangue derivano le vene, che si vanno ramificando per lo corpo umano, similmente il mare oceano empie il corpo della terra d'infinite vene d'acqua. Mancano al corpo della terra i nervi, i quali non vi sono, perchè i nervi sono fatti al proposito del movimento, e il mondo, sendo di perpetua stabilità, non v'accade movimento, e non v' accadendo movimento, i nervi non vi sono necessari. Ma in tutte l' altre cose sono molto simili » (2). « Nessuna cosa, ribadisce altrove, nasce in loco dove non sia vita vegetativa, sensitiva e razionale; nascono le penne sopra li uccielli, e si mutano ogni anno, nascono li peli sopra li animali, e ogni anno si mutano, salvo alcuna parte, come li peli delle barbe de' lioni e gatte e simili, nascono l' erbe sopra li prati e le foglie sopra li alberi, e ogn'anno in gran parte si rinnovano. Adunque potremo dire la terra avere anima vegetativa, e che la sua carne sia la terra, li sua ossa sieno li ordini delle collegazioni de' sassi, di che si compongono le montagnie, il suo tenerume sono li tufi, il suo sangue sono le vene delle acque, il lago del sangue. che sta dintorno al core, è il mare oceano; il suo alitare e 'l crescere e discrescere del sangue pelli polsi, e così nella terra è il flusso e riflusso del

---

(1) Ristoro d'Arezzo, *La composizione del mondo.* Roma 1859 pag. 22. Cfr. Seneca, *Quaest. natur.* III 15. Sul Paracelso vedi Fiorentino, *Bern. Telesio.* Firenze 1872 v. I p. 194.

(2) *Manoscritto A* f. 55 verso. Cfr. *Trattato del moto e misura delle acque* p. 289 I. c. XXXIX.

mare, e 'l caldo dell' anima del mondo è il fuoco infuso per la terra, e la residenza dell'anima vegetativa sono li fochi, che per diversi lochi della terra spirano in bagni, e in miniere di solfi, e in vulcani, e Mongibello di Sicilia e altri lochi assai » (1).

Per Leonardo adunque la terra è un colossale vivente, anzi — come lo prova il flusso e riflusso del mare — un immenso cetaceo. « Il corpo della terra è di natura di pesce, orca o capidoglio, perchè alita acqua 'n iscambio d'aria » (2).

Nella *Geografia* di Strabone Leonardo aveva letto, che secondo Posidonio « il movimento dell' oceano dipende da quello degli astri, e di esso ha, come la luna, il periodo d'un giorno, d' un mese e d' un anno, perocchè (dice) quando la luna è al di sopra del nostro orizzonte quanto è grande lo spazio di un segno del zodiaco, il mare comincia a gonfiarsi ed a diffondersi sensibilmente sul terreno, finchè la luna non sia giunta nel mezzo del cielo: poi, quando essa declina, anche il mare si va a poco a poco ritraendo finch'essa non si trovi ad un segno dal suo occidente » (3).

Ma incerto se dar ragione agli antichi o combatterli Leonardo si rifugia nel suo ilozoismo. « Se 'l flusso e riflusso nasce dalla luna o sole, overo è l'alitare di questa terrestre macchina » (4), scrive egli. E con erroneo concetto si ferma al secondo principio. « Del movimento del mare ogni 6 ore. Se il caldo move li omori, il freddo li ferma, e dove è maggior freddura lì è maggior fissazione d'omori. Se alcuno volesse dire che la luna, aumentatrice del freddo, fusse quella che ogni 6 ore facessi crescere e discrescere il mare per le ragioni di sopra assegnate, e' pare impossibile, imperò che la

---

(1) Richter, II. 1000. Cfr. tuttavia anche *Cod. Atl*, f. 260 recto. « Adunque la terra ha polmoni, nervi e muscoli e cartilagini dentro a sè ».

(2) Cod. Atl. f. 203 recto.

(3) Strabone, *Geografia* (trad. Ambrosoli). Milano 1832 v. II p. 371.

(4) Richter, II 956. Vedi, *Cod. Atl.* f. 182 recto. « Quando la somma crescente è in *a*, la infima discrescente sarà in *d*, e quando la somma crescente fia sotto il *b*, in capo di 6 ore lo spazio *a d* fia equalato: ma quando in capo di 12 ore la somma crescente fia sotto *c*, allora lo spazio *a d* fia immobile: e quando in capo di 24 ore la crescente sarà in *d*, allora sotto *a* fia la somma discrescente ». « Se l'acqua, che cresce e discresce nel flusso e riflusso del mare al lito marino, è della vicina a esso lito o è della remota ».

cosa che ha similitudine con l'altra, non tira per similitudine, anzi tira per difformità: [così] tu non vedrai il caldo, essendo foco, tirare esso foco, anzi tira freddo e umido; tu non vedi tirare a sè acqua da altra acqua » (1). « Del flusso e riflusso. Tutti li mari hanno il loro flusso e riflusso in un medesimo tempo in tutto l' universo, conciossiachè quando nel nostro emisperio è mezzogiorno, nell'opposito emisperio è mezzanotte, e sulle congiunzioni orientali dell'uno e dell'altro emisperio comincia la notte, che corre dirieto al giorno, e nelle congiunzioni occidentali d' essi emisperi comincia il giorno, che seguita la notte dalla sua opposta parte; adunque è conchiuso, che ancora che 'l detto accrescimento e diminuzione delle altezze de' mari sien fatte in un medesimo tempo, essi mostrano variarsi per le già dette cagioni; sono adunque sommerse le acque nelle vene partite dai fondi de' mari, le quali ramificano dentro al corpo della terra, e rispondono al nascimento dei fiumi, ai quali al continuo tolgono dal fondo il mare al mare andato, e tolto innumerabili volte nella superfizie un mare al mare. E se tu volessi, che la luna apparendo all'orientale parte del mare Mediterraneo cominciasse ad attrarre a sè l'acqua del mare, ne seguirebbe che immediate se ne vedrebbe la sperienza al fine orientale di tal mare predetto. Ancora essendo il Mare Mediterraneo circa alla ottava parte della circunferenza della spera dell'acqua, per essere lui lungo 3 mila miglia, e 'l flusso e riflusso non fa se non 4 volte in 24 ore, e' non s'accorderebbe tale effetto col tempo d' esse 24 ore, se esso Mare Mediterraneo non fusse lungo sei mila miglia, perchè se lo spogliamento di tanto mare avesse a passare per lo stretto di Gibiltar, nel correr dietro alla luna, e' sarebbe sì grande il corso delle acque per tale stretto, e s'alzerebbe in tanta altezza, che dopo esso stretto farebbe tal corso, che per molte miglia infra l'oceano farebbe innondazione e bollimenti grandissimi, per la qual cosa sarebbe impossibile passarvi, e dopo questo subito l'oceano renderebbe colla medesima furia l'acque ricevute, d'onde esso le riceve, ecco che adunque mai si passerebbe per tale stretto, e la sperienza mostra che

(1) *Manoscritto A* f. 57 recto.

d'ogni ora vi si passa, salvo che quando il vento tira per la linia della corrente, allora il riflusso forte si aumenta. Il mare non alza l'acqua nelli stretti, che hanno uscita, ma ben s'ingorga, e si ritarda dinanti a quelli: onde con furioso moto poi ristora il tempo del suo ritardamento insino al fin del suo moto riflesso (1) ».

« La luna, aggiunge Leonardo, non può movere il mare, ch'ella moverebbe i laghi (2) ».

L'alta e la bassa marea è dovuta, pensa il Vinci, all'alitare di questo grande cetaceo, che è la terra. Anzi egli afferma, che « l'attrazione dell'acqua, che farebbe la terra in 12 ore col frusso e rifrusso, ci poterebbe mostrare la grandezza del polmone della terra in questo modo, dicendo: il polmone è un mezzo braccio quadrato, cioè $^1/_8$ di braccio quadrato, e alita 270 volte per ora, come sarà adunque grande il polmone della terra a alitare una volta in 12 ore? Dirai così: 12 via 270 fa 2940; seguirebbe che il polmone del mondo fussi 2940 volte maggior che 'l polmone dell'omo, che parte 2940 per l'ottava parte del braccio quadrato, che è il polmon dell'omo, e verrebbe a essere il polmon della terra 367 braccia quadrate e $^1/_2$, o vogliano che il mare, che nel ponente e in molt'altre parte del mondo s'innalza 30, 40 e 50 braccia in tanta larghezza avessi a essere ricevuto in un medesimo tempo, dove tal fiume, che ringorga 100 miglia del suo corso; che se 'l tal fiume in 50 braccia d' altezza ringorga 100 miglia, in 100 braccia di larghezza alle 50 miglia ella s' alza venticinque braccia d' altezza, che in 50 miglia sono cento 50 migliara di braccia, le quali multiplica per le braccia della larghezza del fiume, che cento vie 15 migliara di braccia fa 15 milioni di braccia quadrate solamente 'n un fiume, e 'l simile fa nel mar Rosso in 100 miglia di larghezza; or vedi quanto fa nell'Oceano Indico ». « Adunque tanto d'acqua non riceverà 367 braccia quadrate d'esso polmon, e tale acqua, tirata e sospinta, in 12 ore non po' essere riavuta 'n un medesimo tempo dentro alla terra, e in vari tempi ancora non po', perchè chi tira è uno e non più »

---

(1) Richter, II 958.

(2) *Cod. Atl.* f. 80 recto.

« Seguita quel che manca di sotto: e chi tira cresce capacità, come fan li ventriculi del core, overo il polmon, che fa a uso di mantace nel suo attrarre l'aria; e in questo caso far non si po' se non istrumentalmente; adunque la terra ha polmone, nervi e muscoli e cartilagine dentro a sè; ma tale alitare non po' essere fatto sanza moto della superficie della terra; e se tu volessi che fussi aria in fralla quantità del polmone e la pariete di dentro della terra, e' sarebbe necessario che nell' accrescimento del polmone l' aria li dessi loco; la qual sarebbe tanta, quant'è la somma dell' acqua, che manca al mare nel suo frusso; e per questo grandissimo vento uscirebbe in 6 ore del frusso, uscirebbe della terra, e grandissimo ritornerebbe in altre 6 ore; e questo frusso e rifrusso ordinario del mare infra 'l mare darebbe frusso e rifrusso dell' aria in frall'aria, il quale al continuo sarebbe in atto con grandissimo vento, che andrebbe e tornerebbe per un medesimo cammino; come far si vede allo spiraculo della cassa, dove è rinchiuso l'omo; il qual ben si conosce nel tenere il lume dinanti a esso spiraculo; il qual non fa moto, perchè l'omo nello spirare diminuisce il petto, e l'aria supplisce al vacuo lasciato da esso petto, e nel ritirare il petto cresce e tira l'aria, che di fori caccia; ma la terra non si move come il petto » (1).

Tuttavia Leonardo non si fermò lungamente a tali fanciullaggini, paragonabili a quelle che erano state espresse nel fantastico poema dell' Edda; (2) egli ben presto ammise una moltiplicità di cause, che concorrono insieme alla produzione del fenomeno, fra le quali è principale la struttura dei mari e i moti delle acque, che vengono ad essi mari portate, ma secondaria l'azione della luna. « Nelle parti occidentali, scrive egli, appresso alla Fiandra, il mare cresce e manca ogni 6 ore circa 20 braccia e 22 quando la luna è in suo favore, ma le 20 braccia è il suo ordinario, il quale ordinario manifestamente si vede non essere per causa della luna. Questa varietà del crescere e discrescere del mare ogni 6 ore può accadere per le ringorgazioni delle acque, le quali

---

(1) *Cod. Atl.* f. 260 recto.

(2) Richter, II p. 192 in nota.

son condotte nel mare Mediterraneo da quella quantità de' fiumi dell'Africa, Asia ed Europa, che in esso mare versano le loro acque, le quali per lo Stretto di Gibiltar, infra Abila e Calpe promontori, rende all'Oceano le acque, che da essi fiumi li son date, il quale Oceano, astendendosi in fra le Isole d'Inghilterra e l'altre più settentrionali, si viene a ringorgare e tenere in collo per diversi golfi; li quali, essendo tali mari discostatisi colla lor superfizie dal centro del mondo, hanno acquistato peso, il quale poichè supera la potenza dell'avvenimento delle acque, che lo causavano, essa acqua ripiglia impeto in contrario al suo avvenimento, e fa impeto contro alli stretti che li davano l'acque, e massime fa contro lo stretto di Gibiltar, il quale per alquanto spazio di tempo riman ringorgato, e viene a riservarsi tutte l'acque, che di novo in tal tempo li son date dalli già detti fiumi; e questa mi pare una delle ragioni, che si potrebbe assegnare della causa d'esso flusso e riflusso, come nella 21ª del 4° della mia teorica è provato » (1). Con probabilità la proposizione qui ricordata è la seguente: « Del frusso e refrusso del mare e sue varietà. Il flusso e riflusso del mare è causato dal corso de' fiumi, che rendano l'acqua a esso mare con moto più tardo ch' l moto del fiume, e per questo, necessità fa elevare l'acqua in alto. Il qual fiume ricopre il suo corso colla veloce onda reflessa contro all'avvenimento del corso d'esso fiume. Corre l'onda del fiume contro al suo avvenimento, quando regna il riflusso del mare. El ritornar dell'onda alla riva riacquista po' nuova potenzia dall' avvenimento del fiume. El flusso e reflusso del mare non nasce dalla luna nè dal sole, ma dall'onda massima, incidente e refressa. Ma perchè la riflessa è più debole che la incidente, essendo privato di restauramento, tal moto titubante si consumerebbe, se non restaurassi coll'aiuto delli fiumi, li quali essendo prima ringorgati dall' onda incidente del predetto flusso, l'onda di tal ringorgamento di fiumi s'aggiugne a esso reflusso, il quale percuote li oppositi liti delle contrapposte isole, e lì risalta indirieto, e po' ritorna inanti, e così seguita, come di sopra si disse. Questo ci ha insegnato la spe-

(1) Richter, II 960.

rienzia, la quale al continuo si vede in ciascun fiume e massime nella percussion de' lati di sua golfi » (1).

A differenza del Galilei che annoverava fra le fanciullezze del Keplero le investigazioni sull'azione della luna nelle maree(2) « guarda, scrive Leonardo, se 'l mare è nella somma cresciente, quando la luna è nel mezzo del tuo emisphero » (3).

Nelle sue accurate osservazioni il Vinci si accorge « che dove è maggiore quantità d' acqua, quivi è maggiore flusso e riflusso, e 'l contrario fa nelle acque strette » (4). L' ampiezza e l'altezza dell'onda di marea su una spiaggia son subordinate alla posizione, al pendio ed alla configurazione sua: quindi risulta infinitamente varia non solo da mare a mare, ma anche ne' diversi punti dello stesso bacino acqueo: ciò non sfuggì a Leonardo, che a tal proposito scrisse: « come il flusso e riflusso è vario in diversi paesi e mari » (5).

Come ha già osservato il Libri, il Vinci, nelle sue osservazioni sul flusso e riflusso, scopre quello che i moderni hanno chiamato secondario: « Il frusso e rifrusso è doppio in un medesimo pelago, perchè esso sarà molte volte nella bocca di tal pelago innanzi che sia nel pelago grande, e questo accade che l' onda del primo frusso corre forte infra 'l pelago, e nel tempo che tale onda seguita il suo impeto quella della bocca fa il suo refrusso, e avanti che l'onda che si ingolfa senta il refrusso di tal bocca di pelago già rinascie il frusso in essa bocca, e in quel tempo l' onda ingolfata si ferma, allentando il suo impeto, quanto la seconda ingolfazione della seconda onda rinasce, e così se ne ringolfa tanto d' essa onda che 'l pelago inalzate le acque ritornano l' impeto indirieto, il refrusso che ritorna indirieto da essa bocca non s'ingolfa più nella terza o quarta, insino a tanto ch'essa la prima acqua non è digolfata » (6).

---

(1) *Cod. Atl.* f. 281 recto.

(2) Galilei, *Opere* (ed. Albèri) I p. 499.

(3) *Cod. Atl.* f. 162 verso.

(4) Loc. cit.

(5) Richter, II 956.

(6) Libri, *Histoire des sciences mathématiques* v. III n. XII. Il frammento è del *Manoscritto F* f. 6 verso. Per maggiori particolari sul flusso e riflusso veggasi Baratta, *Leonardo da Vinci e i problemi della terra* p. 167 e seg. il quale tuttavia, facendo professione di aver raccolti tutti quei passi che riflettono il suo soggetto, trascura questo importante frammento ed altri molti.

Se in queste ultime note sul flusso non si scorge nessuna traccia dell' ilozoismo, nessuna traccia è possibile nemmeno trovarla nelle note del Vinci relative alla grandezza e alla forma della terra. Fondato sulla prova sperimentale, che innalzandosi un osservatore — specie in prossimità del mare — aumenta sempre più la distanza dell'orizzonte, Leonardo accetta dagli antichi l' idea che la terra nel suo complesso è sferica, fa però eccezione la parte emergente, perchè « se la terra fusse sperica, nessuna parte di quella sarebbe scoperta dalla spera dell'acqua » (1). « Ogni uomo, può tuttavia scrivere in generale, sempre si trova nel mezzo del mondo e sotto il mezzo del suo emisperio e sopra il centro d' esso mondo » (2), e la parola « globo » equivale per il Vinci a rotondità della terra (3).

Relativamente alla grandezza della terra, il suo diametro è di 7 mila miglia, che equivale, secondo ha dimostrato il Baratta, a m. milanesi 12.493.663 o a m. fiorentini 11.575.249, quindi nel primo caso il valore del grado risulterebbe di m. 109.028 e nel secondo di m. 101.013, il primo de' quali si accosta maggiormente a quello oggidì accettato ed al valore attribuitogli dal Toscanelli (4).

La terra si trova, secondo Leonardo, sospesa nello spazio e circondata dagli elementi acqua, aria e fuoco, che la vestono e la sostengono, «come balla, scrive egli recisamente, la terra sta sospesa infra l' aria » (5). In essa bisogna distinguere il centro di figura dal centro di gravità.

Il centro di figura non è da ritrovarsi nella terra colle sue prominenze e concavità, non nell' acqua distribuita in modo discontinuo, non nell'aria, che deve nella parte bassa riempire le concavità telluriche e seguirne i rilievi e nella parte alta turbarsi per l'azione del sole. « Il centro comune e 'l centro della terra non sono un medesimo, anzi sono molto dissimili e varî di natura, perchè il centro comune non si muove non si mutando il sito dell'aria e del foco, e 'l centro

---

(1) *Manoscritto F* f. 52 verso.
(2) *Codice Trivulziano* f. 29 recto.
(3) *Codice Trivulziano* f. 13 recto.
(4) Baratta, *Leonardo da Vinci e i problemi della terra* p. 48.
(5) *Cod. Atl.* f. 153 verso.

della terra è instabile e in continua mutazione, perchè tante volte si muta quanto i venti portano l'acque de' mari occupando e scoprendo per l'ondazione loro diversi liti. Onde togliendo il peso da una parte della terra e portandolo dall'altra, dove manca tal peso, il centro si fa più remoto, e ricrescendo il centro s'appropinqua, e così tante mutazioni quante fa il peso dell'acque sopra i loro fondi, tante mutazioni fa il centro della terra intorno al centro comune. E se possibile fussi rimovere essa terra del suo sito e tirarla in disparte, in modo tale che 'l centro comune rimanesse assai fori della terra, e che si lasciasse cadere una pietra in mezzo di quell'aria che s'interpone infra 'l centro comune e 'l centro della terra, certo essa sanza dubbî al centro comune discenderebbe per la via più breve » (1).

Considerando però il solo globo terracqueo si può ritenere come centro di tal globo quello dell'acqua: « Il centro della spera dell' acqua è il centro vero della rotondità del nostro mondo, il quale si compone in fra acqua e terra in forma rotonda. Ma se tu volessi trovare il centro dell' elemento della terra, questo è contenuto per equidistante spazio dalla superfizie dell' Oceano mare, e non dalla equidistante superfizie della terra; perchè chiaro si comprende quella parte della terra non avere niente di perfetta rotondità se non in quella parte dov'è mare, o paludi, o altre acque morte, e qualunque parte d' essa terra esce fuori d'esso mare s' allontana dal suo centro » (2).

Intorno alla natura della gravità furono espresse due diverse opinioni dagli antichi. Per Aristotile la gravità e la leggerezza sono proprietà assolute dei corpi, ed ogni elemento è grave o leggero nella propria sfera; per Archimede invece

---

(1) *Cod. Atl.* f. 153 verso. Il centro comune non è necessario che stia più in terra che in acqua o nell'aria, perchè tal centro non è suo, anzi è dell'aria e del fuoco, perchè se fussi mai, muterebbe loco in essa terra, come spesso necessità lo muta, anzi, sempre mutandosi la terra, porterebbe tal centro con seco, nel modo che essa porta quello della sua gravità, ma esso centro in mezzo di detti elementi solo sanza loco si risiede, se possibile fussi fare della terra in minute parti, e quelle in diverse parti accostare all'elemento del fuoco a uso delle stelle nel cielo [....]

(2) *Manoscritto A* f. 58 verso. Cfr. *Tratt. del m. e mis. dell' acqua.* p. 278. lib. I c. IX.

pesantezza e levità non sono qualità assolute, ma relative al mezzo, la circumpulsione del quale lascia cadere il grave o lo fa al contrario salire, secondo i termini del disequilibrio (1). Leonardo da Vinci rinnova la concezione archimedea. « La terra è grave nella sua spera, e tanto più quanto essa sarà in elemento più lieve, il fuoco è lieve nella sua spera, e tanto più quanto esso sarà in elemento più grave. Nessun elemento semplice ha gravità o levità nella sua propria spera, e se la vescica ripiena d' aria pesa più nella bilancia che essendo vuota, quest'è perchè tale aria è condensata, e condensar si potrebbe il fuoco, che sarebbe più grave che l'aria o eguale all' aria, e forse più grave che l' acqua, e forse eguale alla terra » (2). Parole ripetute tali e quali nelle *Disputationes de quibusdam placitis Aristotelis* del Benedetti e nelle *Geometriche esercitazioni* del Galilei.

« Li moti delli elementi gravi non sono al centro per andare ad esso centro, ma perchè il mezzo ove essi sono non li può resistere, e quando l'elemento trova resistenza nel suo elemento più non pesa, nè cerca più andare al centro » (3).

L'azione del centro di gravità sulla meccanica dei pianeti e dei corpi terrestri fu indagata da Leonardo con felicità straordinaria.

La prima proposizione, che Galileo afferma ed illustra nei *Dialoghi dei massimi sistemi del mondo*, è che « l'impeto acquistato in qualsivoglia luogo del suo moto da una palla d' artiglieria è tanto che basterebbe a ricondurla a quell'altezza donde si partì » ed egli cita il fatto delle reciprocazioni simili al moto del pendolo; di una pietra lasciata cadere giù da un foro che passasse dall' una all' altra parte del globo terracqueo; e quello dell' acqua che scesa per un sifone, rimonta altrettanto quanto discese (4) Leonardo da

---

(1) Solmi, *Studi sulla fil. nat.* p. 86 e seg.

(2) *Manoscritto F* f. 69 recto.

(3) *Tratt. del m. e mis. dell'acqua* p. 281. Nel *Manoscrilto A* f. 35 recto aveva invece detto seguendo Aristotile e il Nemorario: « Ogni peso desidera discendere al centro per la via più breve, e dov'è maggior ponderosità ivi è maggior desiderio, e quella cosa che più pesa essendo libera più presto cade ». Sulla concezione aristotelica della gravità si vegga Galilei, *Opere* (ed. Nazionale) v. VII p. 33, 38, 44.

(4) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) v. VII p. 46-47.

Vinci in eguale e più esatta sentenza: « Il pendolo, dice, casca da A e risale in D sulla orizzontale A D. (1) » E recisamente: « Il moto naturale fu prima accidentale, cioè la pietra che cade, fu prima portata e gittata in alto, accidentale si domanda quando andò in alto e naturale quando discese in basso » (2). Il Galilei, quasi commentando queste parole: « Quando dunque voi reggete in mano una pietra, che altro fate voi che l' imprimerli tanta virtù impellente all' insù, quanto è la facoltà della sua gravità traente giù? E questa vostra virtù non continuate voi di conservargliela impressa per tutto il tempo che voi la sostenete in mano? » (3).

In questo stesso ordine di idee aveva detto il Vinci: « Se possibile fussi dare un diametro d' aria a questa spera della terra, a similitudine d'un pozzo, che dall'una all' altra superfizie si mostrassi, e per esso pozzo si lasciasse cadere un corpo grave, ancora che esso corpo si volesse al centro fermare l' impeto sarebbe quello che per molti anni glielo vieterebbe » (4). E Galileo Galilei: « Se la terra fosse perforata per il centro, e che, lontano da esso centro mille braccia, si lasciasse cader la palla, credo sicuramente che ella passerebbe oltre al centro, salendo altrettanto quanto scese, e così mi mostra l'esperienza accadere di un peso pendente da una corda » (5). Leonardo da Vinci aveva anche scritto: « Il corpo che scende per A B risalirà in S nella medesima linea orizzontale, come nel tubo pieno d' acqua » (6).

---

(1) *Manoscritto A* f. 31 recto.

(2) *Manoscritto A* f. 31 recto.

(3) Galilei, *Opere*, (ed. Albèri) XIII p. 47.

Manoscritto F f. 86 verso. « L' acqua nell' aria pesa, e discende per la via più brieve e divide l'aria che li sta da' lati, perchè non è situata sopra di lei, e per questo si fa una buca per l'aria di brevissima lunghezza finchè giugne a chi li resiste, la qual resistenzia essendo acqua essa acqua che cadea per l'aria in questa acqua più non cerca andare al centro, perchè non divide più l'acqua come essa facea l' aria, addunque si move il grave allo in giù, dove esso non trova resistenzia, e non per andare al centro ». Cfr. *Cod. Atl.* f. 26 verso. « Il grave discende per quella linia che trova minor resistenzia, e quella linia manco resiste che da maggior potenzia è superata ».

(4) *Cod. Atl.* f. 159 recto.

(5) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) p. 47.

(6) *Manoscritto A* f. 22 recto.

Il Galilei oppone le perdite subite dal grave per via dell'urto violento e degli attriti, Leonardo nega a qualunque causa accidentale il potere in nulla menomare quella virtù che vale a risospingere in su il grave tanto quanto era in giù prima disceso. « Ogni corpo sperico di densa e resistente superficie, mosso da pari potenza farà tanto movimento con sua balzi causati da duro e solido smalto, quanto a gittarlo libero per l'aria. O mirabile giustizia di te primo motore, tu non hai voluto mancare a nessuna potenza l'ordine e qualità de' sua necessari effetti. Conciossiachè una potenza deve cacciare 100 braccia una cosa vinta da lei, e quella nel suo obbedire trova intoppo, hai ordinato che la potenza del colpo riceva novo movimento, il quale per diversi balzi ricuperi la somma intera del suo debito viaggio; e se tu misurerai la via fatta da detti balzi tu troverai essere di tale lunghezza qual sarebbe atrarre colla medesima forza una simile cosa libera per l'aria » (1). Teorema mirabile e degno ornamento della meccanica leonardiana!

Il Galilei muove allo studio delle leggi del piano inclinato da questo principio: « Sopra il piano orizzontale il mobile sta fermo, non avendo esso piano veruna inclinazione » (2). Questo nodo che egli si vanta di aver sciolto e che ridestò, secondo la sua espressione, la scienza del moto fino al tempo suo avvolta in una densa nebbia di barbarie, si trovava già risoluto nel *Liber speculationum* del Benedetti, sua lettura giovanile, nel *De subtilitate* del Cardano e prima di questi in Leonardo da Vinci. « Il moto, è scritto nel meraviglioso *Trattato della pittura*, è creato dalla distruzione del bilico, cioè dalla inegualità, imperocchè nessuna cosa per sè si muove, che non esca del suo bilico, e quella si fa più veloce, che più si move del detto bilico » (3). Quale conseguenza ne discendeva? La soluzione di quel nodo medesimo che il Galilei, pretendendo di aver egli risoluto contro i dettati di Pappo, fu il primo motore agli sviluppi delle nuove scienze. « Qualunque cosa si trova in piano solido e perfetto

---

(1) *Manoscritto A* f. 24 recto.
(2) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 47.
(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 169.

che il suo polo non si trova in fra parti eguali di peso, mai si fermerà. Lo esempio si vede in quelli che sdrucciolano per lo ghiaccio, che mai si fermano se le parti non tornano equidistanti al lor centro » (1). Il corpo sperico perfetto non avrà alcun movimento se già non glielo darai, e la ragion si è che tutte le sue parti sono di pari distanza al centro, onde sempre rimane in bilancia, e la bilancia che ha le sue braccia eguali di peso e di lunghezza sta sanza moto. Essendo detto corpo sperico eguale l'uno suo mezzo e l'altro ancora lui fia sanza moto » (2).

Con queste sane idee intorno alla natura e alle leggi della gravità, il Vinci applica la mente allo studio dei processi del centro terracqueo. Quante mirabili speculazioni erano rese possibili con questi principî!

« Movasi la terra da che parte voglia, mai la superfizie dell'acqua uscirà fori della sua spera, ma sempre sarà equidistante al centro del mondo ».

« Dato che la terra si rimovessi dal centro del mondo, si domanda il Vinci, che farebbe l'acqua? Resterebbe intorno a esso centro con egual grossezza, ma minore diametro che quando ella avea la terra in corpo (3) ».

Volendo altrove dimostrare, con nuovo e fecondo concetto, la naturale inclinazione delle parti di tutti i globi mondani d'andare ai loro centri, il Vinci s' immagina la terra rotta per forza violenta in frantumi, e avvicina i moti che ne deriverebbero alle vibrazioni di un pendolo (4).

Strettamente connesso agli studi del Vinci sulla gravità è il problema che l'investigatore si proponeva nel cercare « se la terra coperta dalla spera dell' acqua è più o men grave

---

(1) *Manoscritto A* f. 21 recto.

(2) *Manoscritto A* f. 22 recto. Cfr. Cardano, *De subtilitate*. Lione 1580 p. 87 e p. 480. Benedetti, *Liber speculationum*. Venezia p. 175. Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 57. Tartaglia, *De ponderositate* f. 6 e seg.

(3) *Manoscritto F* f. 22 verso. La base di questa speculazione è che il centro di gravità di un corpo dipende dalla sua figura.

(4) Concetto illustrato lungamente dal Dühring, *Kritische Geschichte der Allgemeinen Prinzipien der Mechanik*. Lipsia 1887.

che essendo discoperta. Rispondo che quel grave più pesa ch'è in mezzo più lieve. Adunque la terra, che sta coperta dall'aria è più grave che quella ch'è coperta dall'acqua » (1).

Capitolo II.

IL CIELO - LA LUNA.

Con queste mirabili e feconde idee della meccanica terrestre, Leonardo rivolge lo sguardo allo studio del cielo. La prima questione ch' egli si propose è quella intorno alla apparente grandezza degli astri all'orizzonte.

Il problema della ragione perchè gli astri sembrano

---

(1) *Manoscritto F* f. 69 recto. E ne dá la prova sperimentale. « Dico il centro di gravità della piramide, posta nel centro del mondo, ch'ella muterà centro di gravità essendo poi in parte coperta dalla spera dell' acqua, e donne esemplo con due pesi colunnali equali e simili, de' quali l' un sia mezo nell'acqua e l'altro tutto in essa acqua. Dico che quel che resta mezo fori dall'acqua è più grave, com'è provato. Sia immaginata una linia retta equale al diametro della spera dell'acqua, la quale col mezzo della sua lunghezza tocca la superfizie d'essa spera dell' acqua. Dimandasi la differenza che ha 'n ciascuno miglio l'un dall'altro nel discendere, che fa la superfizie di tale spera, che sta sotto la detta linia ». E richiamandosi ai suoi studi geologici Leonardo scrive: *Manoscritto L* f. 13 verso. Sempre la superfizie della sfera dell'acqua si fa più remota dal centro del mondo. Questo avviene per i deluvi de' fiumi, che portano il terreno a restringere le rive e a sollevare i fondi di questo elemento. Il centro del mondo sempre muta sito nel corpo della terra, fugiendosi diverso il nostro emisperio. Questo si dimostra pel sopra dicto terreno, il quale é tolto continuo dalle spiaggie over lati de' monti e portato ai mari, che quanto più leva di qua più allegieriscie e per conseguenza più agrava dove tal terreno è scaricato dall' onde marittime, ond'è necessario che tal cientro si muti di sito. Cfr. f. 17 recto. « Quella parte della superfizie di qualunche grave si farà più remota dal centro di tale gravità, la quale si farà di maggiore levità. Adunque la terra elemento, dove i fiumi levano le spiagie de' monti e portano al mare, è 'l loco donde tal gravità si remove si farà più lieve, e per conseguenza più si farà remota dal cientro della gravità della terra cioè dal centro dell'universo, che è concentrico sempre col centro della gravità della terra. ».

molto più grandi, quando son bassi nel cielo, aveva affaticate le menti degli antichi, Tolomeo nel libro III della sua *Ottica* diceva che "le cose poste nell'alto appariscono piccole, perchè vedute in modo diverso dal consueto e quasi con sforzo, quelle invece che sono presso all'orizzone si veggono altrimenti e secondo abitudine" (1). Tuttavia, non pago di questa ragione che tutto al più poteva spiegare minime differenze nella percezione, nel libro I del suo *Almagesto* Tolomeo attribuisce la maggior grandezza apparente degli astri alle evaporazioni terrestri, che si interpongono all'occhio, facendo apparir quelli maggiori, come l'acqua mostra maggiori le cose in essa immerse (2).

Alhazeno e Vitellione affermano la verità di quest'ultima causa, « sicut etiam accidit de denario sub aqua viso, qui videtur maior quam si in aere videretur », aggiungendovi quella che chiamano l' *existimatio videntis*, « existimans ipsam partem coeli, quae est iuxta zenith capitis propinquiorem sibi quam eam quae est inter horizontem » (3).

Leonardo da Vinci comincia dall' accettare l'errore di Tolomeo, rinnovato da Alhazeno e da Vitellione. « Prova, scrive egli, come la superfizie dell'aria, ne' confini del foco, e la superfizie del foco nel suo termine è quella, nella quale penetrando li razzi solari, portano la similitudine de' corpi celesti grande nel lor levare, e però è piccola, essendo essi nel mezzo del cielo » (4).

Ma nella sua severa scienza sperimentale Leonardo non pago di ripetere le altrui sentenze le vuole mettere al cimento dei fatti « Come tu vuoi provare la luna mostrarsi

---

(1) Tolomeo, *Ottica*. Torino 1885 p. 77-78. Questo medesimo concetto vedilo anche nel Berkeley, *Essay on vision* in *Works* (ed. Campbell-Fraser) Londra 1871 v. I § 73.

(2) Tolomeo, *Magnae constructionis libri XIII*. Basilea 1538 I 3. Cfr. Strabone, *Geographiae lib. XVII*. Amsterdam 1652 I 3. Rogero Bacone, *Perspectiva*. Londra 1733 p. 118, il quale attribuisce a Tolomeo il concetti che l'anima apprezza la distanza come maggiore per confronto, quando vede un obbietto lontano in mezzo a cose come alberi, case ecc. Il che accade soltanto quando la luna è bassa sull'orizzonte.

(3) Vitellione, *περὶ ὀπτικῆς, id est de natura, ratione et proietione radiorum*, Norimberga 1551 p. 279 verso e 280 recto.

(4) *Manoscritto F* f. 25 verso.

maggiore che essa non è, giugnendo all'orizzonte, tu torrai un occhiale colmo da una superfizie e concavo dalla superfizie opposta, e tieni l'occhio nel concavo e guarda l'obbietto fuori della superfizie convessa, e così avrai fatto un vero simile all'aria, che si include infra la spera del fuoco e dell'acqua, la qual aria è concava diverso la terra e convessa diverso il foco » (1). E altrove: « Per vedere come li razzi solari penetran questa curvità della spera dell' aria fa fare due palle di vetro, maggiore due volte l'una che l'altra, più tonde si può. Po' le taglia per mezzo, e commetti l' una in l'altra, e chiudi le fronti, e empi d'acqua, e fagli passar dentro il razzo solare, come di sopra facesti, e guarda se tal razzo si piega o s'incurva, e favvi su regola. Così puoi fare infinite esperienze! Guarda stando co' l'occhio in centro de la palla se un lume di candela osserva la sua grandezza o no » (2).

Con suo grande stupore il Vinci si accorge allora che gli oggetti lungi d'aumentare diminuiscono il loro diametro verticale per la rifrazione dei raggi nell'atmosfera. Ma pure Tolomeo aveva detto che « l'acqua mostra maggiori le cose in essa immerse », ed Alhazeno e Vitellione avevan veduto il disco di una moneta più grande entro l' acqua, che nell'aria. Leonardo nega recisamente il fatto. « Pruova dell'accrescimento del sole in nel occidente. Alcuni matematici dimostrano il sole cresciere nel ponente, perchè l' occhio sempre lo vede per aria di maggiore grossezza, allegando che le cose viste nella nebbia e nell' acqua paiono maggiori; ai quali io rispondo di no. Ancora nissuna cosa cresce in acqua piana, e la prova ne farai a lucidare un' asse messa nell'acqua » (3).

Leonardo aveva detto erroneamente nel *Manoscritto A* « l'amplificazione del corpo luminoso proviene dall' aria trasferita (4) »; ma nel Manoscritto C si proponeva già questa dimostrazione: « il sole nella nebbia sopra di noi, che par maggiore essendo sanza nebbia e colla nebbia diminuisce » (5).

---

(1) Richter II 909.
(2) *Manoscritto F* f. 33 verso.
(3) *Manoscritto A* f. 64 verso.
(4) *Manoscritto A* f. 2 recto.
(5) *Manoscrilto C* f. 3 recto.

Quale dunque doveva ritenersi la causa dell' apparente ingrandimento degli astri, quando si trovano bassi sull' orizzonte? « Perchè, domanda ancora il Vinci, il sole pare maggiore nel tramontare che di mezzo giorno, che c'è presso? ». Da prima pensa alla curvità del mezzo: « Ogni corpo, ch' è visto per curvo mezzo, apparisce di maggior forma che non è » (1). Ma la curvità val tanto per i corpi celesti che son nello zenith, quanto per quelli che sono bassi sull'orizzonte. Leonardo pensa, allora, nella sua inappagata bramosia di sapere, che « quelle stelle, che son più presso all'orizzonte, appariscono di maggior figura, che l' altre, perchè esse vedono, e son vedute da maggior somma del corpo solare, che quando esse son sopra di noi, e per vedere più sole esse hanno maggior lume, e 'l corpo che sarà più luminoso si dimostrerà di maggior figura » (2). Ma come mai aumenta la causa stessa di ogni luminosità, cioè il sole? Allora gli balena alla mente la verità di una causa, che, accennata da un semplice coadiuvatur da Alhazeno e da Vitellione, doveva venir dimenticata dal Fracastoro (3), dal Maurolico (4) e dal Galilei (5) e da gran numero dei moderni ottici ed astronomi. « La luna non è luminosa per sè, ma bene è atta a ricevere la natura della luce a similitudine dello specchio e dell' acqua o altro corpo lucido, e cresce nell'oriente e occidente come il sole e gli altri pianeti. E la ragion si è che ogni corpo luminoso quanto più si allontana più cresce » (6). « La ragione che 'l sol cresce si è che ogni corpo luminoso quanto più s' allontana più pare grande » (7).

---

(1) *Manoscritto A* f. 64 recto. Assai simile è la spiegazione del Galilei *Opere* (ed. Albèri, v. IV p. 344), che parlava di cerchi veduti in maestà ed in iscorcio, dimenticandosi che la luna, il sole e gli altri astri sono sfere.

(2) *Manoscritto C* f. 3 recto. Nel *Manoscritto C* f. 1 recto. « Infra i corpi di egual grandezza e distanza, quello che fia più alluminato, parrà all'occhio più propinquo e maggiore ».

(3) Fracastoro, *Omocentricorum libri* II 8 in *Opera omnia.* Venezia 1584 p. 13 verso.

(4) *Cod. Atl.* f. 126 verso.

(5) Maurolico, *Diaphanorum partes.* Napoli (1611) p. 31.

(6) Galilei, *Opere* (ed. Albèri) IV p. 344.

(7) Il principio vinciano è accettato dall' Helmholtz, *Phisiol. Optik.* p. 630. Notisi nel Cod. Atl. f. 166 recto e 126 verso queste due espressioni Leonardo: « Come si dimostra nell'altezza degli elifizi la notte, quando

Leonardo da Vinci non cerca di spiegare perchè la volta celeste ci sembra più lontana quando è all' orizzonte, che allo zenith, pago di una dimostrazione matematica, che avrebbe avuto bisogno del richiamo di un intero gruppo di percezioni visive. Due cose infatti concorrono nell'atto della visione: l' angolo sotto del quale noi vediamo gli oggetti, e la distanza alla quale gli supponiamo. Questo giudizio che noi portiamo, senza avvedercene, sulla distanza viene a rettificare l'impressione prodotta dalla imagine.

Per compenso Leonardo insiste su certi fatti, che verranno rilevati solo al sorgere delle analisi psicologiche moderne, come per esempio che le cose viste fra la nebbia sembrano maggiori, non per la rifrazione de' raggi, che anzi le diminuisce, ma per esser simili nel colore e non nella diminuzione alle cose lontane, concetto che sarà poi di base alla teoria del Berkeley (1). « Fra gli orizzonti, scrive inoltre il Vinci, quello si dimostrerà più lontano, che è veduto per aria più grossa, quello più vicino, che è veduto per aria più sottile » (2).

« Perchè li pianeti appariscan maggiori in oriente che sopra di noi, che dovrebbe essere il contrario, essendo 3500 miglia più vicini a noi, essendo nel mezzo del cielo che essendo nell' orizzonte? » « Tutti li gradi delli elementi, donde passano le spezie de' corpi celesti, che vengono all' occhio, sono curvi, conclude Leonardo, e li angoli donde li penetra la linia centrale di tale spezie sono ineguali, e la distanza è maggiore, come mostra l' accesso A B sopra A D per la

---

dirieto a quel vampeggia, che subito par che, vampeggiando, diminuisca l'edificio di sua altezza. E di qui nasce che essi edifizi paiano maggiori, quando è nebbia o notte, che quando l'aria é purificata e alluminata ». Ma l'esperienza non aderì alla supposizione: « Del lume. Quel corpo luminoso, che si troverà essere occupato da più grossa aere, apparirà di minor grandezza, come si dimostra nella luna o sole occupato dalla nebbia ».

(1) *Manoscritto A* f. 64 recto, Cfr. Smith, *Compleate system of optick in four books.* Cambridge 1735 p. 328.

(2) *Manoscritto A* f. 64 verso. Si confronti Berkeley, *Theory on vision* § 60, il quale insiste sull'apparenza debole e pallida della luna bassa sull'orizzonte, come un segno che guida alla interpretazione della sua maggior grandezza.

nona del VI. La grandezza d' essi corpi celesti nell'orizzonte è provata » (1).

E altrove brevemente: « Del lume. Io truovo che ciascun corpo luminoso veduto nella folta e spessa nebbia, quanto più s'allontana dall'occhio più diminuiscie, e così fa il sole di dì, come la luna e li altri mortali lumi di notte. E, quando la aria è pura, quanto essi lumi più s'allontanano dall' occhio più pare si faccino di maggior forma » (2).

Poco tempo dopo Leonardo da Vinci, il Fracastoro professerà il principio che moltiplicandosi il mezzo s' ingrandiscono a proporzione le specie; il Maurolico formulerà il teorema « quod per diaphanum planum transparet maius quam sit ac propinquius videtur, eo magis quo proprius plano diaphano »; e finalmente Galileo Galilei, ponendo fine con un nuovo errore alla lunga serie d' errori dei predecessori, introdurrà il concetto della curvità del mezzo, e parlerà di cerchi veduti in maestà e in iscorcio, dimenticando la luna, il sole e gli altri astri non essere cerchi, ma sfere!

Leonardo aveva confutato in precedenza gli errori del Fracastoro, del Maurolico e del Galilei.

Una questione connessa a quella della maggior grandezza apparente della luna e degli astri orizzontali era quella, che è già stata proposta dallo pseudo-Aristotile nei *Problemi:* « cur sol, per quadrilatera profluens, non rectis lineis figuram describit, sed circulum format, ut in cratibus patet »(3).

Lo pseudo-Aristotile si domandava: « an quod aspectum procedentia tnrbine, igitur, turbinis autem basis in orbem se colligit, quam ob rem quocumque radii solis incurrerent minimum circulares appareant, an quod Solis quoque figuram

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 222.

(2) *Manoscritto F* f. 60 recto. Cfr. f. 60 verso. Nel *Manoscritto A* f. 64 recto. Leonardo era corso all' esperimento. « Prova come i corpi luminosi paiono di lontano maggiori che non sono. Due candele accese a 1[2 braccio di distanza, allontanandosi sembrano un lume solo ». « Prova a vedere la vera grandezza de' corpi luminosi. Con una assicella sottile e un buco quanto sarebbe un piccolo puntale, levando e ponendo con prestezza esso occhio vedrai il lume crescere e scemare ».

(3) Aristotile, *Opera omnia.* Venezia 1610 vol IX sez. XV § 6 p. 298.

rectis lineis contineri necesse est, si quidem radii recti preveniunt? » (1).

Alhazeno e Vitellione s' erano accordati nel dichiarare che « omnes radii ab uno puncto luminosi corporis procedentes secundum linearum longitudinem ad aequidistantiam sensibile plus accedunt », (2) il che nulla risolveva; e il Peckham aveva introdotto il concetto peripatetico della perfezione della figura sferica, perchè « gli atomi della luce essendo di natura perfettissima non possono essere altrimenti configurati che in sfera » (3).

Procedendo oltre da queste aberrazioni, Giovanni Keplero giunge al vero concetto della causa, dicendo che alla spiegazione dell' effetto non concorrono i raggi di chi vede, ma quelli del sole medesimo, non perchè la sferica sia la figura perfettissima, ma perchè questa è in generale la figura di qualsiasi corpo luminoso (4).

Leonardo da Vinci dal dubbio di Aristotile, dagli errori di Alhazeno, di Vitellione e del Peckham era insorto, prima del Keplero, a dar la vera ragione del fatto con più piena e giusta sentenza dell'astronomo tedesco.

Nelle sue esperienze sulla luce e sull'ombra, l'artista illetterato aveva osservato che « le figure dell' ombre spesse volte assimigliano al corpo ombroso loro origine, e spesse volte al corpo luminoso lor cagione »(5). Rivolgendo la mente agli effetti delle impressioni luminose: « il razzo luminoso, scrive il Vinci, passato per piccolo spiraculo e rotto in propinqua opposizione, la stampa della sua percussione fia più simile allo spiraculo, donde passa, che al corpo luminoso da onde nasce ». E contrariamente: « il razzo luminoso, passato per ispiraculo di qualunque strana forma, a lung' andare la stampa della sua percussione fia simile al corpo luminoso

---

(1) Aristotile, *Opera* p. 298.

(2) Vitellione, *περὶ ὀπτικῆς* c. 47 recto e verso, che si appoggia, come è noto, ad Alhazeno.

(3) Peckham. *Perspectiva communis* s. l. c. 39.

(4) Kepler, *Paralypomena ad Vitellionem.* Francoforte 1604 p. 38.

(5) *Manoscritto C* f. 18 verso.

donde nasce. Il contrario è impossibile ». E concludendo: « Nessuno spiraculo può tramutare il concorso di razzi luminosi in modo che per lunga distanzia non porghino all'obbietto la similitudine della lor cagione »(1).

E con bella applicazione del principio alla forma falcata, che assume l'impronta della luna, quando i raggi passano per un piccolo foro rotondo o di qualsivoglia figura: « perchè tutti gli effetti de' corpi luminosi, esclama Leonardo, son dimostratori della lor cagione, la luna di forma naviculare, passata dallo spiraculo, figurerà nell' obbietto un corpo naviculare » (2).

Uno dei più belli spettacoli che, anche all'occhio dei profani, presenta la contemplazione dei cieli è lo scintillio delle stelle. Nella moltitudine degli astri, de' quali la volta celeste è sparsa, noi vediamo alcuni astri fortemente scintillanti, altri che scintillano appena, ed altri infine che non scintillano affatto. Cecco d'Ascoli nell'*Acerba* aveva ritenuta la scintillazione una pura illusione ottica, dovuta alla lontananza delle stelle; Leonardo, seguendo forse Ristoro d'Arezzo: « in prima diffinisci l'occhio, scrive nel Manoscritto F, poi mostra come il battere d'alcuna stella viene dall'occhio, e perchè il battere d'essa stella è più nell'una che nell'altra: e dì, che se il battere delle stelle fussi come pare nelle stelle, che tal battimento mostra di essere di tanta dilatazione, quant'è il corpo di tale stella, essendo adunque maggiore della terra che tal moto fatto in istante sarebbe troppo veloce a raddoppiare la grandezza della stella » (3).

Gerolamo Cardano attribuiva lo scintillio delle stelle a correnti atmosferiche, che sembrano far tremolare gli astri, siccome l'acqua corrente sembra far tremolare le pietruzze del ghiareto di un ruscello. Galileo Galilei, spregiando le spiegazioni di questi vecchi maestri della natural filosofia, che pure aveva accettato nel Saggiatore, attribuirà lo scintillio delle stelle, « al vibrare che elle fanno dello splendore

---

(1) *Manoscritto C* f. 9 recto.

(2) *Manoscritto C* f. 10 verso.

(3) *Manoscritto F* f. 25 verso. Ristoro d'Arezzo, *La composizione* (1859) p. 148.

proprio e nativo dell'intima loro sostanza » (1), errore ripetuto dal Newton, e che risaliva in prima istanza al Bruno. Per i moderni il fatto così curioso dello scintillio non è altro che un processo d'interferenza.

Il fenomeno pertanto del candor lunare fu per Leonardo il ponte di passaggio dalla fisica terrrestre alla fisica celeste.

Il Galilei diceva, che era « sua particolare e antiquata opinione » « quel tenue lume secondario, che nella parte tenebrosa della luna si scorge, massimamente quando ella è poco remota dalla congiunzione col sole, essere effetto cagionato dal riflesso dei raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre » (2). Furono veramente il Maestlin e il Keplero, che dettero primi questa dimostrazione, e avanti ad essi, la aveva affidata alle sue solitarie pagine Leonardo, sebbene con leggera divergenza, poichè egli attribuiva ai mari questo reciproco scambio di luminosità e non alla riflessione delle terre. « La luna non ha lume da sè, se non quanto ne vede il sole tanto l'allumina, della qual luminosità tanto ne vediamo quanto è quella che vede noi ». « La sua notte, scrive Leonardo, riceve tanto di splendore, quanto è quello, che li presta le nostre acque, nel rifletterle il simulacro del sole, che in tutte quelle che vedono il sole e la luna si specchia » (3). « Quando l'occhio in oriente vede la luna in occidente, vicina al tramontato sole, essa la vede colla sua parte ombrosa circundata da parte luminosa, del quale lume la parte laterale e superiore deriva dal sole, e la parte inferiore deriva dallo oceano occidentale, il quale ancora lui riceve li razzi solari, e li riflette negli inferiori mari della luna, e ancora per tutta la parte ombrosa della luna, dà tanto di splendore, qual'è quel che dà la luna alla terra nella mezzanotte, e perciò non resta integralmente oscura, e di qui ha alcuno creduto, che la luna abbia in parte lume da sè, oltre a quel che gli è dato dal sole, il quale lume deriva

---

(1) Galilei, *Prose scelte*. Firenze 1868 p. 239. Aveva detto tuttavia nel *Saggiatore* « Quel fulgore escitizio delle stelle non è intorno alle stelle, ma è nel nostro occhio ».

(2) Galilei, *Prose scelte*. Firenze 1868 p. 205. Lettera al principe Leopoldo a Siena.

(3) Richter, II 902. Cfr. Cod. Atl. f. 174 verso.

dalla antidetta causa delli nostri mari alluminati dalsole » (1).

« Ancora si potrebbe dire che 'l cerchio dello splendore che fa la luna, quand'ell'è col sole in occidente, derivasse dal sole integralmente, quando essa col sole e coll'occhio è situata nel modo, che qui di sopra si dimostra ». « Alcuni potrebbero dire che l'aria, elemento della luna, pigliando il lume dal sole, come fa la nostra spera dell'aria, fusse quella che finisce il cerchio luminoso al corpo della luna. Alcuni han creduto che la luna abbia alquanto di lume da sé, la qual openione è falsa, perchè l'hanno fondata sopra quel chiarore che si vede in mezzo ali corni, quando la luna è nova, la quale alli confini dello splendore pare oscura, e al confine della oscurità del campo pare sì chiara, che molti credono essere un cerchio di novo splendore, che finisca di circundare, dove le punte dei corni alluminati dal sole terminano il loro splendore; e questa varietà di campo nasce perchè quella parte d'esso campo, che termina colla parte luminosa della luna, per tal paragone di splendore si dimostra piú oscuro che non è, e quella parte di sopra, dove pare un pezzo di cerchio luminoso d'uniforme splendore nasce che quivi la luna, essendo più chiara che il mezzo over il campo, ove essa si trova, pel paragone di tale oscurità si dimostra, in tale confine, più luminosa che non è, la qual luminosità in tal tempo nasce dal nostro oceano cogli altri mediterrani che in quel tempo è alluminato dal sole, che già è tramontato, in modo che il mare allora fa tale ofizio alla parte oscura della luna qual fa la luna in quintadecima a noi, quando il sol è tramontato » (2).

Nella luna vi sono dunque i mari, come nella terra? « Qui si concluderà che ciò che della luna splende è acqua inondata simile a quella dei nostri mari, e ciò che di lei non splende sono isole e terra ferma » (3).

---

(1) Richter, II 902.

(2) Come prova sperimentale per scorgere nettamente il candor cinereo nella luna, Leonardo scrive: Richter II n. 902. « Se voi vedere quanto la parte ombrosa della luna sia più chiara che 'l campo, ove tal luna si truova, occupa con la mano, o con altro obietto più distante all'occhio, la parte luminosa della luna ».

(3) Richter II 876.

Entrava così in campo la questione delle macchie lunari. Leonardo da Vinci comincia dal rigettare, in seguito ad una acuta critica, l'opinione che le macchie siano originate da vapori interposti fra la luna e gli occhi nostri (1); quella aristotelica, ripetuta da Ristoro d'Arezzo e da Dante nel *Convito*, di una composizione in parte trasparente e in parte opaca dell' astro (2); quella finalmente che riduceva la luna ad uno specchio sferico, nel quale la terra con le sue sinuosità e voragini s'andava specchiando (3).

---

(1) Macule della luna. *Manoscritto F* f. 84 recto. Alcuni dissero levarsi da essa vapori a modo di nugoli e interporsi in fra la luna e li occhi nostri, il che, se così fussi, mai tal macule sarebbon stabili nè di sito, nè di figura; e vedendo la luna in diversi aspetti, ancor che tal macule non fussini variate esse muterebbero figura, come fa quella cosa che si vede per più versi.

(2) *Delle macchie della luna. Manoscritto F* f. 84 verso. Altri dissero che la luna era composta di parti più o men trasparenti, come se una parte fussi a modo d'alabastro e alcuna altra a modo di cristallo o vetro, che ne seguirebbe che 'l sole, ferendo coi suoi razzi nella parte men trasparente, il lume rimarebbe in superfizie, e così la parte più densa resterebbe alluminata e la parte trasparente mostrerebbe le ombre delle profondità sue oscure e così si compone la qualità della luna. E questa opinione è piaciuta a molti filosofi e massime ad Aristotile: e pure ella è falsa opinione, perchè, ne' diversi aspetti che si trattano spesso la luna e sole alli nostri occhi: noi vederen variare tal macule, e quando si farebbero oscure, e quando chiare, scure si farebbero quando il sole è in occidente e la luna nel mezzo del cielo, che allora le concavità trasparenti piglierebbono l'ombre insino alle sommità de labbri di tal concavità trasparente, perchè il sole non potrebbe penetrare li suoi razzi dentro alle bocche di tali concavità, le qual parebbero chiare nel plenilunio, dove la luna in oriente guarda il sole all'occidente, allora il sole illuminerebbe insino nei fondi di tali trasparenzie, e così non generandosi ombre, la luna ci mostrerebbe in tal punto le predette macchie, e così ora più ora meno, secondo la mutazion del sole dalla luna e della luna dali occhi nostri, come di sopra dissi ». Ristoro, *La composizione* p. 67 e Dante, *Convito* II 14.

(3) *Delle macule della luna. Manoscritto F* fol. 85 recto. E si è detto che le macule della luna son create in essa luna da essere in sé di varia rarità e densitá, il che se così fussi nell'eclissi della luna i razzi solari penetrerebbero per alcuna parte della predetta rarità il che, non si vedendo tale effetto, detta opinione è falsa. Altri dicono che la superfizie della luna essendo tersa e pulita, che essa, a similitudine di specchio, riceve in sè la similitudine della terra. Questa opinione è falsa, conciosiaché la terra scoperta dall'acqua per diversi aspetti ha diverse figure, adunque quando tal

Le parti splendenti della luna, conclude Leonardo, sono mari, le parti oscure isole e continenti. « Magis est consentaneum, ripeterà poi il Keplero, quae sunt in Luna partes lucidae, maria credi, quae maculosae, terras, continentes, insulas » (1).

Ma Galileo nel *Nunzio Sidereo* « fra le altre cose nuove d'astronomia » dirà contro Leonardo e il Keplero: « la terra dee apparir più chiara del mare, e intorno a ciò mihi dubium fuit unquam ». « Pigliate in cortesia quello specchio, dirà il Salviati nei *Massimi Sistemi del mondo*, ed usciamo qua nella corte. Venite, Signor Sagredo. Attaccate lo specchio là a quel muro, dove batte il sole; discostiamoci e ritiriamoci qua all'ombra. Ecco là due superficie percosse dal sole cioè il muro e lo specchio. Ditemi ora qual vi si rappresenta più chiara quella del muro o dello specchio? voi non rispondete? Lo specchio appare luminoso in un sol punto, nel quale riflette il simulacro del sole, in tutto il resto è oscuro. Il muro invece è chiaro nella sua intera superficie, come appunto la luna. Quale la conseguenza? La luna è dunque aspra o lucida? »

---

luna è all'oriente, ella specchierebbe altre macchie che quando essa ci è di sopra, o quando essa è in occidente; le macchie della luna, come si vede nel plenilunio, mai si variano nel moto da lui fatto nel nostro emisperio; 2ª ragione è che la cosa specchiata nella convessità piglia piccola parte di esso specchio, com'è provato in prospettiva; 3ª ragione è che nel plenilunio la luna vede solo il mezzo della spera della terra alluminata, nella quale l'ocean colle altre acque risplendano, e la terra fa macule in esso splendore, e così si vedrebbe la metá della nostra terra cinta dallo splendore del mare alluminato dal sole, e nella luna tal similitudine sarebbe minima parte di essa luna; 4ª è che la cosa splendida non si specchia nell' altra splendida, adunque il mare, pigliando splendore dal sole, sicome fa la luna, e' non si potrebbe in lei specchiare tal terra, che ancora specchiar non vi si vedesse particularmente il corpo del sole e di ciascuna stella a lei opposita ».

(1) Richter, II n. 899 *Della luna.* Dico che non avendo la luna lume da sè, essendo luminosa, egli è necessario che tale lume sia causato da altri. *Manoscritto G* f. 20 recto. Razzo della luna col simulacro del sole. Se 'l sole *f* specchiato nella superfizie dell' acqua *n m* pare in *d* (cioè par tanto sott'acqua quanto esso è di sopra) e all'occhio *b* de la grandezza *a* e removendo l'occhio dallo *b* al *c* il simulacro si raddoppia, quanto crescierebbe esso simulacro quando l'occhio si rimovessi dal c alla luna? fa colla regola del tre e vederai che mai il lume che ha la luna in quintadecima potrà mai esser il lume che riceve tal luna essendo sperica, adunque è necessario che tale luna sia acqua ».

Come questo problema ha travagliato il Vinci! « O la luna ha lume da sè o no; s'ell'ha lume da sè perchè non risplende sanza l'aiuto del sole? e s'ella non ha lume da sè, neccessità la fa specchio sperico; e se ella è specchio, non è provato in prospettiva che 'l simulacro d'uno obbietto luminoso non sarà mai eguale alla parte di quello specchio, che da esso luminoso è alluminato? e se così è, come mostra qui la figura in *r s*, donde vien tanta quantità di splendore che ha il plenilunio, che noi vediamo nella quintadecima della luna? » (1).

Prima del Galilei, Leonardo istituisce l' *experimentum crucis*, ne espone la teoria, ne trae le conseguenze « **Della luna e se ella è pulita e sperica**. Il simulacro del sole in lei è potentemente luminoso, ed è in picciola parte della sua superficie. E la prova vedrai a torre una palla d'oro brunita, posta nelle tenebre, con un lume da lei remoto, il quale ancoracchè esso illumini circa la metà d'essa palla, l'occhio non lo vede, se non in piccola parte della sua superfizie; e tutto il resto di tal superfizie specchia le tenebre che la circondano, e per questo in lei solo apparisce il simulacro del lume, e tutto il resto rimane invisibile, stando l'occhio remoto da tal palla. Questo medesimo interverrebbe nella superfizie della luna essendo polita, lustra e densa, come son i corpi che specchiano » (2).

Il Vinci aveva osservato questo effetto forse a caso nelle palle risplendenti, che si trovano a volta sulla cima delle torri e delle cupole.

Come risolvere la contraddizione dei fatti? Il concetto di una stretta analogia fra la terra e la luna indusse Leonardo ad una ingegnosa quanto erronea teoria. Nè valsero le opposizioni dell'amico suo Andrea da Imola, che sosteneva nella luna non esser acqua (3). Leonardo credette, come opinarono anche molti fra i primi selenografi, eccetto il Galilei, i quali con il sussidio del telescopio videro nella luna valli amplissime e smisuratamente profonde, che nel nostro

---

(1) Richter, II 895.
(2) *Manoscritto F* f. 93 recto.
(3) Solmi, *Leonardo* p. 186.

satellite vi siano vaste estensioni d'acqua. « Tutte le contraddizioni dell'avversario a dir che nella luna non è acqua » (1).

« Se la luna non ha lume da sè necessità la fa specchio sferico, se è specchio sferico è provato in prospettiva che essa non dovrebbe riflettere che un simulacro del luminoso ». Donde viene dunque lo splendore del plenilunio? Leonardo pensò allora i mari della luna mossi da onde infinite, le quali si fanno tutte e ciascheduna specchio al corpo solare. « La pelle over superfizie dell'acqua, di che si compone il mare della luna, e il mare della nostra terra, è sempre rugoso o poco o assai, o più o meno, e tale rugosità è causa di dilatare l'innumerabili simulacri del sole, che nei colli e concavità e lati e fronti delle innumerabili rughe si specchiano cioè in tanti vari siti di ciascuna ruga, quanto son vari li siti che hanno li occhi che le vedono, il che accadere non potrebbe, se la spera dell' acqua, che in gran parte di sè veste la luna fusse d'uniforme sperícità, perchè allora il simulacro del sole sarebbe uno a ciascuno occhio, e la sua riflessione sarebbe particulare, e sempre sarebbe splendore sperico, come manifestamente ci insegnano le palle dorate poste nelle sommità delli alti edifizi. Ma se tali palle dorate fussino rugose e globulenti come son le more, frutti neri, composti di minute globosità rotonde, allora ciascuna delle parti d'esse globosità, vedute dal sole e dall'occhio, mostrerà a esso occhio il lustro gienerato dal simulacro d'esso sole, e così in un medesimo corpo si vedrebbero molti minimi soli, li quali spesso son le volte che per lunga distantia si uniscono e paiono continuati. E 'l lustro della luna nuova è più lucido e più potente che quando è in plenilunio, e questo si causa perchè l' angolo della incidenzia è molto più ottuso

---

(1) Richter II, 900. Cfr. II 901. « Risposta a maestro Andrea da Imola che disse come li razzi solari, riflessi dal corpo dello specchio convesso, si confondono e si consumano in breve spatio, e che per questo si negava al tutto la parte luminosa della luna non essere natura di specchio, e per conseguenza non essere nato tale lume dalla innumerabile moltitudine dell'onde di quel mare, il quale io proponevo essere quella parte della luna che s'alluminava per li razzi solari: *o p* sia il corpo del sole, *c n s* sia la luna, *b* sia l'occhio, che in su la basa *c n* del cateto *c n m* vede specchiare il corpo del sole infra li equali angoli *c n*, e 'l simile fa removendosi l' occhio da *b* in *a* ».

nella luna nuova che nella vecchia, dove tali angoli sono acutissimi, e l'onde della luna specchiano il sole così nelle lor valli come nelli colli, e li lati restano oscuri; ma ne' lati della luna li fondi dell'onde non vedono il sole, ma solo vedono le cime d'esse onde, e per questo li simulacri son più rari e più misti coll'ombre delle valli, e tal mistione delle spezie ombrose e luminose, così insieme infuse, vengono all'occhio con poco splendore, e nelli stremi saran più oscure, per essere la curvità de' lati di tale onde insufficiente a riflettere all'occhio li ricievuti razzi. La luna nova per natura riflette li razzi solari più inverso l'occhio per tali onde streme che per nessuno altro loco, come mostra la figura della luna, che percuotendo con razzi *a* nell'onda *b* riflette in *b d*, dove è situato l'occhio *d*. E questo accadere non può nel plenilunio dove il razzo solare, stando all'occidente, percuote l'onde streme della luna all'oriente dal *n* in *m*, e non riflette inverso l' occhio occidentale, ma risalta all' oriente, poco piegando la rettitudine d'esso razzo solare, e così l' angolo della incidentia è grossissimo » (1).

Le onde della luna sono identiche a quelle dei nostri mari, mescolate di riflessioni e di oscurità varie, secondo la diversità dei seni e delle prominenze. Ogni onda rispecchia un sole, e nella lontananza questi minimi punti luminosi si fondono in una sola chiarezza. « Il sole parirà maggiore nell'acqua movente e ondeggiante che nella ferma; esemplo del lume visto sopra le corde del monocordo » (2).

« L'onde dell'acqua crescono il simulacro della cosa che in lor si specchia: *a* sia il sole, *n m* sia l' acqua inondata, *b* è 'l simulacro del sole, quando l'acqua non fusse inondata, *f* sia l'occhio che vede esso simulacro in tutte l' onde che si rinchiudono nella base del triangolo *c e f*; adunque il sole che nella superfizie sanza onde occupava l'acqua *c d*, ora nella superfizie inondata occupa tutta l' acqua *c e* (come è provato nel 4 della mia prospettiva); e tanto più occuperebbe d'acqua, quanto esso simulacro fusse più distante dall'occhio. Il simulacro del sole si dimostrerà più lucido nell' onde mi-

(1) Richter, II 895.
(2) Richter, II 896.

nute che nell'onde grandi: e questo accade perchè le similitudini, over simulacri del sole, sono più spesse nell'onde minute, che nelle grandi, e li più spessi splendori rendono maggior lume, che li splendori più rari. L'onde intersegate a uso di scorza di pigna rendono il simulacro del sole di grandissimo splendore, e questo accade perchè tanti son li simulacri, quanti son li gioghi dell'onde vedute dal sole, e l'ombre che in fra esse onde s'interpongono son piccole e di poca oscurità, e li splendori di tanti simulacri insieme s'infondono nelle similitudini che di loro viene all' occhio in modo tale, che esse ombre sono insensibili » (1).

« Impossibile è che tanto quanto il sole allumina dello specchio sperico, tanto d' esso specchio abbia a risplendere, se già esso specchio non fusse ondante o globulento. Vedi qui il sole alluminare la luna specchio sperico, e tanto quanto esso sole ne vede, tanto ne fa splendere » (2).

« Questa dimostrazione di tanti corpi sperici, interposti infra l'occhio e 'l sole, è fatta per mostrare, che, siccome in ciascuno d'essi corpi si vede il simulacro del sole, così si può vedere esso simulacro in ciascuna globosità dell' onde del mare, come in molti di questi sperici si vedono molti soli, così in molte onde si vedono molti lustri, li quali in molta distanzia, ciascun lustro per sè, si fanno grandi all'occhio, e, così faciendo ciascuna onda, si vengono a consumare gli spazî interposti infra l' onde, per questa tal cagione e' pare tutto un sole continuato, nelli molti soli specchiati nelle molte onde, e le parti ombrose miste colle spezie luminose fan che tale splendore non è lucido come quel del sole, in esse onde specchiato » (3).

« L'innumerabili simulacri che dalle innumerabili onde del mare riflettono li solari razzi, in esse onde percosse, son causa di rendere continuato e larghissimo splendore sopra la superfizie del mare » (4).

« Dice l'avversario che nella luna non è onde, ma glo-

---

(1) Richter, II 878.
(2) Richter, II 875.
(3) Richter, II 876.
(4) Richter, II 896.

bosità minute, pulite, atte a pigliare li simulacri del sole. Qui si risponde colla quarta dell' osservazione della luna, dove si dimostra il variare dello splendore col variare delle onde, maggiore o minore » (1),

Quantunque esplicitamente non lo abbia scritto, il Vinci, come già Plutarco (2), ammette due specie di macchie le une permanenti, variabili le altre. Le macchie variabili derivano dai nuvoli, che elevandosi dai mari lunari si interpongono fra il sole e la superficie dell'acqua, impedendo a questa di ricevere la luce del sole e di rifletterla. « Se, scrive Leonardo, terrai osservate le particule delle macule della luna, tu troverai in quelle spesse volte gran varietà, e di questo ho fatto pruova io medesimo disegnandole. E questo nasce da nuvoli, che si levano dall' acque d' essa luna, li quali si interpongono infra 'l sole e essa acqua, e colla loro ombra tolgono i razzi del sole a tale acqua, onde essa acqua viene a rimanere oscura, per non poter specchiare il corpo solare » (3).

« Li stremi della luna osserva ancora Leonardo, saran più alluminati e si dimostreran più luminosi, perchè in quelli non appare se non le sommità delle onde delle sue acque » (4).

Ammesse le acque bisogna ammettere le mutazioni dovute alle acque. « Come le macchie della luna son variate

---

(1) *Cod. Atl.* f. 112 verso.

(2) Plutarco, *Opuscoli* (trad. Adriani) Milano 1829 v. V p. 353 e seg.

(3) Richter, II 906. Leonardo schizza l'impressione che la terra farebbe ad una certa altezza, apparendo con le sue parti luminose e oscure come la luna in Richter, II p. 159. Un vero e proprio disegno delle macchie lunari è forse quello del *Cod. Atl.* 112.

(4) *Manoscritto F* 27 verso. Cfr. Richter, II, 877. Leonardo si proponeva di illustrare questo principio, nel suo Di mondo et acque Richter II n. 897: « Come non isi può specchiare il sole nel corpo della luna, essendo specchio colmo, in modo che tanto quanto esso sol ne allumina, tanto essa luna ne specchia, se già tal luna non avesse la superfitie atta a specchiare che fusse rugosa, a uso di superfizie di mare, quando in parte è mosso dal vento ». Richter II 897. L'onde dell'acqua crescono il simulacro della cosa in lei specchiata. Quest'onde fanno per ogni linia a similitudine della spoglia della pinna. — Queste son 2 figure sicchè faraile l'una diversa dall'altra, coll'acqua ondeggiante e coll'acqua piana. Cfr. Manoscritto F f. 93 recto. E prova come in nel simulacro del sole nel mare non può parere un

da quel che già furon, per causa del corso delle sue acque »(1) Ammesse le acque bisogna ammettere i vapori che da esse si levano. « Se la luna ha onde, onde non son sanza vento, e 'l vento non si genera sanza vapor terrestri, portati dall'umido tirati dal caldo, infra l'aria, egli è necessario che 'l corpo della luna abbia terra, acqua, aria e foco colle medesime condizioni di moti, che han li nostri elementi ».

Volgendo gli occhi alla terra si risolvono i fenomeni celesti. « Se riguardi l'isola circondata dalle onde refresse dalli simulacri del sole parratti vedere una delle macule della luna, circondata dal suo splendore » (2).

È inutile notare che i moderni astronomi sono giunti a conclusioni molto diverse da queste di Leonardo, non ammettendo nella luna, nè nuvoli, nè aria, ma solo forse un'atmosfera diafana che niuna condensazione di vapori potrà mai offuscare.

Nel passo « non luce la luna col suo lume riflesso, come fa il sole, perchè il lume della luna non piglia il lume del sole continuo in nella superfizie, ma in su colmi e cavi delle onde delle acque, e per esser tal sole nella luna confusamente specchiato per le mistioni delle ombre, che sono infra l'onde che lustrano, perciò non è il suo lume lucido e chiaro com' è il sole », Leonardo vuol stabilire una differenza fra il raggio lunare e quello solare (3). E intuendo, con giusto e grandioso concetto, le virtù termiche della irradiazione lunare, comprovate poi solo nel 1846 da Macedonio Melloni. col suo termomoltiplicatore. « Il razzo del mare e della luna, scrive il Vinci, è caldo da presso ». « Se il razzo reflesso dal simulacro del sole ne l'acqua è raccolto collo specchio

---

sole, come pare nello specchio piano. *Manoscritto F* f. 38 recto. Perspectiva de' razzi solari. Li razzi solari refressi dalla superfizie dell'acqua ondosa fanno parere il simulacro del sole essere continuo per tutta quell' acqua che è infra l'universo e 'l sole. Il simulacro che si rifrette dall' onda in ogni grado di lunghezza acquista larghezza. Cfr. 39 recto. Quel simulacro del sole occuperà più superfizie, che sarà veduto da più lontano. E f. 63 verso. *Cod. Atl.* f. 241 recto.

(1) Richter, II 907.

(2) *Cod. Atl.* f. 112 verso.

(3) Richter, II 897.

concavo, esso, poi che fia refresso da tale specchio brucerà, il simile farà quel del plenilunio » (1).

La luna ha figura sferica come la terra, ha acqua e terra come il nostro pianeta, non è necessario che queste analogie siano ancora maggiori? Il sole illumina la luna, e questa si comporta, rispetto a quello, in modo simile alla terra, come lo provano anche gli eclissi da Leonardo lungamente studiati. « La luna ha dì e notte come la terra, scrive il Vinci, ha notte nella parte che non luce e 'l dì in quella che luce » (2). La luna ha l' anno 12 giorni e 12 nocte « (3). « Ha ogni mese un verno e una state, e ha maggiori freddi e maggiori caldi e i suoi equinozî son più freddi de' nostri (4) ».

Errore quest' ultimo perdonabile, poichè Leonardo non sapeva che l' asse della luna essendo quasi perpendicolare all'eclittica, il sole non si dilunga mai sensibilmente dal suo equatore, donde segue che la luna non gode della varietà delle stagioni.

Un problema si tira dietro necessariamente l' altro. La luna ha gravità? e se ha gravità come mai essa non cade nel centro del nostro mondo, che, come volevano i dettati aristotelici è centro dell'universo? « La luna densa e grave, densa e grave come sta la luna? » (5).

Dalla terra in su si acquistano gradi di leggerezza, diceva Aristotile, l'acqua è più lieve che la terra, l' aria che l'acqua, la luna, che risplende nel cielo, è più leggera dell'aria e come la sfera del fuoco. Ma come mai un corpo opaco può essere lieve?

« Nessun lievissimo è opaco ;
Nessun più lieve sta sotto al men lieve ;
Se la luna ha sito in mezzo ai sua elementi o no;
E s' ella non ha sito particulare come la terra nelli sua elementi, perchè non cade al centro de' nostri elementi?

---

(1) *Cod. Atl.* f. 83 recto.
(2) *Manoscritto F* f. 64 verso.
(3) *Cod. Atl.* f. 208 recto. In realtà ogni giorno della luna equivale a 15 dei nostri giorni di 24 ore: ogni suo giorno è adunque di 369 ore.
(4) *Cod. Atl.* f. 303 verso.
(5) *Manoscritto K* f. 1 recto.

E se la luna non è in mezzo alli sua elementi e non discende, adunque ella è più lieve che gli altri elementi.

E se la luna è più lieve che altro elemento, perchè è solida e non traspare? » (1).

« La luna è corpo opaco e solido, e se per lo avversario ella fusse trasparente, ella non ricieverebbe il lume del sole » (2).

« Nessun denso è più lieve che l'aria. Avendo noi provato come la parte della luna che risplende è acqua, che specchia il corpo del sole, la quale ci riflette lo splendore da lui ricevuto, e come se tale acqua fusse sanza onde, ch'ella piccola si dimostrerebbe, ma di splendore quasi simile al sole, al presente bisogna provare se essa luna è corpo grave o lieve. Imperocchè se fusse grave -- confessando che dalla terra in su in ogni grado d'altezza s'acquista gradi di levità, conciossiachè l'acqua è più lieve che la terra e l'aria che l'acqua e 'l foco che l'aria, e così seguita successivamente -- e' parrebbe che se la luna avesse densità, com'ella ha, ch'ella avesse gravità, e avendo gravità che lo spazio, ove essa si trova, non la potesse sostenere, e per conseguenza avesse a discendere inverso il centro dell'universo, e congiugnersi colla terra, e se non lei almanco le sue acque avessino a cadere, e spogliarla di sè, e cadere inverso il centro, e lasciar di sè la luna spogliata e sanza lustro » (3).

Plutarco nel suo *De facie in orbe lunae* aveva risposto a questa inchiesta, secondo i principî della sana scienza greca, che la luna riman sospesa nello spazio per l'equilibrio della sua forza di circolazione con quella di gravità, dottrina seguita poi dal Borelli e compiuta dal Newton. L' ipotesi di Leonardo, per quanto erronea, merita di essere storicamente considerata, come quella più famosa dei vortici cartesiani, perchè anch'essa aprì le porte del cielo alle investigazioni fisiche, mediante quel felice intermediario che furono i fenomeni lunari.

(1) Richter, II 892.

(2) Richter II 896. Cfr. Cod. Atl. f. 243 verso. « Se l'acqua della luna pesassi in verso il centro del mondo, essa spoglierebbe la luna e cadrebbe a noi: essa pesa al centro della sua spera ».

(3) Richter, II 902,

« La luna è vestita dai suoi elementi, dice il Vinci esponendo la sua ipotesi, cioè acqua, aria e fuoco, e così in sè per sè si sostiene in quello spazio, come fa la nostra terra coi sua elementi in questo altro spazio, e tale ofizio fanno le cose gravi ne' sua elementi, qual fanno l' altre cose gravi nelli elementi nostri ». La terra e la luna stanno, per dir così, ravvoltolate nei loro elementi, i quali riempiono ogni parte dell'universo.

« Il rossume over tuorlo dell' ovo sta in mezzo al suo albume, sanza discendere d' alcuna parte, ed è più lieve o più grave o equale d'esso albume; e s'elli è più lieve, egli dovrebbe surgere sopra tutto l'albume e fermarsi in contatto della scorza d'esso uovo; e s' elli è più grave dovrebbe discendere; e s'egli è equale così potrebbe stare nell' un delli stremi, come in mezzo o di sotto » (1).

« E se tu dirai, continua altrove Leonardo, che gravità altro non è che l'uno elemento tirato nell' altro, adunque segue, che dove non è elemento non è gravità; adunque la luna non pesa ne' sua elementi, e non po' cadere del suo stato » (2).

La gravità del corpo solido si equilibria con la gravità delle sfere varie, che lo circondano. Altrove, come in uno sprazzo di luce, Leonardo rassomiglia gli astri a delle immense calamite: « la tramontana dimostra per la calamita fare questo medesimo, e l'uno e l' altro pianeta sanza diminuzione di sè fa il simile ». Ma è un solo sprazzo di luce, che resta per il Vinci stesso incomprensibile (3).

---

(1) Richter II 896 p. 158-159.

(2) *Cod. Atl.* f. 112 recto.

(3) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 425 e seg. « Parlo (dice sulle traccie del *De magnete telluris* del Gilbert) della virtù magnetica, participata costantissimamente da qualsivoglia pezzo di calamita. E se ogni minima particella di tal pietra ha in sè tal virtù, chi vorrà dubitare la medesima più altamente risiedere in tutto questo globo terreno, abbondante di tal materia, e che forse egli stesso, quanto alla sua interna e primaria sostanza altro non è che un immensa mole di calamita? ». Il passo grandioso di Leonardo è nel *Cod. Atl.* f. 108 recto. Leonardo da Vinci accetta dalla credulità dei suoi tempi l'idea di effetti della luna sulla terra, che non le possono in alcun modo essere attribuiti. *Manoscritto A* f. 64 recto. « Della qualità della luna. La luna quando è tutta luminata al nostro vedere, noi vediamo tutto il

Con le parole « e tale ofizio fanno le cose gravi ne' sua elementi, qual fanno le altre cose gravi nelli elementi nostri », Leonardo da Vinci veniva ad insinuare che i corpi cadenti nella luna avevano quella stessa tendenza al centro, che caratterizza i nostri gravi (1). Egli sa anche che la luna presenta sempre a noi una medesima faccia. « Ancora, per esempio, si vede la luna, la quale ancor lei è corpo sperico e truova equal resistentia, essendo a comparazione della ballotta, molto velocissima, nientedimeno le macchie oscure, che sono in essa, mai si mutano di loco, e non apparendo essa mutazione, chiaro si conferma essere sanza revoluzione » (2).

Non vi ha nulla che renda più famigliari le teorie astronomiche, che l'esaminarle nel senso opposto. Leonardo da Vinci, consapevole di questa verità, si trasporta sul disco lunare col pensiero, e di là argomenta le fasi e gli eclissi della terra, quali si presenterebbero ad un abitante della luna. « Oscurazione di sole, luna e terra, scrive egli. E la luna ha dì e notte come la terra, la notte nella parte che non luce e 'l dì in quella che luce. Qui la notte della luna vede oscurare il lume della terra cioè della sua acqua, e la oscurata acqua vede la oscurazion del sole, e la notte della luna manca (del) la riverberazione de' razzi solari, che refrectano a lei da essa terra. In quest'altra figura si dimostra il giorno della luna essere oscurato, e la notte della terra riman pri-

---

suo giorno e allora per riflessione de' razzi del sole percossi in lei e risaltati a noi, l'ocieano suo ci getta meno umidità, e quanto men è luce, più noce ». È qui accennato forse alla così detta *luna russa*, che principia in aprile e finisce in maggio, fonte di tante superstizioni popolari. Cfr. *Manoscritto F* f. 94 verso. « Luna frigida e umida. L'acqua è frigida e umida, tale influentia dà il nostro mare alla luna, qual la luna a noi ». *Cod. Atl.* f. 174 verso. « La terra e la luna si prestano li lumi ». *Cod. Atl.* f. 300 recto. « La nostra acqua risplende nella luna colla escurità delle isole da lei circundata ».

(1) Richter II 902. È ovvio osservare che Leonardo non poteva conoscere gli effetti della gravità lunare sui corpi, nelle loro differenze dalla gravità terrestre. E con arditezza, *Cod. Atl.* f. 244 verso: « Due debolezze, insieme appoggiandosi, fanno una fortezza. Adunque il mezzo mondo, appoggiandosi all'altro mezzo si fa stabile ». Sui trenta aspetti della luna col sole vedi il *Cod. Atl.* f. 208 recto.

(2) *Cod. Atl.* f. 204 recto.

vata de' razzi solari rifiessi dalla luna. Quando la luna è in levante e 'l sole in ponente, tutto il giorno, che avea la luna, quale essa era col sole in occidente, è scambiato in nocte. Quel giorno ch'è alla luna, che d' oriente sguarda il sole in occidente, vede tutta nocte, quando essa luna fia col sole in occidente » (1).

Il pittore « sanza lettere » muove anche da un altro punto di partenza per dimostrare la chiarezza totale della luna, lucida come specchio, ed è un punto di partenza ottico prospettico. «Quel simulacro del sole occuperà più superficie, che sarà veduto da più lontano »(2). « Oltre a questo, dice altrove richiamandosi alla sua dottrina delle onde lunari, come li razzi solari, che percuotono l'onde marine, si dimostrano all' occhio in tanta larghezza nell' angolo dell' occhio, quanto nell' ultima somma dell' onde all'orizzonte, e per questo non manca che tale splendore solare riflesso dall'onde marittime non sia di figura piramidale, e per conseguenza in ogni grado di distantia non acquisti gradi di larghezza, ancoracchè in quanto al nostro vedere si dimostri parallelo » (3).

« Chiaro si può comprendere che ogni pianeta e stella è più lontano da noi nel ponente che quando ci é sopra il capo circa 3500 per la pruova segnata da parte, e se vedi specchiare il sole o la luna nell'acqua che ti sia vicina parratti in detta acqua della grandezza, che ti pare in cielo. E se t' allontanerai uno miglio, parrà maggiore 100 volte, e se lo vedrai specchiare in mare nel tramontare il sole specchiato, ti parrà grande più di 10 miglia, perchè occuperà in detta specchiazione più di 10 miglia di marina, e se tu fussi dov'è la luna parrebbeti esso sole specchiarsi in tanto mare quanto egli n' allumina alla giornata, e la terra parrebbe

---

(1) *Manoscritto F* f. 64 verso. *Cod. Atl.* f. 208 recto. Qui il giorno della luna vede eclissare il sole, e la notte della terra vede eclissare la luna *Cod. Atl.* f. 208 verso. In circa 30 giorni ogni parte della luna à veduto il sole, e la sua notte antipoda al plenilunio sta 15 giorni a rivedere il sole.

(2) *Manoscritto A* f. 64 recto. Cfr. Richter II 898.

(3) Altrove combatte questo principio Richter II 897. Impossibile è che per alcuna distanzia il simulacro del sole, fatto nella superfitie del corpo sperico, occupi la metà d'esso sperico.

infra detta acqua come paiono le macchie scure, che sono in nella luna » (1).

La luna è la rivelatrice dei segreti astronomici, studiando la luna Leonardo da Vinci viene a conoscere la terra.

La prima conformità fra la luna e la terra è quella della figura. « Tu, dice Leonardo, nel tuo discorso hai a concludere la terra essere una stella, quasi simile alla luna, e la nobiltà del nostro mondo! » (2). La seconda conformità è che la terra è tenebrosa, e riceve luce e calore dal sole, mediante le sue acque. « La terra, mediante la spera dell'acqua, che in gran parte la veste, la qual piglia il simulacro del sole, e risplende all'universo, sì come fan tutte le altre stelle, si dimostra ancora lei essere stella ». « L'acqua, che di sè veste gran parte della terra, riceve, nella superfizie sua, il simulacro del sole, e con quel risplende nell'universo: fa di sè stella col medesimo splendore che fare si vede a noi dall'altre stelle » (3).

La terra è densa e grave come la luna, come la luna ha acque e continenti, parti lucide, parti oscure e fasi. « La luna standò in terra, si dimostra tale agli uomini, qual farebbe agli uomini, che abitassero nella luna, il nostro mondo appunto » (4).

La terra e la luna sono circondate dagli elementi, e hanno entrambe il loro centro, al quale tendono le cose gravi. Questo concetto, ancor più di tutti i precedenti, rovinava la gran fabbrica aristotelica. Per qual ragione il centro della terra era per Aristotile il centro dell'universo ? Perchè i gravi tendono ad esso. Ma i gravi, scendenti nella superficie della luna, tendono anch'essi al loro centro. La dimostrazione cade. « Come la terra, scrive Leonardo, non è nel mezzo del cerchio del sole, nè nel mezzo del mondo, ma è ben nel mezzo de' sua elementi, compagni e uniti con lei, e chi stesse nella

---

(1) La luna non è mai veduta in tutto suo diametro, ma molto meno e 'l sol più di quello (?) La luna che rimane nel suo cerchio quand'è nova è molto minore che 'l corpo della luna. *Cod. Atl.* f. 120 verso.

(2) *Manoscritto F* f. 56 recto.

(3) *Cod. Atl.* f. 112 recto (cancellato forse da altra mano che quella del Vinci).

4) *Manoscritto A* f. 64 recto.

luna, quand'ella insieme col sole è sotto a noi, questa nostra terra coll'elemento dell' acqua parrebbe, e farebbe offizio tal quale fa la luna a noi » (1).

La conclusione ultima dell' investigatore è che la terra risplende nello spazio come la luna, per via delle sue acque. « Il libro mio si astende a mostrare come l'ocean cogli altri mari fa, mediante il sole, splendere il nostro mondo a modo di luna, e a' più remoti pare stella » (2). « Che differenza, è scritto nel *Codice Atlantico,* fa il lume dell' oceano a essere in fortuna o essere in bonaccia? » Le trasformazioni geologiche hanno scemato lo splendore terrestre nel cielo. « Come la terra, scrive Leonardo, facendo offizio di luna ha perduto assai splendore nel nostro emisperio pel calare delle acque, com' è provato nel Libro IV di Mondo ed acque » (3). « Conclusione: se l' occhio fusse come il mondo, o che il mondo in distanza diminuissi come l' occhio, che la nostra terra parrebbe un luminare celeste, a chi fussi ne la luna o in altra stella » (4). Concetti questi arditissimi e nuovi nel secolo XV.

---

(1) *Manoscritto F* f. 41 recto. Cfr. Venturi, *Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci* p. 11. Con simili espressioni il Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 58 nega la terra potersi provare « de facto sia nel centro dell'universo ». *Cod. Atl.* f. 130 recto. Dalla terra alla luna secondo Pitagora 125.000 (secondo gli astronomi moderni 207.000 miglia), *Manoscritto F* f. 63 recto. « Diffinisci la terra col suo magiore giorno in settentrione e in meridie, e 'l simile fa della luna, e terminali con verità ».

(2) *Manoscritto F* f. 94 recto « e così farai un discorso della grandezza di molte stelle secondo li altori ». Cfr. Op. c. f. 25 verso. « Ordine del provare la terra essere una stella ».

(3) *Cod. Atl.* f. 208 recto.

(4) *Cod. Atl.* f. 208 recto.

Capitolo III.

LE STELLE E IL SOLE.

Leonardo da Vinci, muovendo col pensiero dalla luna alla terra, e con un successivo scambio da questa a quella, rinnova investigazioni, che gli astronomi si proposero solo dopo Copernico.

Come, dice Leonardo, la terra è una stella, inversamente si può dire, che tutte le stelle sono altrettante terre. « Se guarderai le stelle sanza razzi (come si fa a vederle per un piccolo foro fatto colla strema punta della sottile agucchia, e questo posto quasi a toccare l'occhio), tu vedrai esse stelle essere tanto minime, che nulla cosa pare essere minore, e veramente la lunga distanzia le fa ragionevolmente diminuire, ancorachè molte vi sono che son moltissime volte maggiori che la stella, cioè la terra coll' acqua. Ora pensa quel che parrebbe essa nostra stella in tanta distanzia, e considera poi quante stelle si metterebbero e per longitudine e latitudine infra esse stelle, le quali sono seminate per esso spazio tenebroso (1) ». E altrove si proponeva di dimostrare: « come le stelle, molte volte maggiori che la terra, la distanzia le fa parere minime » (2).

Le stelle non hanno lume da sè, dice erroneamente Leonardo, ma lo ricevono tutte dal Sole: « 'l suo lume allumina tutti li corpi celesti, che per l' universo si compartono » (3). « Se alzerai gli occhi al cielo stellato, vedrai in quello molte stelle essere moltissime volte maggiori che la terra, e per lunga distanzia parere minime. E 'l lume che tu vedi in loro non essere loro virtù, ma un sol simulacro del sole, che in

(1) È la famosa *Lauda del sole* leonardesca del *Manoscritto F* f. 5 recto.

(2) *Manoscritto D* f. 6 recto.

(3) *Manoscritto F* f. 4 verso.

loro si specchia, perchè da sè esse stelle non han lume, ma bensì hanno superfizie come la spera dell'acqua » (1).

Ammesso che le condizioni delle innumerevoli stelle, che sono altrettanti mondi, non sian diverse da quelle della luna e della terra, sia per la natura e forma, sia per il rapporto al sole; è naturale che in loro debba avvenire quel medesimo, che vediamo ogni giorno nella luna, la quale ora è piena ed ora è scema, ora è crescente ora è calante. La loro apparente rotondità deriva dalla distanza.

Galileo Galilei, fra le cose mirabili e *praeter imaginationem* scoperte nel fecondo anno 1610, accanto a Saturno tricorporeo, esalta il trovato delle fasi di Venere. « Oh! quante e quali conseguenze ho io dedotte, don Benedetto mio, da queste e da altre mie osservazioni! sed quid inde? » (2). Cose mirabili, certamente, sebbene figlie più del telescopio che della ragione, ma non " praeter imaginationem, " perchè anche Leonardo più di un secolo prima aveva già affermato non solo la possibilità, ma la necessità di ammettere anche negli astri mutazioni di figura apparenti simili a quelle della luna. « La figura del corpo luminoso, afferma Leonardo, ancora che partecipassi del lungo, in lunga distanzia parrà di rotondo corpo. Questo si prova nel lume delle candele, che, benchè sia lungo, pure, in lunga distanza pare rotondo, e questo medesimo po' accadere alle stelle, che ancora che fussino corn'è la luna cornute, la lunga distanza le farebbe apparir rotonde » (3). « Perchè ogni luminoso di lunga figura in lunga distanza pare rotondo? » Il Vinci, rassomigliando l'effetto ottico della distanza, su' corpi lucenti di qualunque forma, a ciò che accade al dado di piombo, « quand'è battuto e forte stiacciato, che si fa in forma circulare », afferma che

---

(1) *Manoscritto F* f. 25 verso.

(2) Galilei, *Prose scelte*. Firenze 1868 p. 238. *Lettera al padre Benedetto Castelli*. « Venere la vedo così spedita e terminata quanto l'istessa luna, mostrandomela l'occhiale. Quanto a Marte non ardirei di affermare niente di certo, ma parmi che in questi ultimi giorni si mostri da Oriente alquanto scemo, se già l'effetto non m'inganna, che già non credo ». Op. cit. p. 237.

(3) *Manoscritto C* f. 8 recto.

acquistando esso in larghezza, l'acquisto uniforme lo fa parere rotondo. « E questo è bono a provare, che li corni d'alcuna stella per lunga distanza non son sensibili » (1).

« Dimostra prima, scrive altrove il Vinci accennando a quelle coppie di stelle vicine, che poi erroneamente presero il nome di stelle multiple o doppie, come ogni lume remoto dall'occhio fa razzi, li quali pare che accrescino la figura di tal corpo luminoso e di questo ne seguirà che due [stelle vicine paranno in distanza come fossero una sola] (2).

E partendo da un principio già precedentemente applicato alla spiegazione della apparente grandezza degli astri all'orizzonte: « Pruova, scrive Leonardo, come quanto più sarai presso alla cagione de' razzi del sole, più ti parrà maggiore il sole specchiato sul mare. Se il sole adopera il suo splendore col suo cientro a fortificare la potenzia di tutto il corpo, è neciessario che i sua razzi, quanto più s'allontanano da lui, più si vadino aprendo, se così è, tu, che sei coll'occhio presso all'acqua che specchia il sole, vedi una minima parte de' razzi del sole portare sulla superfizie dell' acqua la forma d'esso sole specchiato, e se tu sarai presso al sole, come sarebbe quando il sole è in mezzo di e 'l mare sia per ponente, vedrai il sole specchiarsi in detto mare di grandissima forma, perchè essendo tu più presso al sole, l'occhio tuo pigliando i razzi presso al punto ne piglia più, e perciò ne resulta maggiore splendore, e per questa cagione si potrebbe provare la luna essere mare che specchia il sole, e quello che non risplende fia terra » (3).

Nella questione « se le stelle han lume dal sole o da sè », alcuni dicono esse « avere il lume da sè, allegando, che se Venere e Mercurio non avessino il lume da sè, quando

---

(1) *Manoscritto F* f. 64 recto. Cfr. *Tratt. d. pilt.* p. 421. « Ogni corpo ombroso, il quale sia di qualunque figura si voglia, in lunga distanza parrà esser sferico ».

(2) *Manoscritto F* f. 94 verso.

(3) *Manoscritto Ash.* I 19 recto. Ma nel *Cod. Atl.* 234 verso (vecchia numerazione) è detto in contrario. « Perchè l'occhio è piccolo esso non può vedere il sole in simulacro, se non piccolo. Se l'occhio fusse equale al sole esso vedrebbe nell'acque, dato che le fussin piane, il simulacro del sole equale al vero corpo del sole ».

s'interpongono infra l'occhio nostro e 'l sole, esse oscurerebbero tanto d' esso sole, quanto esse ne coprono all' occhio nostro ». « E quest' è falso, scrive giustamente Leonardo, perch' è provato come l' ombroso, posto nel luminoso, è cinto e coperto tutto da' razzi laterali del rimanente di tal luminoso, e così resta invisibile come si dimostra. Quando il sole è veduto per la ramificazione delle piante sanza foglie in lunga distanzia, essi rami non occupano parte alcuna di esso sole agli occhi nostri, il simile accade a' predetti pianeti, li quali, ancora che da sè sieno sanza luce, essi non occupano, com' è detto, parte alcuna del sole all' occhio nostro » (1).

Il Vinci confuta anche una seconda ed assurda prova. « Dicono le stelle nella notte parere lucidissime quanto più ci son superiori, e che, se esse non avessino lume da sè, che l' ombra che fa la terra, che s' interpone fra loro e 'l sole, verrebbe a scurarle, non vedendo esse, nè sendo vedute dal corpo solare. Ma questi non hanno considerato, che l' ombra piramidale della terra non aggiugne infra troppe stelle, e in quelle ch'ella aggiugne, la piramide è tanto diminuita, che poco occupa del corpo della stella, e 'l rimanente è alluminato dal sole » (2).

Osservando, che « molti piccoli corpi luminosi giunti insieme saranno di maggiore potenzia ciascuno per sè, che non era a essere disuniti », l'artista scrive rettamente: « si conosce che le stelle sono di pari lume a quello della luna, e che se fussi possibile a giugnerle insieme comporebbono un corpo molto magiore che quello della luna, e nientedimeno, benchè sia sereno e che tutte luchino, se la luna non è nel nostro emisperio, la nostra parte del mondo rimane oscura » (3).

E con mirabile applicazione del concetto di forza, della legge d'inerzia e del principio del parallelogramma: « Dato,

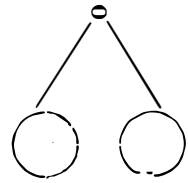
---

(1) *Manoscritto F* f. 57 recto.

(2) Loc. cit. A ciò si aggiunga che l' ombre delle stelle si perdono. *Manoscritto Ash.* I f. 19 recto. « Come l' ombre si confondono per lunga distantia, si pruova nell'ombra della luna che mai si vede », eccetto, naturalmente, negli eclissi solari.

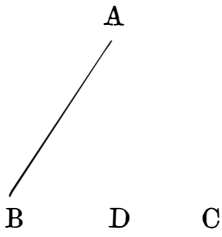
(3) *Manoscritto A* f. 3 recto.

scrive Leonardo, che fussi il contatto di due corpi terrestri co' sua elementi, che figura piglierebbero essi elementi nel loro contatto? Dato un grave sperico nel contatto dell' elemento del foco coll' altro elemento del foco, che pesi tanto inverso l'un de' centri di tali elementi quanto inverso il centro dell' altro elemento, questo grave discenderà per obbliquo e poserassi sopra il contatto de' due corpi terrestri, come mostra la figura, e il suo moto fia obbliquo ». Mirabile applicazione di quel parallelogramma delle forze, la cui scoperta fu attribuita cento anni dopo a Galileo Galilei (1).



« Dati li centri di due mondi sanza elementi, forte remoti l'uno dall'altro, scrive il ricercatore facendo una nuova mirabile applicazione del parallelogramma delle forze, e dato un grave uniforme, del quale il centro della gravità sia egualmente distante alli due altri centri, di poi sia lasciato cadere tal grave, qual sarà il suo moto? »

« Andrà lungo tempo movendosi con moto, del quale ogni parte della sua lunghezza sarà sempre egualmente distante a ciascuno d'essi centri, e in ultimo si fermerà egualmente distante a ciascuno dei due centri, nel più propinquo loco che abbia la linia del suo moto, e così tal grave non s'accosterà a nessun centro de' due mondi (2) ».



« Centro de' due mondi? »: il Bruno solo comprenderà le feconde conseguenze di questo concetto.

Se le stelle son molte volte più grandi del globo terracqueo, il sole, secondo Leonardo, deve essere di una sterminata grandezza, poichè tutte le illumina, e nessuna nel suo moto riesce a nasconderlo. « Mai non posso fare ch'io non biasimi molti di quelli antichi, li quali dissono che 'l sole non avea altra grandezza che quella che mostra, infra' quali

---

(1) *Manoscritto F* f. 83 recto.
(2) *Manoscritto F* f. 83 recto.

fu Epicuro, e credo che cavasse tale ragione da un lume, posto in questa nostra aria, equidistante al centro, chi lo vede no 'l vede mai diminuito di grandezza in nessuna distanzia. E le ragioni della sua grandezza e virtù le riservo nel quarto libro, ma ben mi meraviglio che Socrate (doveva forse dire Anassagora) biasimassi questo tal corpo, e che dicessi quello essere a similitudine di pietra infocata, e certo chi lo punì di tale errore poco peccò ». « Se 'l sole fussi minore della terra, le stelle di gran parte del nostro emisperio sarebbero sanza lume, (contro a Epicuro che dice: tanto é grande il sole quanto e' pare) » (1).

---

(1) *Manoscritto F* f. 4 verso. Si vegga nel medesimo *Manoscritto F* il f. 6 recto. Forse Epicuro vide le ombre delle colonne ripercosse nelli antiposti muri essere equali al diametro della colonna, donde si partì tale ombra; essendo adunque il concorso delle ombre parallelo dal suo nascimento al suo fine, li parve da giudicare che 'l sole ancora lui fusse fronte di tal parallelo, e per conseguenza non essere più grosso di tal colonna, e non s'avvide che tal diminutione d'ombra era insensibile per la lunga distantia del sole ». Alludendo alla teoria da lui più volte illustrata degli eclissi solari e lunari: « Dice Epicuro, scrive Leonardo, il sole essere tanto quanto esso si dimostra: adunque e' pare essere un pie', e così l'abbiamo a tenere, seguiterebbe che la luna quand'ella fa oscurare il sole, il sole non l'avanzerebbe di grandezza come e' fa, onde sendo la luna minor del sole, essa luna sarebbe meno d'un piede, e per conseguenza, quando il nostro mondo fa oscurare la luna, sarebbe minore d'un dito del piede, con ciò sia se 'l sole è un piede e la terra fa ombra piramidale inverso la luna, egli è necessario che sia maggiore il luminoso causa della piramide ombrosa, che l'opaco causa d'essa piramide. *Manoscritto F* 10 verso. « Misura quanti soli si metterebbero nel corso suo di 24 ore! Fa un circulo, e voltalo a mezzodì, come son li orologi da sole, e metti una bacchetta in mezzo, in modo che la sua lunghezza si dirizzi al centro di tal cerchio, e nota l'ombra, che fa il sole, d'essa bacchetta sopra la circunferenzia di tale cerchio, che sarà l'onbra larga, diciamo tutto *a n*. Ora misura quante volte tale ombra entra in tale circuferentia di cerchio, e tante volte fia il numero che 'l corpo solare entrerà nel corso suo in 24 ore, e qui si potrà vedere se Epicuro disse che 'l sole era tanto grande, quanto esso parea, che parendo il diametro del sole una misura pedale, e che esso sole entrasse mille volte nel suo corso di 24 ore, egli avrebbe corso mille piedi, cioè 300 braccia che è un sesto di miglio, ora ecco che 'l corso del sole infra dì e notte sarebbe la sesta parte d'un miglio, e qnesta venerabile lumaca del sole, avrebbe camminato 25 braccia per ora ». Leonardo attinse la notizia dell'opinione di Epicuro del libro X delle *Vitae philosophorum* di Diogene Laerzio.

E con linguaggio quasi religioso, il Vinci proclama il sole sorgente della vita. « Tutte l' anime discendan da lui, perchè il caldo ch'è nelli animali vivi vien dall'anime, e nessun altro caldo, nè lume è nell'universo, come mostrerò nel quarto libro ». « La Spera e Marullo laudan, con molti altri, esso sole » (1).

Il Vasari attribuisce agli studi astronomici del Vinci la causa di quel reciso naturalismo, che fece rifuggire l'artista, per gran tempo, dalle religioni positive. « Et tanti furono i suoi capricci, che, filosofando delle cose naturali, attese a intendere le proprietà delle erbe, continuando e osservando il moto del cielo, il corso della luna e gli andamenti del sole, per il che fece nell'anima un concetto sì eretico, che e' non s'accostava a qualsivoglia religione, stimando per avventura assai più lo essere filosofo, che cristiano » (2). Leonardo avrebbe quasi voluto una religione solare. « Ma io vorrei avere vocabuli, che mi servissero a biasimare quelli, che vogliono laudare più lo adorare li omini che tal sole, non vedendo nell' universo corpo di maggiore magnitudine e virtù di quello ». « E cierto costoro che hanno voluto adorare omini per i Dei, come Giove, Saturno, Marte e simili, hanno fatto grandissimo errore, vedendo che, ancoracchè l'omo fusse grande quanto il nostro mondo, e' parrebbe simile a una minima stella, la qual pare un punto nell' universo, e ancora vedendo essi omini mortali e putridi e corruttibili nelle lor sepolture » (3).

Di alta originalità sono gli studi del Vinci, che riguardano la natura del sole. Questo, pur essendo il maggiore dei corpi celesti, non è di sostanza diversa dalle altre cose naturali. Il colore del sole, portato da alcuni come argomento della sua sostanza eterea, è da Leonardo assomigliato a quello del bronzo in fusione. « Del sole. Dicano che 'l sole non è caldo, perchè non è di colore di foco, ma è molto più bianco e più chiaro E a questo si po' rispondere, che quando il bronzo liquefatto è più caldo, elli è più simile al color del sole, e quando è men caldo ha più color di foco » (4).

---

(1) *Manoscritto F* f. 4 verso.
(2) Vasari, *Le vite*. Firenze 1550 p. 210.
(3) *Manoscritto F* f. 4 verso.
(4) *Manoscritto F* f. 34 recto.

Il fatto dell'essere il sole riflesso caldo come fuoco dallo specchio concavo, che è freddo, dimostratore, secondo i peripatetici, della rigidezza sostanziale dei suoi raggi, è spiegato da Leonardo col concetto della concentrazione della luce e del calore. « Non lo splendore del sole scalda, ma il suo natural calore. Pruovasi il sole in sua natura essere caldo e non freddo, come già s' è detto. Lo specchio concavo, essendo freddo, nel ricevere li razzi del foco li refrette più caldi che esso foco. La palla di vetro piena d'acqua fredda, manda fuori di sè li razzi presi dal foco ancora più caldi d' esso foco » « Di queste due dette sperienzie seguita, che tal calore delli razzi usciti dallo specchio o dalla palla d' acqua fredda sien caldi per virtù, e non perchè tale specchio o palla sia calda, e 'l simile in questo caso accade del sole passato per essi corpi, che scalda per virtù, e per questo hanno concluso il sole non esser caldo!!: il che, per le medesime allegate esperienze, si prova esso sole essere caldissimo, per la sperienzia detta dello specchio e palla, che essendo freddi, pigliando li razzi della caldezza del foco, li rendan razzi caldi, perchè la prima causa è calda, e il simile accade del sole che, essendo lui caldo, passando per tali specchi freddi, riflette gran calore » (1).

L'osservazione fatta solo nel secolo XVIII dal De Saussure della tenebrosità e rigidezza del cielo, sovrastante ad

---

(1) *Manoscritto F* f. 86 verso. Cfr. Manoscritto G. f. 34 recto. Della prova che 'l sole è caldo per natura e non per virtù. Che 'l sol sia in sè caldo per natura e non per virtù, si dimostra manifestamente per lo splendore del corpo solare, nel qual non si può fermare l'occhio umano, e oltre a di questo manifestissimamente lo dimostrano li sua razzi riflessi dalli specchi concavi, li quali quando la lor percussione sarà di tanto splendore, che lo occhio non la possa sopportare, allora essa percussione avrà splendore simile al sole nel suo proprio sito ; e che sia vero provo, che se tale specchio ha la sua concavità tal qual si richiede alla generatione di tale razzo, allora nessuna cosa creata reggerà alla caldezza di tale percussione di razzo reflesso d'alcuno specchio, e se tu dirai che lo specchio ancora lui è freddo, e getta razzi caldi, io ti rispondo, che 'l razzo vien dal sole, ed è il razzo dello specchio concavo, passato attraverso della finestra. Questo costituiva il libro VI del *Di mondo ed acque*. Vedi Manoscritto F f. 26 verso « come è provato nel VI lui essere caldo per essenzia e non per virtù, come vogliono molti ». Sulla distanza del sole dalla terra veggasi *Cod. Atl.* f. 260 recto. « Quattro mila miglia si discosta il sole da noi ».

una altissima montagna, da Leonardo sperimentata su una delle più alte vette del Monte Rosa, conduce l'artista a questa grandiosa determinazione. « Passan li razzi solari per la fredda regione dell'aria e non mutan natura, passan per vetri pieni d'acqua fredda e non mancano di lor natura, e per qualunque loco transparente essi passassino, elli è come s'elli penetrassino altrettanta aria. E se tu vuoi che li freddi razzi del sole s'incorporino il calore del foco, nel penetrare il suo elemento, siccome s'incorporano il colore de' vetri da lor penetrati, e' seguirebbe che, nel penetrare la fredda regione, essi s' incorporerebbono tale freddo, dopo la incorporazione di detto caldo, e così il freddo annullerebbe il caldo, onde i razzi solari verrebbono a noi privati di caldo. Il che non essendo confermo dalla esperienza, tal ragione che 'l sole sia freddo è vana. Ma se tu dicessi, che 'l freddo, donde passano l'infocati razzi del sole, temperassi alquanto la superchia caldezza di tali razzi, qui seguiterebbe che nell'alte cime di Caucas, monte di Scizia, si sentirebbe maggiore caldo che nelle valli, perchè tal monte passa la mezza region dell' aria, perchè appresso alla cima mai è nuvoli, e non vi nasce alcuna cosa. E se tu dici tal razzi solari spingano a noi l'elemento del foco, donde essi passano, per moto locale, questo non po' stare, perchè il moto locale di tale (foco per) l'aria non si fa sanza lunghezza di tempo, e tanto più quanto esso apparisce all' orizzonte, dove 'l sole è più remoto da noi 3500 miglia, che quando esso è nel mezzo del nostro cielo, e se così facessi e' raffredderebbe l'opposito nostro orizzonte, perchè porterebbe via co' sua razzi l' opposita parte dell'elemento del foco da lui penetrato. Se 'l foco minore attraessi, piega al foco magiore, come far si vede all' esperienza, egli è necessario che 'l sole tirasse l'elemento del foco, piuttosto che scacciarlo da sè, e spignerlo a noi » (1).

Nel Trattato della pittura Leonardo chiama il sole « luce di tutto il mondo (2) », e dice che esso « ha corpo, figura,

---

(1) *Manoscritto F* f. 85 recto. Cfr. *Manoscritto F* f. 5 recto: sulla luminosità del cielo.

(2) *Tratt. della pitt.* (ed. Ludvig) I n. 20.

moto, sprendore, calore e virtù generativa, le quali cose parte tutte da sè sanza sua diminuzione » (1).

Secondo Leonardo la terra non è nel centro del mondo, il sole invece, che comparte per l'universo la luce e il calore, in che punto potrebbe meglio e più degnamente risiedere che nel centro di tutte le cose? « Quis enim, esclamerà con enfasi platonica Copernico, in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare. Si quidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant » (2). Ma se il sole è nel centro, esso di necessità deve essere immobile, e il Vinci segna ripetutamente e a larghe lettere: « il sole non si move » (3).

Se il sole non si move di necessità deve muoversi la terra. « Spesse volte, scrive Leonardo, il movimento della cosa visina alla cosa stabile fa parere la cosa stabile moversi, la moventesi essere ferma » (4).

Se la terra è una stella come la luna, ha dunque essa moto come la luna? Leonardo da Vinci agitò lungamente questo problema.

« Per la più gagliarda ragione, scriverà il Galilei parlando agli oppositori della teoria copernicana, si produce da tutti quella dei corpi gravi, che cadendo da alto a basso vengono per una linea retta e perpendicolare alla superficie della terra; argomento stimato irrefragabile che la terra stia immobile, perchè, quando ella avesse la conversion diurna, una torre dalla sommità della quale si lasciasse cadere un sasso, venendo portata dalla vertigine della terra, ne 'l tempo che 'l sasso consuma nel suo cadere, scorrerebbe molte centinaia di braccia verso oriente, e per tanto spazio dovrebbe il sasso percuotere in terra lontano dalla radice della torre » (5).

Il Galilei applica la mente a questo difficile quesito, e conclude che la linea descritta dal cadente naturale, supposto

---

(1) *Cod. Atl.* f. 270 verso.
(2) Copernico, *De revolutionibus* 1543 f. 9 verso.
(3) Richter, II 886.
(4) *Codice Trivulziano* f. 14 recto.
(5) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 190-191.

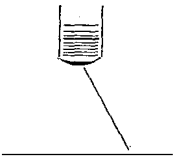
il moto della terra circa il proprio centro, sarebbe probabilmente circonferenza di cerchio.

L'errore levò un grande scandalo fra gli scienziati, ad attenuare il quale non valsero nè le scuse del maestro, nè lo zelo dei discepoli, che dissero quelle cose essere state scritte da Galileo per celia, quando l' origine vera dell'errore proveniva dalla inesperienza nel comporre e risolvere due moti.

L'errore galileiano fu corretto dal Gassendi nel *De motu impresso a motore translato* (1), ma ciò non impedì che si formasse, e si divulgasse la leggenda, accettata poi da tutti gli storici delle scienze, che Galileo sia stato il primo ad adoperare il teorema della composizione dei movimenti.

Leonardo da Vinci, cominciando secondo la sua abitudine dalla esperienza, fuggì dall'errore in cui cadde Galileo, e risolse da maestro il problema intorno al grave cadente al centro della terra roteante intorno a sè stessa.

« Il moto del liquido, il quale versa per il fondo del vaso mobile, sarà per linea retta situato per obbliquo; la quale obbliquità fia di tanto maggiore o minore declinazione quanto il moto, che la genera, sarà di maggiore o minore velocità ».



Questo è il punto di partenza. Quale sarà la linea del cadente, versante su sito mobile? « Tanto è, risponde Leonardo, a ricevere sopra il sito mobile la cosa, che versa dal vaso immobile, quanto a movere il vaso, versatore della cosa sopra sito immobile ». Il moto sarà dunque anche qui obbliquo rettilineo, cioè la diagonale del parallelogramma.

Il Vinci arriva così alla applicazione cosmologica della sua legge dinamica. « La freccia tratta dal centro del mondo, dice egli formulando il suo paradosso, alla suprema parte delli elementi s'alzerà e discenderà per una medesima linea retta, ancora che li elementi siano in moto circonvolubile intorno al centro delli elementi ». Ed esprimendolo sotto altra forma: « La gravità che per li circonvolubili elementi discende sempre ha il suo moto per la rettitudine di quella linia, che

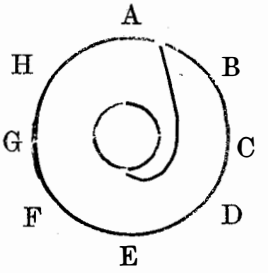
---

(1) Caverni, *Storia del metodo sperimentale in Italia* v. IV p. 79.

dal principio del moto al centro del mondo s'astende ». « Le otto linee colle otto divisioni (A. B. C. ecc.), nelle quali esse sono compartite, hanno a dimostrare una sola linia e quella è retta, per la quale il peso, che per li circonvolubili elementi discende, passa per ciascuna delle otto sue partizioni, la qual linia al fine ritorna al medesimo sito, donde si mosse, over si divise. E 'l moto del grave ha dupla denominazione cioè curva elica-rettilinea ».

« Del grave discendente infra l'aria, essendo li elementi del mondo in moto circonvolubile con intera rivoluzione in ventiquattro ore ».

« Il mobile, discendente dalla suprema parte della spera del fuoco, farà moto retto insino alla terra, ancora che li elementi fussino in continuo moto circonvolubile intorno al centro del mondo ».



« Pruovasi: e sia che 'l grave, che discende per li elementi, sia B, che si muove dal A per discendere al centro del mondo M, dico che tal grave ancora che facci discenso curvo a modo di linia d' elica, che mai si svierà dal suo discenso rettilineo, il quale è continuo processo infra 'l loco, donde si divise, e 'l centro del mondo ».

« Perchè se si partì dal punto A, e discese al B, e' fu portato in D, e 'l sito dello A s'è rivoltato in C, e così il mobile si trova nella rettitudine, che s' astende in fra C e 'l centro del mondo M ».

« Se il mobile discende dal D al F, C principio del moto in nel medesimo tempo si move dal C all'E, e se F discende in H, E si volta in G », « E così in 24 ore il mobile discende alla terra sotto il loco, donde prima si divise. E tal moto è composto di retto e di curvo ».

« Retto dico, perchè mai si svierà dalla linia brevissima, che s'astende dal loco, donde si divise, al centro delli elementi, e si fermerà nello stremo infimo di tal rettitudine, la qual sempre sta per zenith sotto il loco, donde tal mobile si divise. E tal moto in sè è curvo con tutte le parti della linia,

E di qui nasce che il sasso gettato dalla torre non percuote nel lato d'essa torre, prima che in terra » (1).

In queste ultime parole la dimostrazione matematica combina col fatto sperimentale. Leonardo da Vinci, nelle sue accurate investigazioni sui gravi cadenti, s'era accorto di una deviazione leggerissima del grave, che scendeva dalla torre, tanto che sempre dava in terra quel che pareva a dirittura dover dare nel muro. Non sfuggì all'acuta mente di Leonardo l'importanza della osservazione, e la dimostrazione matematica fu lume improvviso al fatto sperimentale. La causa della leggera deviazione poteva essere il moto rotatorio o circonvolubile della terra. In tal guisa veniva risolta la più grave difficoltà, che si contrapponeva alla teoria dei moti della terra, e nello stesso tempo avvertito un fatto, che era il più evidente corrolario di questi moti.

A simili investigazioni rimase sordo l' intelletto di Galileo. Vincenzo Renieri, nelle sue esperienze sui gravi cadenti fatte dal campanile di Pisa (1641), accortosi che, accelerandosi il moto, le sfere gravi non scendevano più a perpendicolo, attribuì l'effetto alla varia resistenza del mezzo. Galileo Galilei gli rispose ch'era illusione del senso (2). Poco tempo dopo, in Inghilterra, l'Hook si accorge del fatto, e tenta inutilmente spiegarlo (1679). Sulla fine del secolo XVIII il D'Alembert, con la semplice supposizione, il Guglielmini, colle esperienze fatte dalla Garisenda di Bologna (1791), riescono a dimostrare la necessità e la realtà del fenomeno. In tal modo dopo tre secoli si arrivava al punto stesso, donde era partito il Pittore Filosofo nello studio degli effetti della rotazione terrestre sui gravi cadenti.

Ma il Vinci non si fermò qui, egli si propose altri problemi, ed altre difficoltà attinenti al moto della terra. « La saetta, tratta dalla prua di quella nave di contro al loco, dove la nave si move, non si partirà dal sito dond'ella è cacciata, essendo il moto della nave eguale al moto di detta saetta » (3).

---

(1) *Manoscritto G* f. 54 verso. Leonardo suppone che il punto *a* nella sua rotazione arrivi di nuovo in A in ventiquanttr'ore, e in 24 ore il grave cade al centro del mondo.

(2) Galilei, *Opere* (ed. Albèri) v. X p. 410 e 411. Cfr. p. 144.

(3) *Manoscritto G* f. 54 recto. Cfr. Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 194-197.

Mentre Leonardo da Vinci, con le sue meditazioni sulla terra, sulla luna e sulle stelle e sul sole, apriva le porte del cielo alle ricerche fisiche, e agitava nell'anima la legge dei moti planetarî, scendeva fra noi avventurosamente di Prussia Niccolò Copernico, cui più che ad ogni altro mortale la voce dei veri astronomici si fece sentire potente. Egli comprese subito la assurdità della grande sintassi Tolomaica: il rinnovato amore per lo studio della natura, che intorno gli ferveva, gli vestí le penne all'alto volo delle nuove teorie, che i posteri vollero chiamate col nome di copernicane. « Prima et suprema omnium est stellarum fixarum sphaera seipsam et omnia continens, ideoque immobilis..... Sequitur errantium primus Saturnus, qui trigesimo anno suum complet circuitum. Post hunc Iupiter duo decennali revolutione mobilis. Deinde Mars, qui biennio circuit. Quartum in ordine annua revolutio locum obtinet, in quo Terram cum orbe lunari, tanquam Epicyclo, contineri discimus. Quinto loco Venus nono mense reducitur. Sextum denique locum Mercurius tenet, octuaginta dierum spacio circumcurrens. In medio vero omnium residet sol » (1).

Leonardo ed il Copernico erano morti, quando nel 1548 Giordano Bruno sortiva i natali a Nola. Animo ardente e generoso, egli fu preso dalle nuove idee astronomiche, e quasi solo, memorando ardimento, le sostenne a viso aperto contro la turbolenza degli ignoranti e l' intransigenza dei dotti. « Per essere delineatore del campo de la natura, sollecito circa la pastura de l'alma, vago della coltura dell' ingegno e dedalo circa gli habiti de l' intelletto, ecco che chi addocchiato mi minaccia, chi osservato mi assale, chi giunto mi morde, chi compreso mi vora, non è uno, non son pochi, son molti, son quasi tutti. Se volete intendere onde sia questo, vi dico che la caggione è l' universitade che mi dispiace, il volgo che odio, la moltitudine che non mi contenta, una che mi innamora » la verità (2). « La quale nè per violenza si toglie, nè per antiquità si corrompe, nè per occultazione si sminuisce, nè per comunicazione si disperde, perchè senso non

(1) Copernico, *De revolutionibus* f. 9.
(2) Bruno, *Op. italiane* (ed de Lagarde). II p. 292-293.

la confonde, tempo non l'arruga, luogo non l' asconde, notte non l'interrompe, tenebra non la vela, anzi con essere più e più impugnata, più e più risuscita e cresce; senza difensori e protettori si difende, e però ama la compagnia di pochi e sapienti, odia la moltitudine, non si dimostra a quelli che per sè stessa non la cercano, e non vuole essere dichiarata a color che umilmente non se gli esponeno, nè a tutti quei che con frode la inquireno, e però dimora altissima dove tutti rimirano, e pochi veggono » (1).

Invano Ticone Brahe nella solitaria torre di Uraniburgo distilla fra i calcoli astronomici i suoi argomenti contro la mobilità della terra: Galileo Galilei in Padova e Giovanni Keplero in Praga si sono già mossi dietro le orme profonde del Copernico, dietro le orme ardenti del Bruno, e ultimo, fra questi giganti, il Newton che compie l' edificio cominciato dai predecessori.

Ma il trionfo della nuova intuizione di Copernico aveva costato martirio, dolori e patimenti al Bruno, al Galilei ed al Keplero. Essi, avendo prese le armi contro la cieca ignoranza, ebbero ogni altra impresa a vile, non si nutrirono che della verità, tentarono ogni studio per diffonderla, non fecero caso del corpo, ebbero in odio la vita.

Leonardo da Vinci, vissuto sulla fine del secolo XV, non presentí la tempesta, che già ribolliva sotto ai suoi piedi. Nella sua estrema dimora in Francia, il Vecchio usciva tranquillamente, nelle dolci sere d'estate, dal campestre palazzo del Cloux, presso Amboise, sotto l'aperto cielo sereno, a contemplare gli astri, che brillavano sul suo capo.

La notte era grave e maestosa; era l' ora dei grandi cuori, l' ora degli eroi e dei geni. Splendido cielo stellato senza una nube. La schiera delle colline della Turenna dormiva sotto la guardia delle stelle; nelle profonde ombre della valle scintillavano alcune case sparse; non un rumore nella campagna eccetto il mormorio della Loira, che ripeteva le sue eterne note dal fondo di quella cattedrale di monti, la volta della quale è fatta dal firmamento. Tutto era furtivo, misterioso e solenne; niente in quella natura di voluttuoso e

---

(1) Bruno, *Op. cit.* (ed. cit.) II p. 458.

di snervante, ma ogni cosa forte, severa e pura. Anche un giorno era morto. Batteva l'ora.

Giove stava per nascondersi dietro l'oscura fascia delle colline di Normandia; i raggi dolci e pallidi delle stelle facevano scendere dallo zenith una pace, che penetrava l'anima. Da quelle stelle nessun influsso maligno piovve su Leonardo: in tutti i suoi manoscritti non una sola parola per l' astrologia giudiciale, se non una volta, in cui la chiama fallace, bugiarda, stolta (1).

Leonardo aveva abbandonato il pennello ai discepoli e le stanze tutte adorne di pitture pulite. Gli eterni problemi si rizzavano ancora davanti a lui, sull' estremo degli anni, nella loro implacabile solennità, ma egli sentiva ormai cadere le goccie della sua vita nel gorgo senza fine dell'infinito e dell' eterno.

Se il giorno ci scopre le cose di questa terra, la notte ci svela le cose del cielo, quando il pensiero vola di mondo in mondo, penetra nel grande enigma, respira largo, tranquillo, profondo, come la respirazione dell' oceano, sereno e senza limiti, come il firmamento azzurro. Allora apparve a Leonardo, in ancor vago intuito del vero, la terra essere una stella brillante nello spazio, e dotata forse di moto, il sole, lume di tutto il mondo e vita di tutte le vite, immobile, e la luna e le stelle, gravi e pesanti, sostenersi in mezzo ai loro elementi, centri di vita.

Il Vinci non aveva trovato riposo che nello sforzo, come la fiamma non trova esistenza che nella combustione. Il fuoco che illumina, aveva scritto egli stesso, è il medesimo fuoco che consuma. « Il foco distrugge il legno che lo nutrica ». Il tribunale supremo di Leonardo era stato la ragione: me-

---

(1) Sotto questo rispetto Leonardo eccelle su tutti i suoi contemporanei. È noto che il Galilei si compiacque nel trarre oroscopi. Il Vinci non ebbe alcuna di queste debolezze, nel Tratt. d. pitt. dovendo parlare di astrologia, scrive « l'astrologia matematica e non la fallace giudiciale ». Vedi *Framm. letterari e filosofici.* Firenze 1904 (9 ed.) p. 280. In tono scherzoso ed ironico, « ancora si po dire, scrive Leonardo parlando della celerità delle ondulazioni luminose e psichiche nel *Cod. Atl.* f. 203 verso, delli influssi de' pianeti e di Dio ». Per me è rimasta sempre misteriosa, fra certe note di spese, l'appunto del *Cod. Atl.* f. 316 verso. « Per dire la ventura soldi 6 ».

diante il genio e la forza osservatrice, egli s'era impossessato della vita universale, quasi in lui fossero state le analogie e i rudimenti di tutti gli esseri e di tutte le forme, ed egli avesse ritrovato in sè stesso il meccanismo del tutto.

L'immensa somma dei manoscritti, vergati da destra a sinistra, all'orientale, giaceva nel palazzo « vasto e bello » ancora indecifrata. Nessun occhio mortale aveva contaminate quelle pagine; nessun'anima aveva detto « grazie » al rivelatore di tanti misteri. Molto aveva affaticato e sofferto Leonardo, nessun vantaggio gli era venuto, nè piaceri, nè potenza, nè ricchezze, egli non sperava nemmeno nella fama degli uomini, distruggitori di tutte le creature animali, vegetali e minerali, e per conseguenza celebratori di re sanguinari e di eserciti vittoriosi. « Tutti gli animali languiscono, aveva scritto Leonardo, empiendo l'aria di lamentazioni, le selve ruinano, le montagne aperte, per rapire li generati metalli; ma che potrò io dire esser cosa più scellerata di quelli, che levano le lodi al cielo di quelli, che con più ardore han nociuto alla patria e alla spezie umana »? (1).

Che importa? Nei Manoscritti il pellegrino ha segnate le sue tappe, noi possiamo trovare oggi, dopo cinque secoli, le traccie dei suoi pensieri, delle sue lagrime e delle sue gioie. Tutto appare e svanisce, tutto si mostra e scompare, ma niente si perde, e la civiltà dell'uomo non è che un'immensa piramide spirituale costrutta con le opere di tutto ciò, che ha vissuto sotto la forma di essere morale, come le nostre montagne calcaree sono formate dagli avanzi di miriadi di migliardi di esseri anonimi, che hanno vissuto sotto la forma di animali microscopici. Nessun uomo superò Leonardo nella sete dello sconosciuto, nella passione del sapere, nella ebbrezza dolorosa della idea: egli aveva capito che non vi è un filo d'erba, che non abbia una storia da raccontare, non una vita, che non nasconda un segreto. Ed in quel momento, dinanzi alle stelle, « seminate per esso spazio tenebroso », paragonando il proprio essere a quelli innumerevoli mondi, « moltissime volte maggiori che la terra coll'acqua », eppure simili ad « un minimo punto nell'universo », il Vinci

(1) *Cod. Atl.* f. 382 recto.

aveva senza dubbio compreso che tutto ciò che ci occupa, preoccupa, appassiona non é che puerile e vano. Cento anni gli apparivano un sogno, la vita un soffio ed ogni cosa un nulla. « Infralle cose grandi che infra noi si trovano, aveva scritto Leonardo, l'essere del nulla è grandissimo. Questo risiede nel tempo, e distende le sue membra nel preterito e futuro, con le quali occupa tutte l'opere passate e che hanno a venire, sì di natura come dell' animali, e niente possiede dello indivisibile presente » (1).

Ma era stato un momento di sconforto. L' anima serena del Vinci si solleva nel limpido cielo del Rinascimento. Già si appressa il mattino, già la natura si ridesta, « bagna, o discepolo, il petto avido nella rugiada dell'alba». Ora notturna, ora di silenzio e di solitudine, tu hai le grazie della malinconia e le forze del pensiero, tu ci parli di tutto ciò che non è più e di tutto ciò che deve morire, ma tu dici anche agli uomini: sperate.

---

(1) *Cod. Atl.* f. 398 recto. Cfr. Cod. Atl. f. 289 verso. Il nulla non ha mezzo, e li sua termini sono il nulla. Dice l' avversario che il nulla e il vacuo è una medesima cosa con due nomi, li quali si dicono e non si danno in natura. Rispondesi, che se il vacuo si desse, e' si darebbe il loco che lo circundasse, e il nulla si dà sanza occupazion di loco; seguita che il nulla e il vacuo non son simili, perchè l' uno è divisibile in infinito e 'l nulla non si divide, perchè nessuna cosa po' essere minore, e se di lui si dessi parte, essa parte sarebbe equale al tutto, e 'l tutto alla parte.

LEONARDO DA VINCI

E LA TEORIA DELLA VISIONE

LETTURA

tenuta alla R. Accademia dal Sig. **Prof. EDMONDO SOLMI**

nella seduta del 20 Gennaio 1905.

L'occhio, che così chiaramente fa sperienza del suo offizio, è insino a' mia tempi, per infiniti altori, stato difinito in un modo, trovo per isperienza essere 'n un altro.

Cod. Atl. f. 119 r.

LEONARDO DA VINCI

e la teoria della visione

Capitolo I.

LA NATURA DELLA LUCE E LA TEORIA DELLE ONDULAZIONI.

Il Winterberg, che ha studiato con diligenza i principi prospettici di Leonardo, dice, che « non dobbiamo attenderci dal Vinci nulla, in riguardo alla teoria delle ondulazioni (1) »: nemmeno a farlo apposta, il più grandioso pensamento di Leonardo sta nella determinazione che la luce, il suono, il calore, l'odore, il magnetismo e persino il pensiero si propagano per un movimento ondulatorio, simile a quello che si produce nell'acqua.

L'artista fiorentino comincia dagli studî sulle onde derivanti da un sasso, lasciato cadere sulla superficie di un' acqua tranquilla: attorno al punto percosso si forma una piccola onda circolare, la quale si allarga, con un movimento continuo, fino a svanire del tutto. Che cosa accadrà se si gettano contemporaneamente e a poca distanza due sassi? « Io dico: se tu gitterai 'n un medesimo tempo due picciole pietre, alquanto distanti l' una dall' altra, sopra un pelago d' acqua sanza moto, tu vederai causare, intorno alle due dette percussioni, due separate quantità di circuli, le quali quantità accrescendo, vengano a scontrarsi insieme, e poi a 'ncorporarsi, intersegandosi l' un circulo coll' altro, sempre mantenendosi per cientro i lochi percossi dalle pietre » (2). « Get-

---

(1) Winterberg, *Leonardo da Vinci 's Malerbuch und seine wissenschaftliche und praktische Bedeutung* (in) *Iahrbuch der k. preuss. Kunstsammlungen.* Berlino 1886 v. VII p. 174.

(2) *Manoscritto A* f. 61 recto. Cfr. *Trattato del moto e misura dell'acqua.* Libro III cap. XII.

tiamo pertanto nello stesso tempo, scrive l' Helmholtz esponendo la moderna teoria delle ondulazioni, due pietre in due punti diversi della superficie dell'acqua: abbiamo due centri di percussione: a ciascuno d'essi corrisponde un circolo di onde, e l'uno estendendosi, senza cessa, finisce per incontrarsi con l'altro. Nel punto in cui essi si incontrano, le molecole d'acqua son messe in movimento dalle due vibrazioni simultaneamente. Ciò non impedisce alle due circonferenze d'onde di continuare ciascuna la propria via: i punti che erano confusi si separano, le onde si mostrano di nuovo isolate, con una forma invariabile » (1).

Perchè accade questo intersecarsi dell'onde, senza che la loro circonferenza al centro si modifichi? Risponde l' Helmholtz: « Le molecole d' acqua non hanno un movimento in avanti, simile a quello delle onde stesse; è una vibrazione, durante la quale ogni punto liquido conserva la sua posizione, e ciò possiamo rendere sensibile mediante una pagliuzza galleggiante, la quale si solleva, e si abbassa senza spostarsi dal suo sito » (2). Risponde Leonardo: « E la ragion si è che, benchè li apparisca qualche dimostrazion di movimento, la acqua non si parte dal suo sito, perchè l'apertura fattale dalle pietre subito si rinchiuse, e quel moto fatto dal subito aprire e serrare dell'acqua fa in lei un cierto riscotimento, che si po' più tosto dimandare tremore, che movimento. E quel ch'io dico ti si faccia più manifesto: pon mente a quelle festuche, che per lor leggerezza stanno sopra l'acqua, che per l'onda fatta sotto loro dall' avvenimento de' circuli, non si partano però dal loro primo sito. Essendo adunque questo tal risentimento d'acqua, piuttosto tremore che movimento, non possan per riscontrarsi, rompere l'un l' altro, perchè, avendo l'acqua tutte le sue parti d'una medesima qualità, è neciessario che le parti appicchino esso tremor l'una all'altra, sanza mutarsi di lor loco: perchè stando l' acqua nel suo sito, facilmente po' pigliare esso tremore dalle parti vicine, e porgierle all'altre vicine, sempre diminuendo sua potenzia, in-

---

(1) Helmholtz, *Théorie physiologique de la musique.* Parigi 1868, pagina 12.

(2) Helmholtz, Op. cit. p. 12.

sino al fine» (1). Notisi che Leonardo (1452-1519) e l'Helmholtz (1821-1859) son vissuti alla distanza di quattro secoli!

Questi elementari principî del formarsi e del propagarsi dell'onda sono da Leonardo estesi, sul fondamento delle analogie naturali, alla luce, al suono, al calore, all'odore, al magnetismo e persino al pensiero. Questa considerazione, non essendo stata svolta da altri, deve essere qui posta in rilievo per la singolare importanza della teoria (2).

Leonardo da Vinci non fa nessuna distinzione di proprietà primarie e secondarie dei corpi, nemmeno nella forma data da Aristotile col principio dei sensibili proprii e dei sensibili comuni (3). Egli è ancora immerso nel realismo volgare, che ammette alle «immagini» o «simulacri», dati dalla sensazione, un'esistenza indipendente dal soggetto senziente.

Nella teoria della visione, il Vinci ondeggia fra diverse rappresentazioni del fenomeno luminoso: si potrebbe dire che partendo dal concetto di Democrito e di Epicuro, ondeggi come Platone nel Timeo e nel Teeteto, e si riposi nella teoria aristotelica.

Come mai le imagini che provengono dall'occhio all'anima rappresentano gli obbietti esterni? Il primo concetto, ed anche il più antico nella Storia dell'ottica, è che delle imaginette si distaccano dalle cose esterne, e vengono a penetrare nell'occhio (4). «Occhio è uno strumento di superfizie sperica, il quale è mezzano infra l'obbietto e 'l

---

(1) *Manoscritto A* f. 61 recto.

(2) Il primo abbozzo della teoria ondulatoria si suol far risalire al Huyghens, *Opera mechanica, geometrica, astronomica et miscellanea.* Londra 1751 vol. II, ma, notisi, per le sole onde luminose.

(3) La prima analisi del contenuto sensibile si può far risalire a Democrito. *Frammento* I e V (Mullach, *Fragmenta philosophorum graecorum* I p. 357 s). Aristotile la svolse e la compì. Si deve tuttavia notare che, pur distinguendo i sensibili in αἰσθητὰ κοινά e in αἰσθητὰ ἴδια (per esempio nel *De Anima* III 1), attribuisce tanto ai primi quanto agli ultimi un significato obbiettivo. Sul concetto moderno si vegga Lewes, *Problems of Life and Mind.* Londra 1874 I p. 243.

(4) Vedi Wundt, *Zur Geschichte der Theorie des Sehens* (in) *Henle und Pfeffer 's Zeitschrit für rationelle Medicin.* Lipsia 1859 p. 75.

comun senso, e detta superfizie piglia in sè tutte le similitudini delle cose contrapposte » (1).

Ma come mai può avvenir ciò? l'imagine si forma entro l'occhio, oppure l'occhio non è altro che il ricettacolo delle imagini, sparse negli infiniti punti dell' aria? « Subito che l'aria fia alluminata, risponde Leonardo, s'empirà d'infinite spezie, le quali son causate da varî corpi e colori, che infra essa sono collocate, delle quali spezie l'occhio si fa bersaglio e calamita » (2).

Empedocle faceva arrivare simultaneamente agli oggetti dei raggi provenienti dalla luce e degli altri provenienti dall'occhio, come la voce, che dall' obbietto esterno colpisce il timpano, e che a sua volta si forma e si diffonde dalle labbra del parlante. Leonardo da Vinci sembra per un momento accettare questa duplice azione del corpo esterno e dello strumento ottico; ma poi, con parole tolte da Vitellione, esclude la teoria che i raggi visivi partano dall'occhio, teoria accettata nel Timeo di Platone, modificata nel Teeteto, ma diffusa nel Rinascimento nella prima forma, sconosciuta nella seconda (3).

« *Prospettiva.* L'aria è piena d'infinite similitudini delle cose, le quali infra quella sono distribuite, e tutte si rappresentano in tutte e tutte in una e tutte in ciascuna: onde accade che se saranno 2 specchi, volti in modo che per linia retta si guardino l' uno l'altro, il primo si specchierà nel secondo e 'l secondo nel primo: il primo, che si specchia nel secondo, porta con seco le similitudini, che dentro vi si rappresentano, infra le quali è la spezie del secondo specchio, e da similitudine in similitudine se ne vanno in infinito, in modo che ciascuno specchio ha dentro in sè li specchi l' uno minore che l'altro e dentro l'uno all'altro. Onde per questo esemplo chiaramente si pruova ciascuna cosa mandare la similitudine in tutti quelli lochi, li quali possono vedere detta cosa, e così di

---

(1) *Cod. Atl.* f. 138 recto. Cfr. Euclide, *Prospettiva* (trad. da E. Danti) Firenze 1873 p. 4.

(2) *Cod. Atl.* f. 138 recto. Cfr. Wundt. *Zur Gesch. d. Theorie des Sehens* p. 89.

(3) È noto che il *Timeo* fu conosciuto nel Medio Evo fin a p. 53 c. (ed. Steph.) nella traduzione di Calcidio. Martin, *Ètudes sur le Timée de Platon.* Paris 1841 II. p. 389.

converso detta cosa essere capace di pigliare in sè tutte le similitudini delle cose, che dinanzi se le rappresentano » (1).

« Adunque l'occhio, conclude Leonardo, manda infra l'aria la sua similitudine a tutti li obbietti, che li sono opposti, e in sè le riceve, cioè in su la sua superfizie, donde il senso comune le piglia e le considera, e quei che piacciano li manda alla memoria. Onde io giudico che la virtù spirituale delle spezie delli occhi si faccino incontro all'obbietto, e le spezie dell'obbietto all'occhio. Che le spezie di tutte le cose siano seminate infra l'aria lo esemplo si vede in molti specchi in circolo, (che) infinite volte specchieranno l'uno l'altro, e giunto l'un nell'altro risalta indirieto e alla sua cagione, e di lì diminuendo, risalta un' altra volta all' obbietto, e po' ritorna, e così fa infinite volte. Se metti un lume di notte, infra due specchi piani, i quali abbiano d'intervallo un braccio, vedrai in ciascuno d' essi specchi infiniti lumi e l' uno minore che l'altro. Se di notte metterai un lume infra le pariete d' una stanza, tutte le parti d'essa pariete rimarranno tinte d' essa similitudine d' esso lume, e tutte quelle, che saranno viste dal lume, il lume vederà similmente, cioè quando infra loro non fia alcuna opposizione che rompa il concorso delle spezie. Questo medesimo esemplo maggiormente appare in nel concorso de' razzi solari, i quali tutti per tutti gli obbietti, e tal cagione in ogni minima parte dell'obbietto, e ciascuno per sé, porta al suo obbietto la similitudine della sua cagione » (2).

Le cose vicine all'occhio sono confuse ne' loro contorni: Leonardo da Vinci spiega questo effetto fondandosi sul principio della estramissione dei raggi dell'occhio, come il lume che diffonde la luce attorno.

« Il lume, nell' uffizio della prospettiva, non ha alcuna differenzia con l'occhio » (3).

« Tutte quelle cose opposte all'occhio, che fieno troppo a quello vicine, converrà che i sua termini sieno confusi a discernere, come accade delle cose vicine a lume, che fanno ombra grande confusa; e così fa quest'occhio col giudicare le

---

(1) *Cod. Atl.* f. 136 recto.
(2) *Cod. Atl.* f. 136 recto.
(3) *Cod. Atl.* f. 201 verso.

cose in fuori. In tutti i casi di prospettiva lineale l'occhio è simile al lume (1)». Esso manda moltitudine di linee, che più e più divergono dalla linea maestra, la quale sola ha la proprietà della visione distinta, « onde conviene a essi termini capitare in nelle linee di debole comprensione, le quali sono all'uffizio dell' occhio, come i bracchi alle caccie, che levan la preda, e non la posson pigliare » (2), esse linee estreme avvertono la presenza di un obbietto, a cui poi si volta, e, si direbbe ora, si accomoda l' occhio, ma non lo apprendono esse, quindi sono confuse.

Non vi è un alito del principio espresso nel Timeo in queste considerazioni prospettiche? « L'occhio portando seco infinite linee, le quali sono appicate ovvero unite con le sopravvenienti, che si partono dalle cose vedute, solo la linia di mezzo di essa sensuale, è quella che conosce, e giudica i corpi e colori, tutte l' altre sono false e bugiarde ». « Le linee dell'occhio, scrive altrove il Vinci, e solari e altre linee luminose, scorrendo per l'aria più spessa o più rara, rimarrebbero in alcune parti torte, ma se l' aria è netta di grossezze e di umidità, quelle osserveranno la loro retta natura » (3).

Questo ondeggiamento fra la teoria della intromissione e la teoria della estramissione delle specie luminose, è in realtà più di forma che di sostanza; è un' incoerenza nell'espressione, piuttostochè un'incoerenza ne' principî. Leonardo da Vinci accetta nella sostanza la teoria aristotelica, sviluppata da Alhazen e da Vitellione, dell' intromissione delle specie. « Impossibile est visum rebus applicari per radios ab oculis egressos » (4) aveva detto l' ottico polacco, seguendo l'arabo. « Impossibile è, ripete Leonardo traducendo, che l'occhio mandi fori di sè per li razzi visuali la virtù visiva »: e lo dimostra con un sottile umorismo, se-

---

(1) *Manoscritto Ash*, I f. 12 recto.

(2) Richter I 130.

(3) Richter I 130. Nel Cod. *Atl.* f. 270 verso aveva erroneamente dimostrato, « come le linee radiose portano con sè la virtù visiva insino alla loro ripercussione », corroborando l' affermazione con esempi puerili, tratti dalle credenze popolari.

(4) Vitellione, *Optica*. Norimberga 1551. Libro III. Prop. V.

guendo nel suo lungo tragitto, per arrivare agli astri, il raggio, che esce dall' occhio, lottante contro lo spazio e il tempo, i venti e le pioggie. « Perchè, nello suo aprire (cioè dell' occhio), quella prima parte, che desse principio all' uscita, e avessi d'andare all'obbietto, non lo potrebbe fare sanza tempo; essendo così non potrebbe camminare in un mese all'altezza del sole, quando l'occhio lo volesse vedere, e se la vi agiugnesse sarebbe necessario ch'ella fosse continuata per tutta la via, ch'è dall'occhio al sole, e ch'ella sempre allargasse, in modo che tra 'l sole e l' occhio componessimo la basa e la punta d'una piramide: essendo questo, e' non basterebbe se l'occhio fusse per *un milione di mondi*, che tutto non si consumasse in detta virtù, e se pure questa virtù avesse a camminare infra l'aria come fa l'odore, i venti la porterebbero e torcierebbono in altro loco; e noi vediamo con quella medesima prestezza il corpo del sole, che noi vediamo una distanzia d'uno braccio. E non si muta per soffiar de' venti, nè per alcuno altro accidente » (1). « La sperienza ultima, che dà la vera sentenza che la cosa viene all'occhio e non l'occhio a la cosa, sarà questa: Chiaro si comprende come una medesima cosa, veduta da 2 occhi concordanti, essi occhi la riferiscano dentro al capo, 'n un medesimo punto, come appare in *m n o p*, ma se con lo dito storcerai uno d'essi occhi, vederai una cosa vista si convertirà in 2. Tu che non tocchi la cosa, anzi tocchi il tuo occhio, non movi la cosa vista, anzi movi la similitudine di quella, ch'è nel tuo occhio. E se l'occhio mandasse fori di sè la potenzia visuale, non potrebbe mai accadere che movendo l' occhio, cagione di molte linie radiose, che paressi che si movessi la cosa, imperò che, quando io leggessi, le lettere viste parerebbono mutassino loco, secondo che tu mutassi la vista » (2).

« Se la cosa contrapposta all' occhio manda a quello di sè la similitudine, ancora l'occhio manda la sua similitudine alla cosa (se della cosa?). E per le partite similitudini non si strema parte alcuna d'alcuna cosa, nè all'occhio, nè alla cosa. Adunque possiamo piuttosto credere essere natura e potenzia

---

(1) *Manoscritto Ash.* I f. 32 verso.
(2) *Cod. Atl.* f. 204 recto.

di questa aria luminosa, che attrae e piglia in sè le spezie de le cose, che dentro vi sono, che natura delle cose di mandare le spezie in fra essa aria. Se la cosa contra posta all'occhio mandasse a quello di sè la similitudine, quel medesimo arebbe a fare l'occhio alla cosa; onde converrebbe che queste spezie fussino virtù spirituali; essendo così, sarebbe necessario che ciascuna cosa presto venissi meno; imperocchè ciascun corpo appare per similitudine nella contra posta aria, cioè tutto il corpo in tutta l'aria e tutto nella parte; tutti li corpi in tutta l'aria e tutti nella parte, parlando di quell'aria, che è capace di ricevere in sè le rette e radiose linee delle spezie, mandate dalli obbietti; onde per questo pare necessario confessare essere natura di questa aria, che si trova in fra li obbietti, la quale tira come calamita in sè le similitudini delle cose infra quelle poste » (1).

E splendidamente, ricorrendo alle immagini accidentali negative: « Guardando il sole o altra cosa luminosa, scrive Leonardo contro la teoria platonica, e serrando poi l'occhio la rivedrai similmente dentro all'occhio per lungo spazio di tempo, questo *è segno che le spezie entrano dentro* » (2).

Il concetto fondamentale di Leonardo è che ogni punto dell'aria porti in sè infinite imagini delle cose, che gli sono contrapposte. « *Prospettiva.* Subito che l'aria fia alluminata s'empierà d'infinite spezie, le quali son causate da varî corpi e colori, che infra essa sono collocate, delle quali spezie lo occhio si fa bersaglio e calamita ». « Tutti i corpi hanno infuse e miste tutte loro spezie e similitudini in tutta la quantità dell'aria a sè contrapposta (3). Le spezie di ciascun punto delle corporee superfizie sono in ciascun punto dell'aria. Tutte le spezie de' corpi sono in ciascun punto d'essa aria. Tutta e la parte della similitudine dell'aria è in ciascun punto della superfizie delli antiposti corpi. Adunque la parte e il tutto delle spezie dei corpi appare in tutta e nella parte

---

(1) *Cod. Atl.* f. 133 verso. Si noti che Aristotile nel *De Anima* II c. 5-8 pone un'identità di natura fra l'occhio e la luce, che rende possibile la visione.

(2) *Cod. Atl.* f. 201 recto. Lo dimostra con le imagini accidentali negative.

(3) *Manoscritto A* f. 27 recto.

della superfizie d'essi corpi, onde chiaramente possiamo dire la similitudine di ciascun corpo essere tutto e in parte in ciascuna parte e nel tutto scambievolmente delli opposti corpi, come si vede nelli specchi l'uno all'altro opposti » (1).

Questa teoria dell' infinita moltiplicazione delle imagini negli infiniti punti dell' aria è sviluppata da Leonardo con uno splendore di linguaggio e con un'abbondanza di particolari esemplificazioni, che meriterebbe d'esser seguita in tutte le sue parti, e sopratutto messa a confronto con la fantasmagoria metafisica sostenuta dal contemporaneo Cornelio Agrippa di Nettesheim (2). « Tutti i corpi insieme e ciascuno per sè empie la circustante aria d'infinite sua similitudini, le quali son tutte per tutto e tutte nella parte, portando con loro le qualità del corpo, colore e figura della loro cagione » (3). « Ogni corpo ombroso empie la circustante aria di infinite sue similitudini, le quali, da infinite piramidi infuse per essa, rappresentano esso corpo tutto per tutto e tutto in ogni parte. Ogni piramide, composta da lungo concorso di razzi, contiene dentro a sè infinite piramidi, e ciascuna ha potenzia per tutte e tutte per ciascuna: l' equidistante circuito di piramidi dal concorso darà al suo obbietto eguale quantità d' angoli, e d'eguale grandezza fia ricievuta la cosa dall'obbietto. Il corpo dell' aria è pieno d' infinite piramidi, composte da radiose e rette linee, le quali si causano dai superfiziali stremi de' corpi ombrosi, posti in essa (aria), e quanto più s'allontanano dalla loro cagione più si fanno acute: e benchè il loro concorso sia intersegato e intessuto, non di meno non si confondono l'una con l'altra, e con disgregante concorso si vanno amplificando, e infondendo per tutta la circustante aria, e sono infra loro d' eguale potenzia, e tutte possono quanto ciascuna, e ciascuna quanto tutte, e per esse la similitudine del corpo è portata tutta per tutto e tutta nella parte, e ciascuna piramide per sè ricieve in ogni minima sua parte tutta la forma della sua cagione » (4).

---

(1) *Cod. Atl.* f. 176 verso.

(2) Corn. Agrippa, *De occulta philosophia lib. III. Item spurius liber de cerimoniis magicis.* Colonia 1510.

(3) *Manoscritto Ash.* I f. 22 verso. Veggasi anche il caratteristico disegno di tre corpi uno giallo, uno bianco ed uno rosso.

(4) *Manoscritto Ash.* I f. 27 II recto.

La dimostrazione della camera oscura ripetuta più volte e in varie condizioni, quella mediante varî specchi disposti in circolo, ad angolo, a linea spezzata, tutto concorre a convincere Leonardo in questa teoria, frutto di una scienza bambina e di quella confusione di psichico con fisico, che pure era stata così bene detersa da Aristotile. « Che i corpi siano per similitudine tutti per tutta la circustante aria e tutti nella parte per corpo, figura e colore, chiaramente si dimostra per le spezie di molti vari corpi, che si producono a un solo punto perforato, dove, con intersegate linie, portano, per piramidi contrarie, le cose sottosopra alla prima oscura parete » (1). « Sono le spezie de' corpi tutte infuse per l'aria che la vede e tutte in ogni parte di quella: provasi: sieno *a c e* obbietti, le spezie de' quali penetrano in loco oscuro per li spiraculi *n* e *p*, e s'impremono nella pariete *f i*, contrapposta a essi spiracoli, le quali impressioni saran fatte in tanti lochi d'essa pariete, quanto sarà il numero delli predetti spiracoli (2) ».

Per Leonardo la luce non è nulla di materiale, ma una specie di *virtù spirituale* (Aristotile avrebbe detto ἐνέργεια) che emana dalla combustione del sole, e che allo stato di riposo costituisce la oscurità. Il Vinci si domanda se è proprietà dei corpi di mandare l' imagine in ogni punto dell'aria luminosa, oppure se è proprietà dell'aria quella d' incorporarsi le *species luminosae*, le *formae* o *virtutes spirituales*.

La conclusione di questo dibattito, che comincia, si svolge. si compie nella congerie confusa delle note manoscritte è che l'aria si fa bersaglio e calamita delle imagini degli oggetti. « L'aria per sè non ha qualità d'odori o di sapori o di colori, ma in sè piglia le similitudini delle cose, che dopo lei sono collocate (3) ». « Ciascun corpo è tutto nella parte dell'aria, e ciascuno in tutta la apposita aria, tutto nella parte,

---

(1) *Manoscritto Ash.* I f. 22 verso.

(2) Richter I 66. Cfr. anche *Manoscritto A* f. 9 recto. *Codice Atl.* f 133 verso, 136 recto. Cfr. *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 219. Richter I 130. « Ogni corpo luminoso ha per sè una virtù recondita, che è centro dal quale e al quale partono e capitano tutti i raggi della luce ».

(3) *Tratt. di pitt.* (ed. Manzi) p. 136.

e tutto in tutta (1) ». Se la cosa mandasse la propria imagine e similitudine all'occhio, ancora l'occhio dovrebbe mandarla alla cosa, e allora come mai non diminuisce alcuna potenza nè alla cosa nè all'occhio ? come le specie non si consumano e non si affaticano, in così laborioso spandimento ? « Che l'aria si attragga a sè, come calamita tutte le similitudini delle cose che la circondano, nè che le forme de' corpi, ma ancora la natura chiaramente si vede nel sole, il quale è corpo caldo e luminoso, tutta l' aria che gli è per obbietto, tutta per tutto s' incorpora di lume e di calore, e tutta riceve in sè la forma della cagione del calore e splendore, e in ogni minima parte fa il simile. La tramontana dimostra per la calamita fare questo medesimo, e l' uno e l'altro pianeta, sanza diminuzione di sè, fa il simile. Infra le cose terresti è fatto il simile dal moscado ed altri odori (2)».

Lasciamo questa fantastica rappresentazione dei fatti luminosi, e scerniamo le conseguenze meravigliose, che Leonardo seppe trarre dal suo grossolano realismo.

La prima meravigliosa conseguenza è che la luce si propaga a sfere. « La luce, scrive l'Helmholtz, si diffonde in tutti i sensi, o, come si dice comunemente, si diffonde sfericamente (3) ». E Leonardo quattro secoli prima con analoga espressione: « Ogni corpo posto infra l' aria luminosa circularmente si sparge, e empie le circustanti parti d'infinite sue similitudini, e appare tutto per tutto, e tutto in ogni minima parte (4) ». La sola differenza è che i moderni parlano di raggi luminosi indipendentemente da ogni altra considerazione, il Vinci parla dei raggi come apportatori della figura dei corpi, come modificati dagli obbietti, dai quali si diffondono. Le imagini secondo Leonardo sono in ogni punto dell'aria, e nello stesso tempo in tutta l'aria. Ogni punto dell'aria è come un piccolo specchio, e tutta l'aria è come un immenso specchio, ma la imagine si forma così nell'atomo, come nella infinita atmosfera, egualmente. Le imagini possono crescere e diminuire in in-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 136 verso. Cfr. *Saggio delle opere di Leonardo da Vinci.* Milano 1872 p. 13 e 14.

(2) *Cod. Atl.* f. 138 recto.

(3) Helmholtz, *Phisiologische Optik.* Leipzig 1867 p. 33.

(4) *Manoscritto A* f. 9 verso.

finito. « Le spezie d' ogni gran quantità essendo divisibili in infinito, son diminutive in infinito » (1).

L'Helmholtz, e con lui i predecessori e i successori, decompongono la sfera luminosa in raggi rettilinei. « Noi siamo avvezzi, dice egli, ad ammettere che ogni raggio luminoso si propaga in linea retta » (2). Egualmente Leonardo: « Io dimando che mi sia conceduto lo affermare, che ciascun raggio, passando per aria che sia d'eguale sottilità, scorrino per retta linia dalla loro cagione all'obbietto e percussione » (3).

Il Vinci domanda ciò, sebbene conosca, come i moderni, un fatto che sembra contrastare a tal postulato, cioè le così dette *imagini di diffrazione*. « Lo spiracolo luminoso veduto di loco tenebroso, ancora che esso sia d' uniforme larghezza, e' parrà forte restrignersi vicino a qualunque obbietto fia interposto infra l'occhio e tale spiracolo » (4).

Una parte notevole della luce in questo caso si propaga lateralmente, abbandonando il suo retto corso. « Per la fisica dell'occhio, conclude tuttavia l'Helmholtz, possiam considerare senza scrupolo, che il moto della luce sia rettilineo, finchè la propagazione opera in un mezzo omogeneo » (5).

« Noi possiamo dunque, segue l' Helmholtz, nei casi ordinarî considerare, per approssimazione, il movimento delle particelle d'etere in un raggio, come un insieme meccanico, che si comporta indipendentemente dai raggi vicini » (6). In ogni punto dell'aria, pensa Leonardo, vi è il vertice di infinite piramidi luminose, apportatrici delle imagini dell'obbietto, ma una piramide non distrugge l'altra, una imagine non nasconde, nè scompone l'altra. « L'aria è piena d'infinite linee rette e radiose, insieme intersegate e intessute, sanza oc-

---

(1) Richter, I 87.

(2) Helmholtz, *Optik* p. 33-34.

(3) *Manoscritto A* f. 8 verso. Principio espresso analogamente nella *Prospettiva* d'Euclide. Cfr. Richter, I 130. « Le linie dell' occhio e solari e le altre luminose, scorrendo per l'aria più spessa o più rara, rimarrebbero in alcuna parte torte, ma se l'aria è netta di grossezze e di umidità, quelle osserveranno la loro retta natura ».

(4) *Manoscritto F* f. 31 recto. Cfr. Libri, *Histoire des sciences math. en Italie* v. III p. 54.

(5) Helmholtz, *Optik* p. 34. Cfr. Leonardo, *Manoscritto A* f. 1 recto.

(6) Helmholtz, *Optik* p. 33.

cupazione l' una dell' altra, (che) rappresentano a qualunque obbietto la forma della lor cagione (1) ». « Intersegate e intessute, ripete nel Codice Atlantico, sanza occupazione l'una dall'altra, con disgregante concorso, s'infondono per tutta la circostante aria, e sono d' eguale potenza, e tutte possono quanto ciascuna, e ciascuna quanto tutte, e per esse la similitudine del corpo è portata tutta per tutto, per tutto in nella parte, e ciasçuna per sè riceve in ogni minima parte tutta la sua cagione (2) ». E riavvicinando questo fatto alle leggi matematiche: « Siccome in un punto passan tutte le linie, sanza occupazione l'una dell'altra, per essere incorporee, così possono passare tutte le spezie della superfizie, e siccome ogni dato punto vede ogni antiposto obbietto, così ogni obbietto vede l'antiposto punto naturale » (3).

E qui, con geniale analogia, Leonardo si domanda: questa proprietà di mantenere per centro la propria cagione, di intrecciarsi senza perdere la propria originaria forma, non è un effetto specifico delle onde dell'acqua? « Si come la pietra, esclama il Vinci, gittata nell'acqua, si fa centro e causa di varî circuli, così ogni corpo, posto infra l'aria luminosa, circularmente si sparge (4) ». Riavvicinamento fecondo, riapparso solo circa quattro secoli dopo, nel cammino delle idee, come nuovo e sconosciuto ospite (5).

Leonardo da Vinci scorse senza dubbio una differenza fra l' onda della luce e l'onda dell'acqua, questa accadendo

---

(1) *Manoscritto A* f. 2 recto.

(2) *Cod. Atl.* f. 100 verso.

(3) Richter, I 81.

(4) *Manoscritto A* f. 9 recto.

(5) Libri, *Histoire des sciences mathématiques* v. III p. 43. Cfr. Richter, I 274. « Della intersegazione delle spezie nella popilla dell' occhio. La intersegazione delle spezie nella popilla, non s'infondono l'una nell'altra, in quello spazio dove tale intersegazione le uniscie, e questo si manifesta, perchè se li razzi del sole passan per li dua vetri, che siano infra loro in contatto, de' quali vetri l'un sia azzurro e l'altro giallo, allora il razzo in esso penetrato non si tignierà d'azzurro nè di giallo, ma di bellissimo verde, e il medesimo accaderebbe all'occhio se le spezie de' colori giallo e verde, nella intersegazion da lor fatta infra sè nello introito della popilla, s'avessino a infondere l'una nell'altra, la qual cosa non accadendo, tal mistione non è in essere ».

in una superficie si propaga a cerchi concentrici, quella diffondendosi nell' aria luminosa si muove a sfera. Egli tuttavia non si inoltra nella trattazione matematica della Ondulationstheorie compito esclusivo dei moderni.

La luce si propaga adunque con un movimento ondulatorio. Il suono come si diffonde? Leonardo, richiamando nuovamente le esperienze sul movimento delle onde in una superficie tranquilla d'acqua, arriva a queste due conclusioni:

I) « Le voci che penetrano quest'aria si partono con circulari movimenti dalla lor cagione » (il suono si diffonde sfericamente) (1).

II) « I circuli mossi da diversi principî si scontrano insieme, sanza alcuno impedimento, e penetrano, e passano l'uno nell'altro, mantenendosi sempre per centro le lor cagioni » (il suono si propaga con movimento ondulatorio) (2).

Anche i moderni affermano col Vinci, che il suono, emanato da un punto vibrante, s'avanza in tutte le direzioni, secondo figura sferica di più in più grande. Anche i moderni affermano col Vinci, che le onde sonore non si impediscono, nè si confondono: l' orecchio può infatti distinguere i suoni gli uni dagli altri, quando emanino da corpi, p. es., di diverso timbro. « Noi possiamo, senza alcuna difficoltà scrive l'Helmholtz, seguire il cammino melodico di ciascuna delle parti vocali o strumentali di un concerto, rivolgendo sull' una o sull'altra a vicenda la nostra attenzione. Molte onde sonore diverse possono simultaneamente propagarsi attraverso una stessa massa d'aria, senza distruggersi reciprocamente, l' orecchio umano ha la facoltà di analizzare il movimento aereo composto prodotto da molti agenti sonori simultaneamente, e di ritrovare nella sensazione di questo movimento ciascuno degli elementi costitutivi ». « In ogni punto dell'atmosfera, in un momento dato, non può esservi che un sol valore della densità, le molecole aeree non possono avere che un solo movimento determinato, una sola velocità egualmente determinata, e non possono muoversi che in un solo senso allo stesso istante ». « L' altezza dell' acqua, in ciascuno de' suoi

---

(1) *Manoscritto A* f. 61 recto.
(2) *Manoscritto A* f. 61 recto.

punti, ad ogni istante è eguale alla somma delle altezze, che raggiungerebbe il liquido se fosse sollecitato, allo stesso punto e nel medesimo istante, per ciascun sistema d' onda agente da solo » (1).

Il Vinci, ammettendo che la luce bianca del giorno sia semplice, pensava che esistesse una grande analogia fra i fenomeni delle onde luminose e quelli delle onde sonore. « La voce è tutta per tutto e tutta nella parte della pariete, dove percuote », dice Leonardo, « e quella parte che è formata in modo che sia atta a rimandare la percussione, rende la voce in tante varie particule di sè, quanto sono varî i siti delli auditori ». Questo medesimo avviene della luce riflessa nello specchio, che è veduta in tanti luoghi, quanti sono gli occhi, che posti in varie direzioni, la vedono.

« La voce, fatta in *n*, percoterà nelli angoli *a b c d*, e per ogni voce fatta in *n*, *a b c d* gliene rimanderà l' un quattro » (2).

Vi è tuttavia una differenza notevole fra onde sonore e onde luminose. Noi non possiamo vedere se non per linee rette. « L' occhio non vede distintamente, se non per linia retta ». « L' orecchio, scrive Leonardo con grandiosa concisione, riceve le spezie delle voci per linie rette e curve e rotte, e nessuna tortura po' rompere il suo offizio ». « L' orecchio forte s'inganna nelli siti e distanze delli suoi obbietti, segue analizzando acutamente le percezioni uditive, perchè non vengono le spezie a lui per rette linee, come quelle dell'occhio, ma per linie tortuose e riflesse » (3). « I corpi che

---

(1) Helmholtz, *Théorie de la musique.* p. 32, 34, 37 Cfr. Anche p. 12 dove si parla della condensazione dell'aria nelle onde sonore, e leggi a riscontro Leonardo, *Manoscritto A* f. 61 recto in fine.

(2) *Manoscritto A* f. 18 recto. Cfr. Helmholtz, *Théorie de la musique* p. 66, 67, 68, 91.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Ludwig) n. 2.

ci circondano, scriverà poi l'Helmholtz illustrando questi medesimi concetti, hanno, per lo più, dimensioni assai grandi, perché si possan considerare, in rapporto a queste dimensioni, infinitamente piccole le lunghezze d' onda; è per ciò che la luce si propaga quasi interamente per linee rette, e che bisogna far uso di strumenti speciali per valutare i movimenti luminosi laterali. Le onde sonore, al contrario, hanno lunghezze misurabili a pollici o anche a piedi, ed è per questo, che, passando lunghesso i corpi solidi, si spandono ordinariamente in tutti i sensi. Così sappiamo per l' esperienza d'ogni giorno, che non possiam vedere se non in linea dritta, e che possiamo udire anche dai lati e dintorno. Per questa stessa ragione non possiamo decomporre il movimento sonoro in raggi sonori, a danno della teoria matematica, che ne potrebbe discendere » (1).

Prevenendo il Mussenbroock, scrive il Vinci: « Siccome la pietra, gittata nell' acqua, si fa centro e causa di varî circuli, il suono fatto nell'aria circularmente si sparge » (2). E appresso: « Ogni corpo posto infra l' aria luminosa circularmente si spargie, e empie le circustanti parti d'infinite sue similitudini, e appare tutto per tutto e tutto in ogni parte (3) ».

A illustrazione della teoria delle onde sonore è necessario accennare agli studî di Leonardo sulla condensazione dell'aria e sulle leggi dell'eco o delle riflessioni sonore. « La acqua non si può premere, come l'aria in sè medesima » (4), scrive il Vinci prevenendo le famose conclusioni sperimentali dei Lincei (5). « L' aria (invece) è condensabile all' infinito » (6). Ogni corpo che si muove fra l' aria produce una maggiore o minore condensazione. « L'aria più si condensa dinanzi al mobile, (questo) è di maggiore velocità » (7). Que-

---

(1) Helmholtz, *Optik* p. 34.

(2) *Manoscritto* A f. 9 verso.

(3) Luce e suono adunque si prepagano ad onde. *Manoscritto A* loc. cit.

(4) *Cod. Atl.* f. 18 verso.

(5) Caverni, *Saggi di naturali esperienze.* Firenze 1841 p. 130.

(6) *Cod. Atl.* f. 97 verso.

(7) *Cod. Atl.* f. 108 recto. Vedansi le esperienze sulla difficoltà di condensar l'acqua, quivi.

sta legge è applicata da Leonardo allo studio dei moti della « saetta celeste », la quale segue la linea della mìnor resistenza, condensando l'aria innanzi a sè; allo studio dei movimenti della freccia uscente dall' arco; agli studî della caduta dei gravi. « Il grave discende per quella linea, che trova minor resistenza, e quella linea manco resiste, che da maggior potenza è superata » (1). Anche l'uccello si sostiene fra l'aria per un gioco meccanico di condensazione e rarefazione (2).

Alle ricerche sulla elasticità dell'aria si debbono connettere quelle sull'eco.

« Voce non fia sanza moto, dice Leonardo, e moto non sarà mai sanza forza ». Questo principio fondamentale sulla propagazione del suono è accompagnato dallo studio dei fenomeni acustici relativi ai corpi « duri, molli e resonanti » (3).

L'aria è il necessario veicolo dei suoni. Contro gli aristotelici (ab immaterialitate ductum argumentum) il Vinci dimostra, che il suono si propaga in tempo e non in istante (4). Sperimentalmente afferma, che « la voce non va sanza tempo », e applicando questo concetto allo studio dei fenomeni più lontani: « Possibile è, dice egli, a conoscere con l' orecchio la distanza d'un tuono, vedendo in prima il suo lampeggiare, per la similitudine della voce d'eco » (5).

L'intensità della voce diminuisce in proporzione più rapida, che non la semplice, ma meno rapidamente che non fa la luce. Il suono, scrive Leonardo, a differenza della luce del giorno, il cui cammino è interrotto da un corpo opaco

---

(1) *Cod. Atl.* f. 66 recto.

(2) Merita di essere qui richiamata l' applicazione del principio della condensazione e rarefrazione dell'aria al suono. Richter, II 1215. « La vocie è movimento d'aria confricata in corpo denso, e 'l corpo denso confricato nell'aria, che é il medesimo, la qual confricazione di denso con raro condensa il raro, e fassi resistenzia, e ancora il velocie raro nel tardo raro si condensano l'uno e l'altro ne' contatti, e fanno suono e grandissimo strepito; è il suono, ovvero mormorio, fatto dal raro che si move nel raro con mediocre movimento, come la gran fiamma generatrice di suoni infra l'aria ». Cfr. Benedetti, *Liber speculat.* p. 159-190.

(3) *Manoscritto A* f. 3 recto.

(4) *Manoscritto A* f. 10 recto.

(5) *Manoscritto D* f. 2 verso.

si propaga anche attraverso a un mezzo infinitamente più denso dell' aria (1). « Come le linee del colpo passan ogni muro (2) ».

« Come, toccando un ferro, li si causa molte linie più deboli ciascuna che la prima *a b* ».

Il suono, a differenza della luce, è udito dall' orecchio per qualunque linea, eccetto che nella voce d'eco, quando il suono presenta grandi affinità col moto del raggio luminoso, perchè come quest'ultimo, si propaga in linea retta. In fatti per udire l'eco è necessario che l' orecchio si trovi in linea retta col punto della ripercussione (3). L' eco non si ode che per rette linee. « La boce d'eco » (4).

Nell'eco, come nella riflessione della luce, l'angolo di riflessione è eguale all'angolo di incidenza (5).

La teoria delle ondulazioni in Leonardo è un mirabile esempio di quanto possa l'analogia nelle scienze.

Il Vinci, con intuito geniale, vede nel moto ondulatorio una legge generale della natura. Egli pensò che allo stesso modo che un movimento impresso nell' acqua si spande circolarmente (l'acqua percossa dall'acqua fa circuli d' intorno al loco percosso per lunga distanza); i moti del suono (per lunga distanza la voce infra l'aria), della terra, del calore, dell' odore, del magnetismo e del pensiero medesimo sono moti ondulatorî (6). Un leggero movimento in tutti i sensi si imprime nella terra ricalcandola, « il moto della terra contro alla terra, ricalcando quella, poco si move la parte percossa ». Anche il calore si propaga a sfere (« più lunga infra 'l foco ») (7). « L' odore fa quel medesimo che 'l colpo» (8).

---

(1) *Manoscritto C* f. 6 recto. *Manoscritto H* f. 72 recto. Esperimenti *Manoscritto G* f. 46 recto.

(2) *Cod. Atl.* f. 126 recto. La grandiosa pagina, dove tutta la teoria delle ondulazioni è espressa per mezzo di tanti disegni, che non posso qui riprodurre.

(3) *Cod. Atl.* f. 77 recto. *Manoscritto B* f. 90 recto. *Manoscritto A* f. 19 recto. *Manoscritto C* f. 5 recto, 16 recto.

(4) *Cod. Atl.* f. 126 recto.

(5) *Manoscritto A* f. 19 recto. Manoscritto C f. 5 recto e 16 recto.

(6) *Manoscritto H* f. 67 recto.

(7) Loc. cit.

(8) *Cod. Atl.* f. 126 recto.

Egualmente il magnetismo. « Come le linie della calamita e quelle del ferro si passan il muro, ma quel ch'è più leggiero è tirato dal più grave. Sendo di pari peso, la calamita e 'l ferro si tirano a un modo » (1).

« Ogni base empie l'aria d'infinite piramidi, ogni punto causa infinite basi » (2).

Anche il pensiero, in fine, che allarga sempre la cerchia delle sue conoscenze, si muove attorno con un moto ondulatorio, allargando onda ad onda, ma poi svanisce nell' infinito (3).

E sintetizzano le sue idee scrive Leonardo, « I moti sono di nature, de' quali il primo è detto temporale, perchè sol s'impaccia del movimento del tempo, e questo abbraccia in sè tutti li altri; il secondo è della vita delle cose; terzo è detto mentale, e questo sta ne' corpi animali; quarto è quello delle spezie delle cose, che si spargon per l'aria per linie rette, questo pare non essere sottoposto al tempo, perchè è fatto in tempo indivisibile, e quella cosa, che colla mente non si po' dividere, non si trova infra noi; quinto è quello de' soniti, che vanno per l'aria, e questo è più tardo, e così degli odori e sapori, e questo direm moto sensuale; l'altro è detto corporale, del quale faremo il nostro trattato ».

« Ma diremo solamente i moti essere di 2 nature, delli quali l'uno è materiale e l'altro spirituale, perchè non è compreso dal senso del vedere, overo diremo l'uno essere visibile e l'altro invisibile, benchè in fralli invisibili sono assai moti materiali, come il moto di Saturno e come si farebbe nelle rote multiplicate; onde diremo i due moti essere così, che l'uno è quello ch'è congiunto coi corpi, e l'altro collo spirito; ma infra i moti, quello delle similitudini delle cose infrall'aria è 'l più veloce, perchè fatto lunghissimo nel medesimo tempo che brevissimo, e questo si perde (men) per distanzia, perchè l'aria s'ingrossa, il secondo è quello della mente ».

« Del moto de' sensi non faremo menzione se non dell'auldito, perchè è applicato ne' corpi visibili, e si fa con tempo,

---

(1) Loc. cit.
(2) Loc. cit.
(3) *Manoscritto H* f. 67 recto.

come si dimostra nelli strepiti, troni, soni e voci. Dell' odorato, e gusto, e tatto non direm, per non essere al proposito nostro.

« Ancora si po dire delli influssi de' pianeti e di Dio. »

« De 'l moto da bianco a rosso, cioè de' colori (1). »

« Il sole, immediate che li appare nell'oriente, subito discorre co' li sua radï all'occidente, i quali sono composti di 3 potenzie spirituali, cioè: splendore, calore e la spezie della forma della loro cagione. L'occhio subito ch'è aperto, vede tutte le stelle del nostro emisperio. La mente salta 'n uno attimo dall' oriente all' occidente, e tutte l' altre cose spirituali sono di gran lunga dissimili per velocità a queste » (2).

Con simili principî intorno alla natura della luce, il grande scienziato fiorentino compì i concetti fondamentali, ch'egli ereditava dalla scienza antica. Che l' angolo d' incidenza fosse per la luce eguale all' angolo di riflessione, Euclide non sapeva che dimostrare sperimentalmente.

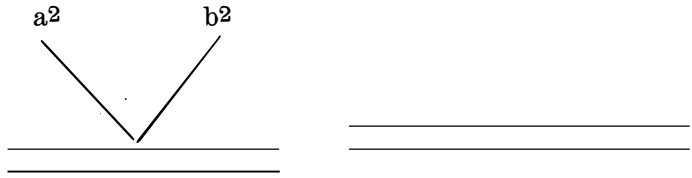
Leonardo, procedendo sulle tracce del Vitellione e del Peckham, precorre le dimostrazioni geometriche del Keplero e del Cartesio (3). « Perchè li angoli della percussione e della risaltazione sono eguali? Se la palla si partirà da *d* e moverà con furia inverso *c*; il desiderio della cosa movente è di mandare la cosa mossa da *c* in *b*, ma sendogli tagliata la fuga in *c*, perchè batte nella superfizie del pavimento *m n*, non torna indirieto per la via che venne, perchè di lì fu cacciata, non seguita la via della cominciata fuga, perchè li è impedita. Adunque non potendo osservare nessuna delle 2 vie, l'una perchè non debbe, l'altra perchè non po, questa piglia la via di mezzo, e sale, e converte la incominciata fuga di *c* in *a*, infra eguali angoli ».

(1) *Cod. Atl.* f. 203 verso.

(2) *Cod. Atl.* f. 204 verso.

(3) Eliodoro di Larissa e Erone erano già ricorsi, prima di Leonardo, al principio della minima azione.

« Specchio senza piombo » (a b). « Specchio con piombo » (a^2 b^2) (1).



Leonardo da Vinci sa che il raggio luminoso passando da un mezzo di data densità a un altro di densità diversa, si piega verso la perpendicolare al piano d' incidenza, ma è difficile determinare se egli studiò il potere di rifrazione dei varî mezzi. Egli, a questo proposito, crede l' indice di rifrazione dell'umore acqueo nell'occhio eguale a quello dell'acqua, entrambi poi eguali a quello dell'aria (2).

Con maggiori cure si rivolse ad indagare la teoria delle lenti concave, convesse e delle loro derivate, fondandosi sul giusto principio, che i raggi luminosi sono resi più convergenti o più divergenti dai vetri (3).

Gli antichi nella ricerca dei *fuochi*, dei *luoghi* e della *forma* delle imagini negli specchi si fondavano sull' erroneo principio che l'imagine di un punto debba trovarsi nell' incontro delle due linee, che vanno l' una dal punto luminoso dato al centro di curvatura dello specchio, l'altra dall'occhio al punto della superficie riflettente, dove si fa la riflessione, secondo la legge della eguaglianza degli angoli. Leonardo scopre invece che l'imagine di un punto costituisce una superficie curva di forma variabile, chiamata dai moderni *caustica* di quel tale specchio rispetto al luogo dell'occhio (4).

---

(1) *Cod. Atl.* f. 125 recto.

(2) *Manoscritto D* f. 7 recto. Cfr. Maurolico, *De lumine et umbra* Lib. III.

(3) *Cod. Atl.* f. 142 verso. Ivi f. 244 recto.

(4) Libri, *Histoire des sciences math.* III p. 210 e segg.

Capitolo II.

STRUTTURA E FUNZIONI DELL'OCCHIO.

Le teorie ottiche di Leonardo, quasi interamente sconosciute, mostrano a meraviglia i caratteri del metodo sperimentale dell'artista, il quale cominciando dall' osservazione si travaglia nella congettura e nell'esperimento, per poi uscire nella matematica, madre di tutte le scienze (1).

Il Trattato intorno all' uffizio dell' occhio comincia con una ricerca di finalità. Perchè la visione è più distinta nel mezzo del campo visivo, che negli estremi dell'occhio? perchè il bulbo oculare è di forma convessa? La ragione del primo fatto si fonda su una legge universale di natura: una potenza tanto più vale, quanto più si avvicina al centro; la ragione del secondo è che la sfericità dell' occhio fa che i raggi visivi s'imprimano con più grossi angoli (2).

Principî erronei entrambi, che tuttavia non impedirono al Vinci di muoversi sulla via del vero.

L'essere i Codici inglesi in gran parte inediti, rende prematura la determinazione delle scoperte di Leonardo relativamente alla struttura anatomica dell' occhio. Non pago di ciò, che ne avevan detto gli antichi, l'artista insegna nel Manoscritto K un mezzo, « nella notomia dell'occhio, per ben vederlo dentro, sanza versare il suo omore » (3). Anche i primi anatomici che, o sui bruti o sull'uomo, si dettero allo studio del bulbo oculare, si accorsero facilmente che tutta

---

(1) Erroneamente il Winterberg, *Leonardo da Vinci 's Materbuch* p. 174. « Leonardo 's Methoden sind keineswegs streng wissenschaftliche, die Risultate seiner Untersuchungen entbeheren daher der mathematischen Schärfe ».

(2) Spiegazione erronea di un fatto, che dipende dalla pressione dei liquidi nell'interno dell' occhio. *Manoscritto D* f. 1 recto. Cfr. Vitellione. *Optica*. Lib. III. 3. Organum virtutis visivae necesse est sphaericum esse.

(3) È uno degli antichi metodi di dissezione dell' occhio, analogo a quello di congelazione. *Manoscritto K* f. 119 recto.

la fabbrica del preziosissimo organo si riduceva a membrane involgenti alcuni trasparentissimi umori, nè men facile era a loro avvedersi, che quelle stesse membrane dipendevano dal nervo ottico, il quale, uscito dal suo foro, s'apre innanzi, e si espande (1).

Gli anatomici antichi non conobbero che il cristallino e l'umor vitreo; si direbbe, pensava l'Haller, che essi non abbiano inciso altro che l' occhio de' pesci, ne' quali l' umor acqueo è scarsissimo. Leonardo da Vinci, sotto la guida forse del commentatore di Mondino de' Luzzi, Iacopo Berengario, distingue l'umore albugino o acqueo, il cristallino e il corpo vitreo.

Certamente l'organo era in tutte le sue parti più minute delineato dalla più esperta mano che si potesse desiderare, e bisogna confessare, che alcuni degli antichi, sopratutto Galeno, aveano saputo investigare la struttura dell'occhio in modo quasi perfetto e compiuto. Ma il penetrare nelle funzioni della vista, fu tanto lungo, penoso e difficile, che Leonardo da Vinci nel XV secolo potè scrivere quelle memorande parole: « L' occhio, che cosi chiaramente fa sperienza del suo offizio, è insino ai mia tempi per infiniti autori stato difinito in un modo, trovo per isperienza essere 'n un altro » (2).

Galeno aveva nel capitolo I del libro X *De usu partium* lasciato scritto essere il cristallino « primum videndi instrumentum » (3).

Il Berengario nei citati Commentarî sopra 'l Mondino segue tale opinione, e dietro a lui il maggior numero dei medici e degli ottici, compresi il Maurolico ed il Vesalio (4). Realdo Colombo ripete essere il cristallino « precipium ac pene princeps videndi instrumentum » (5); e il Falloppio medesimo non andò in sentenza punto diversa, quando disse che per essere il cristallino diafano « facillime colorum species suscipit » (6).

---

(1) Keplero, *Paralipomena ad Vitellionem.* Francoforte 1604 p. 180.

(2) *Cod. Atl.* f. 219 recto.

(3) Galeni, *Op. omnia* I Lugduni Batavorum, 1540. p. 177.

(4) Berengario *Commentaria super Anatomia Mundini.* Bonomia 1521 fol. CCCCLXXIV.

(5) Colombo, *De re anatomica* p. 219.

(6) Falloppio, *Instit. anat.* (in) *Opera omnia* p. 511.

A dare a intendere a Leonardo il modo come si fa la vista concorse opportunissima un'esperienza, di cui si trova la più antica memoria nel Manoscritto D. Quivi l'occhio è assomigliato alla camera oscura: « La sperienza, che mostra li obbietti mandino le loro specie over similitudini intersegate dentro all' occhio nello omore albugino, si dimostra, quando per alcuno piccolo spiraculo rotondo penetreranno le spezie delli obbietti alluminati in abitazione forte oscura. Allora tu riceverai tale spezie in una carta bianca, posta dentro a tale abitazione alquanto vicina a esso spiraculo, e vedrai tutti li obbietti in essa carta colle loro proprie figure e colori, ma saran minori e fieno sottosopra. E così fa dentro alla pupilla » (1). Riavvicinamento fecondo, che erroneamente si crede esser stato fato la prima volta dal Porta (2).

Or occorse a Leonardo che, in mezzo a questi pensieri, egli si accorse del poter rifrangente che dovevano avere, in rendere la vista più distinta, gli umori: grandiosa osservazione attribuita sin qui al Maurolico e al Benedetti. « Le spezie degli obbietti dell'occhio, scrive il Vinci, nello introito da loro fatto nell'occhio, piegano le rettitudini de' razzi nel modo ch'è provato in Prospectiva, quando esse spezie passan dal denso dell' acqua al raro dell' aria » (3) e rassomiglia il bulbo oculare ad un vaso, in che, ripieno di umori, i raggi variamente si rifrangessero (4).

---

(1) Venturi, *Essai sur les ouvrages physico math de L. de V.* p. 23. Libri, *Hist des scien. math.* III p. 128. Cfr. Cod. Atl. f. 125 r.

(2) Porta. *Magia naturalis*, Napoli 1588 p. 143, 144, 155. Erroneamente tal trovato fu attribuito da alcuni a Leon Battista Alberti. Leonardo non solo afferma il capovolgimento, ma lo illustra in tutti i suoi corollari. Richter I 77. « Se moverai il lato destro dello spiracolo, allora si moverà la impressione sinistra dell' obbietto destro, che penetrava per esso spiracolo, e 'l simile faran tutti li altri lati di tale spiracolo, e questo si prova coll'aiuto della seconda di questo, che dicie: tutti li razzi, che portan le spezie de' corpi per l'aria son rettilinei: adunque, avendo a passare le spezie delli corpi massimi per li minimi spiracoli, e dopo tale spiracolo ricomporsi alla massima dilatazione, egli è neciessario gienerarsi la intersegatione ». Cfr. *Cod. Atl.* f. 83 recto.

(3) *Manoscritto D* f. 7 recto. Cfr. f. 2 recto.

(4) Richter, I 75. « Se 'l giudizio dell'occhio è dentro di lui, le linee rette delle spezie si rompono in sulla superfitie sua, perchè vanno dal raro al denso, se tu sia sotto l' acqua e riguardi la cosa infrall'aria, tu vedrai essa cosa fori del suo sito, e così fa la cosa infra l'acqua veduta dall'aria ».

Con giusto concetto, Leonardo sostiene che vi è una linea, che non si volta sottosopra, e che non si rinfrange; è questa la linea centrale dell'occhio o asse ottico. « Una sola linia non s' interseca nell'occhio, ed è linia matematica, la quale ha origine dal punto matematico, il quale non ha mezzo, » (1) « la quale si dirizza sempre a tutti quelli obbietti, di che sa avere certa e vera notizia della sua figura, e questa linia è retta, sanza alcuna intersegazione, ed è la maestra dell'altre linie, dalle quali sempre essa è mossa, determinando quel che l'altre vedono, e non cognoscono, e questa è la linia k - g posta in mezzo a tante linie, quante son quelle delle spezie, che vengono all'occhio punto per punto »(2).

Con questi fecondi principî sul cammino dei raggi nell'introito dell'occhio, Leonardo si libera da un nuovo pregiudizio, che gli chiudeva la via a studî più profondi sulla fisiologia della visione, ed è quello sostenuto dai peripatetici che la visione si effettua in un punto indivisibile o punto matematico. « Punto diciamo essere quello, il quale in nessuna parte si può dividere, e questo punto è quello il quale, stando nell'occhio, riceve in sè tutte le punte delle piramidi luminose » (3). « Nessun corpo fia veduto dall'occhio, che non sia maggiore d'esso punto: essendo così è necessario che le linie, che vengono dal corpo al punto siano piramidali » (4).

Da prima adunque Leonardo crede alla necessità di ammettere un punto, concorso comune di tutte le linee che penetran nell'occhio. Il ragionamento e l'esperienza convincono, in progresso di tempo, il Vinci che l' imagine visiva si rispecchia su una superficie. « Qui si presuppone, dice l'artista cominciando il suo Trattato, la pupilla avere in ogni parte

---

(1) Richter, I 79. E combatte l'opinione contraria. « Neciessità vole, secondo l'avversario che la linia centrale di tutte le spezie, che entran per li sottili e stretti spiraculi in loco oscuro, sia volta sotto sopra insieme con tutte le spezie dei corpi che la vestano ». Cfr. Richter, I 80.

(2) *Manoscritto D.* f. 8 verso.

(3) *Manoscritto A* f. 7 verso, 8 recto, 36 recto. *Cod. Atl.* f. 59 recto, 108 recto.

(4) *Manoscritto F* f. 56 verso. Cfr. *Manoscritto C* f. 6 recto, dove si discute il problema pitagorico « se il romore è nell' ancudine o nel martello ». *Cod. Atl.* f. 332 verso.

della sua latitudine virtù visiva, e quest'è in effetto, e sanza questo ogni dimostrazione ruina » (1).

Qual' è il ragionamento e il progresso sperimentale, per via del quale Leonardo arriva a presupporre, e a dimostrare l'esistenza della superficie sensibile nell'occhio, la quale più tardi fu chiamata retina?

La concentrazione dei raggi in punto era ritenuta come necessario presupposto della teoria geometrica della visione: « Perchè le spezie delli obbietti son tutte in tutta la loro antiposta aria, e son tutte in ogni punto di quella, egli è necessario che le spezie del nostro emisperio entrino, e passino, con tutti gli corpi celesti, per il punto naturale, nel quale s'infondano e uniscano nella penetrazione e intersegazione l' una dell'altra, come l'altra dell'una, ne la quale la spezie della luna all'oriente e la spezie del sole all'occidente in tal punto naturale sono unite, e infuse insieme col nostro emisperio. O mirabile necessità, tu con somma ragione costringi tutti gli effetti a partecipar delle lor cause, e con somma e irrevocabile legge ogni azione naturale colla brevissima operazione a te obbedisce. Chi crederebbe, che si brevissimo spazio fussi capace delle spezie di tutto l'universo? O magna azione, quale ingegno potrà penetrare tale natura? qual lingua fia quella che displicare possa tal maraviglia? Certo nessuna. Questo dirizza l'umano discorso alla contemplazione divina. Qui le figure, aveva esclamato Leonardo, quasi atterrito dal matematico concetto, qui li colori, qui tutte le spezie delle parti dell'universo son ridotte in un punto. Qual punto è di tanta meraviglia? O mirabile, o stupenda necessità tu costrigni colla tua legge tutti li effetti per brevissima via a participare delle loro cause. Questi sono li miracoli. Scrivi nella tua Notomia che proporzione hanno infra loro li diametri di tutte le spere dell'occhio, e che distanzia ha da loro la spera cristallina ». « Come in tanto minimo spazio, l'immagine possa rinascere, e ricomporsi nella sua dilatazione » (2).

I fatti, che guidano Leonardo a riconoscere l'assurdità della teoria della visione in un punto, sono le meravigliose

---

(1) *Manoscritto A* f. 19 recto. Libri, *Histoire des sciences math.* v. III p. 43. *Manoscritto A* f. 23 recto, 43 recto.

(2) *Cod. Atl.* f. 338 verso.

ossservazioni su quella che oggi chiamiamo la *persistenza delle imagini sulla retina*. La luce è contraria all' oscurità dell'occhio, quindi si imprime in quello e permane (1). Movendo con velocità uno stizzo infuocato, sebbene esso non occupi che una posizione per volta, esso si dimostra simile ad una linea o striscia di fuoco (2). Egualmente « se l' occhio, che riguarda la stella, si volta con prestezza in contraria parte, gli parrà che quella stella si componga 'n una linia curva infocata ». « E questo accade, perchè l' occhio riserva per alquanto spazio la similitudine della cosa, che splende » (3).

Leonardo da Vinci, rivolgendo lo sguardo al cielo stellato concepisce ancora la necessità di una superficie sensibile nell'interno dell'occhio. « Tal proporzione hanno li spazî, che sono infra li simulacri delle stelle sopra la superfizie dell'occhio, qual hanno infra loro li spazî interposti infra le stelle del cielo » (4). « Le spezie delli obbietti, che concorrono alla pupilla dell'occhio, si compartono sopra tal pupilla nel medesimo modo ch'elle son compartite infra l' aria, e la prova di questo è in seguito, quando noi riguardiamo il cielo stellato, sanza por la vista più a una stella che all' altra, allora ci si mostra il cielo seminato di stelle, e son proporzionate nell'occhio come lo sono in cielo, e così li loro spazî fanno il simile » (5).

Altrove l'artista assomiglia l'occhio alla superficie dello specchio, che è atta a riflettere le imagini delle cose, a esso antiposte, in tutto e in ciascheduna parte. « Se tutti li simulacri concorressino in angolo e' concorrerebbono nel punto matematico, il quale, essendo indivisibile, tutte le spezie vi parebbono unite; essendo unite il senso non potrebbe giudi-

---

(1) *Manoscritto C* f. 7 verso. Cfr. *Cod. Atl.* f. 200 recto;

(2) *Manoscritto K* f. 119.

(3) *Manoscritto K* f. 120. Vedi le spiegazioni fondate sulla persistenza della imagine nel *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 132. « La neve (veduta) dap presso ci pare velocie, e da lontano tarda, e la vicina ci pare di continua quantità a guisa di corda, e la remota ci pare discontinua ».

(4) *Manoscritto F* f. 31 verso.

(5) *Manoscritto E* f. 15. Si confronti il *Manoscritto D* f. 2 recto. « Se l'idolo over simulacro ha terminato soto sopra dell'occhio o no ».

care varietà alcuna » (1). « Adunque tutte le cose vedute nell'universo parebbono indivisibili, e non sarebbe più spazio da una stella a un'altra, la qual fussi giudicata in tale angulo », « E se la sperienza ci mostra tutte le cose divise colli spazî proporzionali e intelligibili, tal virtù, dove s' imprime le spezie delle cose ancora lei è divisibile in tante parti maggiori o minori, quanti son li simulacri delle cose vedute ». « Concluderem adunque che 'l senso toglie li simulacri, che si specchiano nella superfizie dell'occhio, e poi dentro li giudica, adunque non concorrono in punto e per conseguenza in angolo » (2).

Il ragionamento, fondato sulla osservazione, conduce Leonardo a concepire la necessità di una superficie sensibile. Vedremo come egli rimanesse incerto della sua posizione nell'occhio, arrivando finalmente all'idea che essa fosse nella fronte del nervo ottico.

L' esperienza conferma le precedenti conclusioni. « La pupilla dell'occhio ha virtù visiva tutta per tutto e in ogni parte, e la cosa antiposta all'occhio, minore della pupilla, non occupa nell'occhio nessun altro obbietto remoto, e benchè sia densa fa offizio di cosa trasparente » (3).

« Dice qui l'avversario che la virtù visiva è ridotta in punto »; e lo dimostra con la convessità dell'occhio, la quale è tale, perchè è equidistante ad esso punto. Leonardo distingue qui la matematica dalla fisica, egli s' oppone a questa idea di vedere per punti e linee geometriche. « A costui si dimostra la sperienza, e poi si conclude la necessità di tale sperienza » (4).

« E prima per la sperienza: sia posto dinanzi alla popilla una grossezza di mezzana agucchia da cucire, e sia tanto vicina, quanto si può, e vedrassi non essere impedita la notizia di nessuno obbietto, posto dirieto a tale agucchia e per alquanta distanza. Questo dico è confermo dalla sperienza, e la necessità lo fa, perchè se tal virtù visiva si riducesse

---

(1) *Manoscritto F* f. 36 verso.
(2) *Manoscritto F* f. 34 recto.
(3) *Manoscritto D* f. 6 verso.
(4) Loc. cit.

in punto, ogni minimo obbietto, posto dinanzi a tal virtù visiva occuperebbe la notizia di gran parte del cielo, perchè se gran parte del cielo manda le spezie delle sue stelle alla popilla, uno obbietto postole vicino e eguale alla metà del suo diametro, le occuperebbe quasi la metà d'esso cielo, onde la natura, perchè nulla manchi alli occhi delli animali ha fatto che essa luce abbia il minimo numero di impedimenti e minori che sia possibile, delli quali la virtù visiva sarebbe grandissimo, perchè, com'è detto, ogni minimo obbietto antiposto farebbe grandissima occupazione ».

« Ancora mostra la sperienza che le tele delli stacci, fatte di grosse setole di cavallo, poste dinanzi alli occhi, non occupano nessuna cosa dopo loro, e men ne occuperebbero, quanto più si accostano all'occhio. Il che, se la virtú visiva fussi in punto, quanto più tal setole se li accostasseno, tanto più largo spazio arebbono a occupare ». « Adunque facendo la sperienza in contrario è vero che la virtù visiva è infusa per tutta la popilla, e ogni parte in sè adopra, e vede tal setole » (1). « Ogni punto della popilla vede tutto l' obbietto, e ogni parte dell'obbietto vede tutta la popilla « (2).

Ma ancora un' altra prova balena alla mente di Leonardo: la pupilla dell' occhio umano si dilata e si restringe, secondo le varie oscurità e chiarezze, che le stanno dinanzi. « Se 'l tutto della popilla per l'avversario non vede, perchè cresce la notte? cresce ella per vedere maggior somma di cose, o per cognoscerle meglio? Sanza dubbio essa cresce per vederle maggiori e per cognoscerle meglio, che per vederne molte, non avendo a giudicarne, se non una per volta, non accade tal crescimento » (3). « Che sia vero che ogni parte della popilla abbia virtù visiva, e che tal virtù non sia ridotta in punto, come vogliono gli Perspectivi, cioè che tutte le spezie delli obbietti vengano all'occhio per piramide, e si riducano in angolo, nel quale si fa il giudizio della cosa veduta, qui la sperienza mostra in contrario » (4).

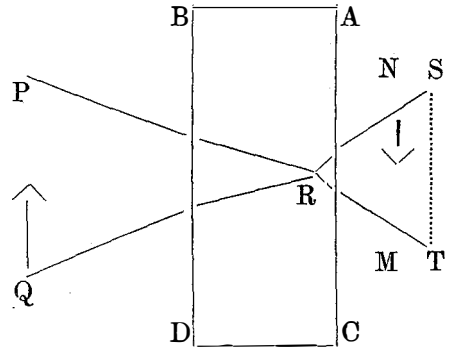
---

(1) Loc. cit.
(2) *Manoscritto D* f. 2 recto. Cfr. *Manoscritto C* f. 16 verso.
(3) *Manoscritto D* f. 6 verso.
(4) *Manoscritto D* f. 4 verso. Cfr. f. 3 verso, la stessa esperienza.

Qui l'esperimento è contrapposto alle pretese matematiche, ed è un'esperimento altrettanto originale quanto meraviglioso. Nel Manoscritto E si trova il primo tentativo ed abbozzo della esperienza. « La popilla, che vede di là dallo spiraculo minor di lei (a lei vicino) alcuna cosa, vedrà colla parte destra della popilla la parte sinistra dello obbietto, e colla parte sinistra vedrà la parte destra di tale obbietto, e col centro della popilla vedrebbe il centro superfiziale dell'obbietto, dato che fussi visibile, e che 'l centro della popilla avesse in sè virtù visiva. — Possibile è che una medesima popilla vegga a un medesimo obbietto 'n un medesimo tempo fare due contrarî moti, sanza alterazione d'essa popilla. — Possibile è che una medesima popilla vegga un medesimo obbietto due volte » (1).

Sia fatto un foro con un ago grosso in una carta: si ponga questa alla distanza d'un terzo di braccio e fra l' occhio, in atto di guardare attraverso il foro, e la carta, sia fatta muovere in un senso o in un altro una pagliuzza o uno spillo. A ogni movimento fatto dalla pagliuzza o spillo in un determinato senso corrisponde al di là del foro un movimento apparente fatto nel senso opposto.

Come mai Leonardo applica questo grazioso esperimento alla dimostrazione della necessaria esistenza di una superficie sensibile nell'occhio? S T è la pupilla dell' occhio, A B C D è la carta distante dall'occhio 1/3 di braccio, R è il foro della grandezza di un grano di miglio, l' ago sia in N e si muova verso M. La imagine apparente al di là del foro si muove in senso contrario dal Q verso il P.



Nel principio del suo movimento l'imagine dell' ago che parte da N si trova in Q, e quando l' ago discende da N in

(1) *Manoscritto E* f. 127.

M la sua imagine sale naturalmente dal Q in P. Se la virtù visiva non fosse in S tu non vedresti l'imagine del punto N in Q e se ella non fosse in T tu non la vedresti in P, così si intende in ogni parte del moto e in ogni punto della pupilla (1).

Come potrebbe tutto ciò accadere se la visione si facesse in punto, ammesso che i raggi luminosi si muovono secondo linee rette?

Queste esperienze non solo confermavano Leonardo nel principio della esistenza di una superficie sensibile nell' occhio, ma dovevan sempre più spingerlo in quel giusto concetto che le imagini si producono nella retina capovolte. Ma la repugnanza ad ammettere ciò, come ora vedremo, gli fece concepire una teoria, in cui prevenne di circa un secolo il Santorio.

Non pertanto la conoscenza anatomica della struttura dell'occhio, ma l'analisi dei fenomeni della visione congiunta col ragionamento condusse Leonardo ad ammettere l'esistenza di una sensibilità egualmente distribuita. « La virtù visiva, conclude il ricercatore, non è in punto, come vogliono i perspectivi pittori, ma è tutta in tutta la popilla, dove penetrano le spezie delli obbietti » (2).

E prevenendo col pensiero ciò che poi concluderanno i fisiologi sul fondamento anatomico: « l'occhio, scrive il Vinci ha in sè una sola linia, la quale è detta centrale, e tutte le spezie delli obbietti, che vengano all' occhio per essa linia, sono perfettamente vedute, se la lunga distanza non lo impedisca ». Non è questo l'odierno punto della visione distinta? « Dintorno a questa linia ne sono infinite aderenti a quella, le quali son di tanto maggiore o minore valetudine, quanto esse sono più vicine ne' moti a tal centrale » (3). Con questo giusto principio, Leonardo spiega, perchè la cosa quanto più s'avvicina all'occhio manco si conosce. Nell' occhio, infatti, vi è una sola linea centrale che ha la visione distinta: i termini della cosa troppo vicina devono invece capitare

---

(1) *Manoscritto D* f. 4 verso.
(2) *Manoscritto D* f. 10 verso. Cfr. f. 8 verso.
(3) *Manoscritto D* f. 8 verso.

nelle linee di debole comprensione (1). La linea media « si dirizza sempre a tutti quelli obbietti di che s' ha a avere certa e vera notizia, della sua figura. E questa tal linia è retta, sanza alcuna intersegazione, ed è la maestra dell'altre linie, dalle quali sempre essa è mossa, determinando quel che l'altre vedono, e non cognoscono » (2).

Tali frutti Leonardo coglieva dalle ottiche investigazioni, quando ancora non erano nati nè il Porta, nè il Maurolico, nè il Keplero, nè lo Scheiner.

Ma, data l'analogia dell'occhio con la camera oscura, le imagini venivano rappresentate capovolte nella superficie sensibile? Come allora accade, che noi vediamo fuori diritto quello che si imprime rovesciato sul nostro senso? Al Vinci, come al Porta e al Maurolico, ripugnano le conseguenze, che, a prima vista, dovrebbero trarsi dal fatto della visione rovesciata. Avanti il Porta, Leonardo aveva sostenuto la intersegazione dei raggi luminosi nella pupilla dell'occhio; avanti il Maurolico, aveva sostenuto nell' occhio la rifrazione dei raggi luminosi verso il suo asse, ma, come questi due investigatori, crede, che, ammettendo la formazione di un'imagine rovesciata, noi dovremmo vedere tutto ciò che ci circonda rovesciato.

Allora il Vinci ricorre alla esperienza, e la costringe a dare una risposta, atta a sciogliere il dubbio, che lo agitava. « Sia trovato uno strumento che faccia il medesimo effetto per necessità, e così avrai trovato la vera figura interiore dell'occhio » (3). Tre secoli prima del Traité des sens (1740) del Le Cat, Leonardo fabbrica un occhio artificiale, nel quale l'acqua teneva il posto del cristallino. « Per far isperienza come la virtù visiva riceverà le spezie delli obbietti dall'occhio suo strumento, e' sarà fatta una palla di vetro di 5/8 di braccia per diametro, di poi ne sia lì tagliato tanto da una parte, che vi si possa mettere il viso insino all'orecchio, e poi sia stabilito, dentro al fondo, un fondo di scatola d'un terzo di braccio, che abbia nel mezzo un foro, che sia quat-

---

(1) *Manoscritto Ash.* I f. 12 recto.
(2) *Manoscritto D* f. 8 verso.
(3) *Manoscritto D* f. 2 verso.

tro tanti più che la pupilla dell'occhio o circa, che non fa caso, oltre a di questo sia stabilita una palla di vetro sottile di grandezza d'un sesto di braccio per diametro. E fatto questo, empi ogni cosa d'acqua limpida e chiara, e metti il viso in essa acqua, e guarda nella palla, e nota, e vedrai tale strumento manderà le spezie del S T all'occhio, come l' occhio alla virtù visiva » (1).

Riprodurre artificialmente un fenomeno è il miglior modo per studiarlo. Leonardo vuol imitare tutte le varie parti dell'occhio. « Tigni di fori il vetro maggiore, e farai l'uvea »(2). « Per vedere che offizio fa la lucie alla popilla, fa fare di cristallo una simil cosa, simile alla lucie » (3).

Altrove ricompaiono delle figure analoghe a quelle che accompagnano il testo precedente, e tutto fa ritenere che il Vinci abbia realmente messo in pratica ciò che il suo infaticabile intelletto aveva imaginato per l' occhio artificiale (4).

Ingannato forse da qualche risultato grossolano di questo esperimento, Leonardo scrive nel manoscritto D: « La spera vitrea è messa nel mezzo dell'occhio per dirizzare le spezie, che s'intersegano dentro allo spiracolo della popilla, a ciò che la destra ritorni destra e la sinistra sinistra, nella intersegazione seconda, che si fa nel centro d'essa spera vitrea » (5).

Su questo, o consimile, frammento è stato detto che il Vinci, professando le dottrine galeniche, secondo le quali la lente cristallina è la sede della visione, credette fosse commesso ai processi ciliari l'ufficio di capovolgere la medesima lente cristallina, quindi venivan a raddrizzarsi le imagini rovesciate nell'occhio (6).

Leonardo da Vinci non solo non professa recisamente le

---

(1) *Manoscritto D* f. 3 verso. Avanti il Le Cat, ma dopo Leonardo anche l' Huyghens costruiva un occhio artificiale per dimostrare le leggi della visione: Huyghens, *Opera posthuma.* Lione 1704 p. 112.

(2) *Manoscritto D* f. 3 verso.

(3) *Manoscritto K* f. 118 verso.

(4) *Manoscritto D* f. 7 verso.

(5) *Manoscritto D* f. 2 recto.

(6) Càverni, *Storia del metodo sperimentale in Italia,* I p. 48.

dottrine galeniche, ma non crede affatto ad un' azione dei processi ciliari nel progresso della visione. L'artista afferma recisamente contro Galeno, che nel cristallino non si formano imagini, sul generale principio, che « le cose trasparenti non sono atte a formare alcuno simulacro, ma a lasciar passare li simulacri » (1). Secondo il suo concetto, e in questo sta la singolarità della sua teoria, è per un semplice effetto della rifrazione de' raggi e del cammino rettilineo delle specie, che, nell'introito dell'occhio, avviene una prima e, nell'interno, una seconda intersecazione, che fa ritornare destra l'imagine destra e sinistra la sinistra, capovolta nella prima intersecazione nel foro pupillare. « Questo restrignersi (e successivamente intersecarsi) nasce perchè li razzi delle spezie si tirano al suo perpendicolare, quando passan dal raro al denso» (2). « Come le cose destre non passan destre alla virtù visiva, se le sue spezie non passan per due intersegazioni » (3).

Strana teoria certamente, ma risultante da tutti i testi leonardeschi nessuno escluso, i quali divergono soltanto nel determinare il punto, nel quale avverrebbe la seconda intersecazione, alcune volte ammettendola nel centro del vitreo, altra volta proprio nel nervo ottico. Due opinioni che in fondo rinvergano in una sola, se si tien presente l' analoga teoria del Santorio, mediante la quale si negava la supposta inversione delle imagini, dicendo che queste venivano raddirizzate sopra la retina dalle seconde rifrangenze del vitreo. « Sicuti uno vitro convexo, scriveva il Santorio, species visibilis in charta non erigitur, sed duobus vitris erigitur, quia cristallinus est unum vitrum convexum, vitreus vero humor est aliud, sic in retina figurae eriguntur » (4).

« Come le specie, di qualunque corpo, aveva scritto analogamente Leonardo, che per alcuno spiracolo passano all'occhio s'impriman sottosopra nella sua popilla, e il senso le

---

(1) *Manoscritto F* f. 34 recto.

(2) *Manoscritto D* f. 8 recto. Si crede comunemente che il Keplero sia stato il primo ad avere un'idea esatta della rifrazione della luce nell'occhio. Cfr. Kepler, *Paralipomena ad Vitellionem.* Francoforte 1604 p. 200.

(3) *Manoscritto D* f. 3 recto.

(4) Santorio, *Opera omnia.* Venezia 1660 III p. 1065.

vede diritte » (1). « La popilla dell' occhio, che per minimo spiracolo rotondo riceve le spezie dei corpi, posti dopo esso spiracolo, sempre le riceve sottosopra, e sempre la virtù visiva le vede diritte come sono, e questo nasce che le dette spezie passano per il centro della spera cristallina, posta nel mezzo dell'occhio, e in esso centro s'uniscono in punto, e poi si dilatano nella opposta superfizie di tale spera, non si sviando dalla lor rettitudine. E in tal superfizie le spezie si dirizzan sempre secondo l'obbietto, donde son causate, e di lì son prese dalla imprensiva, e mandate al senso comune, dove son giudicate ». Illustra poi questo erroneo concetto con la bella esperienza, che aveva già servito al Vinci a dimostrare la necessità di una superficie sensibile nell'occhio (2).

Leonardo da Vinci, travagliato ancora dal dubbio intorno alla realtà del doppio rovesciamento delle imagini visive (3), ricorre anche una volta alla esperienza: « Rompi una boccia di vetro, e della convessità e concavità ti farai maschera piena d'acqua, e vedrai quello che di sopra si promette esser vero » (4). E ricorrendo al metodo di differenza. « Fa ampollette speriche, e poi le taglia, come si taglia a vite col

---

(1) *Manoscritto D* f. 2 verso. Cfr. f. 3 recto e f. 3 verso. « Dice qui l'avversario che la intersegazione N non si fa, ma serve quella de' nervi ottici, e che la piramide N si taglia nella fronte del nervo ottico, dove le cose piccole si fanno grandi ».

(2) *Manoscritto D* f. 3 recto. « Qui di sotto, dice Leonardo, si dimomostra la sperienza, dond' é nata la certezza di tale investigazione ». È la medesima esperienza del f. 4 verso, ed é ripetuta a dimostrare un triplice rovesciamento della imagine nel foro della carta, nel foro pupillare e nel centro del cristallino. Cfr. Richter, I 78.

(3) *Cod. Atl.* f. 123 verso. « Sperienzia come, non movendo la pupilla del suo sito, le cose viste da quella paiono moversi fori del suo loco. Se riguarderai una cosa alquanto distante da te, la quale sia più bassa che lo occhio, e fermerai in quella le tue due popille, e coll'una delle mani apri e tieni fermo il coperchio di sopra, e coll'altra alzerai in alto il coperchio di sotto, sempre tenendo ferme le luci nella cosa riguardata, vederai essa cosa dividersi in due e l'una sta ferma, l' altra si move in contrario moto, a quello che fai fare col sito al coperchio di sotto. — Com'é falsa l' opinione di quelli che dicono questo accadere perchè la luce esce fori di suo sito. Come per le sopradette cose si dimostra la pupilla operare sotto sopra il suo vedere ».

(4) *Manoscritto D.* f. 7 verso.

ferro caldo, e fanne guscio di mezza spera, e poi fa li tua occhiali pieni d'acqua, e empine uno solo pieno d'acqua » (1). « Se metterai una palla di vetro dinanzi a li occhi, parratti tutte le spezie dello obbietto, che dentro vi passano, essere sotto sopra, e se ne metterai due, l'una dopo l'altra, parratti le spezie, ne la prima verso l'occhio, essere ridiritte per lo verso naturale ». « La imprensiva, posta dirieto allo sperico omore glaciale, ridirizza le spezie » (2).

« Tutte le cose, conclude il Vinci, che l'occhio vede dai piccoli spiraculi, sono da esso occhio vedute sotto sopra, e cognosciute diritte » (3).

Seguendo certi accenni di Alhazen e di Vitellione, e distaccandosi risolutamente dai galenisti del suo tempo: « Qui è posto, scrive il Vinci, che la virtù visiva è nello stremo delli nervi ottici » (4). « Lo strumento dell' occhio, aggiunge poi erroneamente, non può vedere tale obbietto stanco nel medesimo suo sito, se non per via di due intersegazioni, le quali passano per l'asse dell'occhio, come s' è dimostrato » (5). « Per questa via l' occhio strumento porge alla fronte dei nervi ottici la cosa destra come destra e la sinistra come sinistra » (6).

Riconosciuta l'analogia dell'occhio con la camera oscura, sembrava a Leonardo che il secondo problema da risolvere fosse quello di raddrizzare le imagini rovesciate; egli non sospettò che alla risoluzione di tal quesito, che preoccupò certo più del suo intrinseco valore, la psicologia avrebbe reso un potente aiuto alla fisiologia, essendo un quesito, come oggi si è riconosciuto, di natura multipla, che non può venir risolto se non da varie scienze combinate. Insistendo sul suo concetto del doppio rovesciamento: « or poni mente, dentro a l'occhio, scrive l'artista; e vedrai la necessità maestra di tutte le cose essersi ben provveduta; vederai l' occhio aver

---

(1) *Manoscritto D* f. 7 verso.

(2) *Cod. Atl.* f. 222 recto e verso.

(3) *Manoscritto C* f. 5 verso.

(4) *Manoscritto D* f. 3 verso.

(5) *Manoscritto D* f. 3 verso. Si veda la prima idea in *Manoscritto D* f. 9 verso. « Dubitazione dell'impression dell'idolo nell'occhio ».

(6) *Manoscritto D* f. 3 recto.

dentro a sè li strumenti necessarî al suo offizio»(1). Il Vinci tuttavia, movendo un memorabile passo dal punto, al quale avevano abbandonata gli antichi la teoria della visione, riconduce la imagine sino «nella fronte del nervo ottico», dal quale poi vien riferita al cervello, « come fanno quelli nervi dell'odorato ». Leonardo chiama i nervi altrove « corde forate», « le quali corde si vanno spargendo con infinite ramificazioni in nella pelle, che circonda le corporee membra e visceri » (2).

« Quello senso è più veloce nel suo offizio, il quale è più vicino alla imprensiva, il qual è l' occhio, superiore e prencipe de li altri, del quale solo tratteremo, e li altri lasceremo, per non ci allungare dalla nostra materia » (3).

Capitolo III.

SULLE SENSAZIONI E PERCEZIONI VISIVE.

Leonardo da Vinci, esercitato a sorprendere i minimi fatti della percezione visiva, e a interpretarli, sa che la sensazione luminosa persiste anche quando l'azione della luce è cessata. « L'occhio, scrive nel Manoscritto K, riserva per al-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 237 recto. Accenni ad una spiegazione psicologica si rinvengono nel *Cod. Atl.* f. 204 recto. « Se metterai 2 o 3 lumi 'n una sala, e guarderai nelli occhi a quelli, che sguardano essi lumi, vederai la loro propria similitudine impressa in detti occhi, e se fieno 3 lumi, ciascuno omo n'arà impressi in 2 occhi 6, e i riferiti al comune senso rimangono 3, come fanno due mani, che ciascuna tenga una medesima spada ».

(2) *Manoscritto D* f. 7 verso. Lodovico Cigoli, partendo da un punto di vista assai diverso da quello di Leonardo, ammette anche egli che la vista non si fa nella parte anteriore dell' occhio e nemmeno nel centro del cristallino, insospettito dagli effetti prodotti da qualche concorso di materia fra il cristallino e la cornea.

(3) *Frammenti letterari e filosofici di L. d. V.* Firenze 1904 IX ed. p. 171 a 175.

quanto spazio la similitudine della cosa » (1). I moderni chiamano questa similitudine imagine accidentale, e distinguono la positiva, corrispondente ai colori dell' obbietto reale, e la negativa, che fa apparir sulla retina chiare le parti oscure dell'obbietto e oscure le parti, che son chiare. Quando, dopo aver guardato per un momento il sole o una fiamma brillante, dice l' Helmholtz (2), esemplificando la prima varietà di imagini, si chiudono bruscamente gli occhi, coprendoli con la mano, o si porta lo sguardo su un fondo interamente nero, si vede ancora un' imagine brillante del corpo luminoso. « Guardando il sole o altra cosa luminosa, aveva scritto il Vinci accennando alle imagini accidentali positive, e serrando poi l'occhio, lo rivedrai *similmente* per lungo spazio di tempo » (3).

In queste sue accurate analisi, compiute sovratutto con la investigazione dei fenomeni soggettivi della visione, il Vinci si accorge del cambiamento di forma del cristallino e delle imagini accidentali negative, scoperta grandiosa la prima, che si è attribuita sempre al Descartes (4). « L' omore cristallino, trovo nel Manoscritto D, ch'è dentro alla pupilla, si condensa a riscontro delle cose lucide, e si rarefà a riscontro delle cose oscure ». « E che questo sia vero, nel chiudere dell' occhio si manifesta, perchè le spezie riservate, che eran delle cose chiare, si vedono oscure, e le oscure si rappresentano chiare ». « E questo accade più nelli occhi deboli che nelli potenti, e di questo parlerò più pienamente a suo loco » (5).

La spiegazione delle imagini accidentali negative, attribuita alle modificazioni del cristallino, è ben lontana da quella data dai moderni (6), ma il rilievo della maggior

---

(1) *Manoscritto K* f. 119 recto. Il fatto era già noto ad Alhazen, a Vitellione, al Peckham, che furono fonte di Leonardo.

(2) Helmholtz, *Optik* p. 338. Cfr. p. 357-359.

(3) *Cod. Atl.* f. 201 recto.

(4) Cartesio, *Dioptrica.* Lione 1637 p. 84.

(5) *Manoscritto D* f. 5 recto. Il problema è toccato anche nei Codici Inglesi.

(6) *Cod. Atl.* f. 262 recto. Infra l'imagini solari, che dentro all' occhio riservate sono, quella apparirá più luminosa, che men dall'occhio è stata ri-

vivezza delle imagini negative negli occhi deboli e stanchi è quel medesimo, che, fatto dal Newton, fu ripetuto dallo Scheffer, ed ispirò poi la recente teoria del Fechner (1).

Le impressioni luminose, derivate da un movimento rapido dell'obbietto lucente o dell' occhio dell'osservatore, producono lo stesso effetto di una luce continua. « Ogni corpo che con velocità si move, dice il Vinci, appare tignere il suo cammino colla similitudine del suo colore »; e « tanto è a mover l' occhio, stando fermo l' obbietto luminoso, quanto a movere esso obbietto, stando fermo l'occhio ». Una folgore, infra le oscure nuvole, per la velocità della serpeggiante sua fuga, appare simile ad una luminosa striscia; uno stizzo acceso, mosso rapidamente attorno, dà l'impressione di un circolo di fuoco; egualmente « se l'occhio, che riguarda la stella, si volta con prestezza, gli parrà che quella stella si componga 'n una linia curva infocata ».

« E questo è, segue profondamente il Vinci, che l'è più presta l'imprensiva, che 'l giudizio ». In espressione moderna: una luce intensa andando a cadere sulla retina lascia sull'apparecchio nervoso un'impressione, che non si trasforma in sensazione, che nei momenti successivi e con lentezza (2).

In formula generalissima scrive il Vinci: « Ogni impressione attende alla permanenza » (principio d' inerzia), e cita come prova l'imagine del sole, che resta nell' occhio, chiuso rapidamente; il suono della campana, che permane nell'orecchio; l' impressione calorifica, e « il simulacro del moto, impresso nel mobile » (3).

Come corollario a questi fecondi principî, Leonardo si

---

servata». Dopo che le imagini accidentali negative furon osservate dal Peiresc, dal Kirker, dal Mariotte e dal Newton, fu il primo lo Jurin che cercò di darne una spiegazione scientifica: Jurin, *Essay on distinct and indistinct Vision*, in Smith, *Optic.* Cambridge 1738 p. 176.

(1) Si veda *Newton 's Leben* del Brewster trad. in ted. dal Galdberg Lipsia 1883 p. 263. Scheffer, *Abhandl. von den zu fälligen Farben.* Vienna 1765 p. 25. Fechner, *Ueber die subiectiven Nachbilder und Nebenbilder* in *Poggend. Annalen*, Berlino 1838 vol. 50 p. 193-221; 427-46 .

(2) *Manoscritto K* f. 119 verso.

(3) *Manoscritto G* f. 73 recto. *Cod. Atl.* f. 360 recto. In Haller, *Elementa phisiologiae corporis humani.* Losanna 1760 v. V lib. 16 c. 17, che proseguì il concetto vinciano col calcolo matematico.

proponeva di spiegare i così detti *fosfeni dell'occhio.* « Perchè l'occhio, storto col dito, vede sè medesimo, che pare un circulo di foco »? (1).

Ho già accennato alla scoperta vinciana della dilatazione e restringimento della pupilla, fatta nel dipingere un occhio (2). I moderni non potrebbero accordarsi con Leonardo quando scrive, cercando qual fosse il *dilatatore* della pupilla: « Io truovo, per isperienza, che il nero o quasi nero, colore crespo over rasposo, che apparisce intorno alla pupilla, non servire ad altro offizio che accresciere e discresciere la grandezza d' essa popilla » (3). Ma chi ha analizzato più lungamente di lui gli effetti dei spesso quasi insensibili moti sulle percezioni visive? (4). Leonardo, prima dello Scheiner, rileva che il restringimento e la dilatazione del foro pupillare non avvengono soltanto a riscontro della oscurità o chiarezza del contorno visivo, ma anche nel guardare oggetti vicini (restringimento) e lontani (dilatazione) (5). Abbiamo veduto, e vedremo anche più oltre, quante svariate applicazioni psicologiche trovasse Leonardo di questi fatti fisiologici, cosicchè si può affermare esser soverchiamente da lui esagerata l' importanza degli effetti di dilatazione e di restringimento della pupilla sulle percezioni visive (6).

Muovendo dalla fisica alla fisiologia, dalla fisiologia alla psicologia, l'investigatore crede di trovare nei movimenti pu-

---

(1) *Cod. Atl.* f. 125 recto.

(2) Erroneamente il Galilei pensa d' essere lo scopritore del fatto del resto notissimo. *Opera* (ed. Albèri) I. p. 394.

(3) *Manoscritto D* f. 13 recto. *Cod. Atl.* f. 125 verso. Per la teoria moderna si veda Henle, *Handbuch der systematischen Anatomie der Menschen.* Brundswig 1866 v. II p. 35.

(4) Esperimenti e osservazioni molteplici nel *Manoscritto D* f. 5 recto e verso, *Manoscritto E* f. 17 verso; *Cod. Atl.* f. 125 verso.

(5) *Manoscritto F* f. 35 recto. *Manoscritto D* f. 7 recto. Cfr. Scheiner, *Oculus sive fundamentum opticum.* p. 31.

(6) Leonardo non ha alcuna idea del punto focale nell'interno dell'apparato ottico. La sua preoccupazione è quella di dimostrare, che basta la dilatazione e il restringimento della pupilla per tutti i fatti di accomodamento dell' occhio alla visione di cose vicine o lontane, luminose o buie. Come può mai avvenire che i raggi luminosi s'interseghino nella sfera vitrea sempre nel medesimo punto, in quella seconda intersecazione caratteristica

pillari la causa di un gran numero di fatti psicologici di difficile spiegazione.

Le percezioni della luce, delle tenebre e delle penombre, sono complicate dai moti della pupilla. Non sarebbe possibile la seconda intersegazione dei raggi luminosi, se la pupilla non si adattasse alle cose vicine o lontane. Se gli oggetti illuminati sembrano ingranditi a distanza, se di notte due luci si fondono in una sola e maggior luce, son tutti effetti di una sola causa, l'allargamento del foro pupillare (1).

É così grande il valore che Leonardo assegna a questi fatti, che egli non esita ad analizzarli con una larghezza meravigliosa di ricerche. Tenta di precisare, notomizzando occhi d'uccelli notturni, « come gufi, barbagianni e allocchi, che son di specie di civetta », quale è il punto massimo concesso alla dilatazione naturale; tenta di determinare quale è la forma assunta dal foro della pupilla, non solo nell'uomo e nel volatile, ma persino nella « spezie leonina, come pantere, pardi, leonze, tigri, lupi, cervieri, gatti di Spagna e altri simili ». Nell'uomo, osserva per esempio, il rapporto fra la grandezza della pupilla di giorno e quella di notte è come da 1 a 4, nel gufo è come da 1 a 10. Nell'uomo e nel gufo la pupilla conserva sempre figura circolare; nelle pantere, pardi, leonze ecc. diminuisce dal « perfetto circulo alla figura biangolare » (2).

---

dell'ottica vinciana? *Manoscritto D* f. 8 recto. « La piramide luminosa potrebbe forse tanto discendere, ch'ella passerebbe nella spera vitrea, e non potrebbe poi intersecarsi nella superfizie d'essa spera vitrea? Alla qual cosa si risponde, che in questo caso la natura ha provveduto, imperocchè quando simili casi accadono la pupilla si restrigne, e allarga secondo che ha a considerare cose universali o particolari o troppo luminose o oscure ».

(1) Il secondo libro della prospettiva doveva occuparsi di questi fenomeni *Tratt. di pitt.* (ed. Manzi) p. 121. Vedi *Manoscritto I* f. 20 recto. « La pupilla dell'occhio, stante all'aria, in ogni grado di moto fatto dal sole muta gradi di magnitudine, e in ogni grado di magnitudine una medesima cosa veduta, si dimostrerà di diverse grandezze ». Cfr. Richter. I 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 per avere un'idea delle svariate applicazioni che Leonardo fa dei giochi di dilatazione e restringimento, esagerando l'efficacia del fatto Per la teoria moderna, Cfr. Helmholtz, *Optik* p. 104.

(2) Veggansi le splendide rassegne naturali nel *Manoscritto G* f. 44 r. *Cod. Att.* f. 262 recto. « È da dubitare, se quando essa popilla è di figura lunga, se le cose tonde o speriche appaiano lunghe oppure tonde ». Cod. Atl. f. 262 verso.

Convinto che la luce è il fattore essenziale della vista, Leonardo vuol trovare nel rapporto, che passa fra l'ampiezza del foro pupillare e il volume della parte del cervello destinata alla visione, la causa della possibilità, che hanno gli uccelli notturni di compiere nella scarsa luce della notte le operazioni necessarie alla loro esistenza. « Li uccelli notturni non volano, se non luce tutta o in parte la luna, anzi si pascono infra 'l coricare del sole e la intera oscurità della notte ». Quando in loro manca la poca luce, che basta alla struttura de' loro occhi, « s'aiutano colla potenza dello aldito e dello odorato », come si può provare sperimentalmente (1). E nel Codice Atlantico foglio 262 recto Leonardo confuta la idea, che gli uccelli notturni non vedano di giorno: Essi vedono, scrive l'artista, ma non escono « per liberarsi dal concorso delli uccelli, li quali, con gran moltitudine, sempre li circundano con gran romore; e spesse volte sarebbon morti, se non si nascondessi nelle grotte e caverne delli alti sassi».

In questi begli studi, fatti « mediante la notomia delli occhi e imprensiva di questi due animali cioè dell'omo e del duco » (2), seguendo il percorso dei nervi ottici, il Vinci arriva forse alla scoperta dei talami ottici, che egli chiama « ventricoli della imprensiva posti nel cervello » (3).

L' ampiezza della pupilla è minima nell' uomo, al confronto del volume dei suoi talami, stando come 1 a 10, quindi deve essere debole la sua facoltà di vedere; massima è invece la pupilla nel gufo, e « assai maggiore che 'l ventricolo della imprensiva posta nel suo cervello » (4). « E questa imprensiva dell' omo, rispetto a quella del gufo, è come una gran sala, che ha lume per una piccola busa, rispetto a una piccola sala tutta aperta, che nella gran sala v' è notte di mezzogiorno, e nella piccola aperta v' è giorno di mezzanotte » (5).

---

(1) Richter II 834 *Cod. Atl.* f. 90 recto. L'esperimento è fatto nel *Cod. Atl.* f. 116 recto.

(2) *Manoscritto D* f. 4 verso.

(3) *Manoscritto* D f. 5 verso.

(4) *Manoscritto D* f. 5 recto. *Cod. All.* f. 124 recto, dove si parla della provvidenzialità del restringimento e della dilatazione della pupilla.

(5) *Manoscritto D* f. 5 recto.

Nè gli effetti della dilatazione e del restringimento furono i soli studiati da Leonardo. Quattro secoli prima del Meyer di Lipsia, che nel 1853 studiò i raggi luminosi, che si mostrano a noi, socchiudendo per metà le palpebre, e che si debbono al così detto memismo concavo, formato dalle lagrime o dalle umidità, che circondano le palpebre dell' occhio (1), il Vinci scrive nel Manoscritto D: « I raggi, che ci mostrano gli termini de' corpi luminosi, non da essi corpi hanno origine, ma dal simulacro loro, che s' imprime nelle grossezze de' coperchi delli occhi, d' essi corpi risguardatori » (2).

L' umidità, che bagna continuamente le palpebre, assumendo figura concava (« per il 4 del VIII *Delle acque*, dove dice: il contatto che ha l'acqua colla sua riva bagnata avrà sempre la superfizie concava ») riflette da sè raggi rovesciati (« perchè: ogni specchio concavo mostra il simulacro del suo obbietto sottosopra »). « Allora la popilla piglia tre simulacri d'un medesimo luminoso, cioè: due nelle grossezze de' labbri, che han li coperchi dell' occhio, e uno nella popilla; e per essere questi tre simulacri molto vicini l'uno all'altro, e' pare all' occhio essi essere continuati, e congiunti al simulacro della popilla » (3).

« E questa è la vera causa de' razzi de' corpi luminosi, che tanto più si dilatano, quanto par che più quelli si avvicinino all'occhio. Ora questa dimostrazione si deve dividere nelle sue parti, per farla più nota, ponendo innanzi le sue conclusioni e altre proposizioni necessarie a simile probazione » (4).

Tali effetti diventano visibili non solo quando le palpebre siano umettate di lacrime, ma sopratutto, quando sono socchiuse e ristrette, « come chi toglie mira al bersaglio ». E che essi abbiano origine dalle palpebre si dimostra, considerando il loro scomparire, ogniqualvolta si guarda il lume

---

(1) Lo scritto del Mayer è da vedersi negli *Annalen der Physik und Chemie kerausg. v. Poggendorff.* Lipsia 1853 v. LXXXIX p. 429.

(2) *Manoscritto D* f. 9 verso.

(3) *Manoscritto F* f. 30 recto.

(4) *Manoscritto D* f. 2 recto.

colle pupilla nuda dalle sue palpebre, o attraverso a un piccolo foro fatto con l'ago nella carta: allora l'occhio « vede 'l lume sanza razzi » (1).

« Se si ricopre la pupilla da un lato, scriverà l' Helmholtz, è il lato opposto dell' imagine di diffusione, che scompare, cioè è la parte dell'imagine retinea, situata dalla medesima parte che la metà coperta della pupilla » (2). « Mentre l'occhio sta fisso sulla fiammella, aveva scritto Leonardo dilucidando con l'esperienza il fecondo principio, nell' alzare il viso, egli perderà tutti i raggi inferiori d' esso luminoso, nell'abbassarlo tutti i superiori » (3). « Ancora si sperimenta essere li peli di sotto, che mostran gli razzi di sopra al lume, col tener uno stile, e leggermente si movan in traverso le palpebre di sotto dell'occhio, e secondo il moto che tu farai fare a tali palpebre di sotto, tu vederai fare alli razzi di sopra. E questo è segno manifesto, ed è sperienza che è nata dalla ragione » (4).

« Ancora, avendo tali razzi nell'occhio, e tu muovi pianamente il volto a destra e sinistra; tu vedrai li razzi, che nascon dal lustro delle palpebre ancora loro scambiarsi l'uno nell'altro al continuo ».

« Esperimenta con tardità e diligenza, scrive a sè stesso l' investigatore, e tien l' occhio stretto; e alza e abbassa il volto tanto che tu veda li razzi di sopra al lume e di sotto in 'n medesimo tempo; e così appoggia il capo al muro; e fermati bene » (5).

---

(1) *Manoscritto D* f. 2 recto.

(2) Helmholtz, *Optik* p. 139.

(3) *Manoscritto D* f. 9 verso. *Cod. Atl.* f. 125 recto, con lo splendido riavvicinamento agli effetti dello specchio piano.

(4) *Manoscritto F* f. 27 recto. La forma raggiata delle stelle rientra, secondo Leonardo, nei fenomeni precedenti.

(5) *Manoscritto F* f. 29 recto. Cfr. i medesimi avvertimenti nell' Helmoltz, *Optik* p. 474. L' esperienza ci insegna a riconoscere un aggregato complessivo di sensazioni come il simbolo d'un oggetto, tantochè la sensazione complessiva si presenta alla coscienza come un tutto indiviso. *Manoscritto F* f. 37 recto e 36 verso. « Molte sono le volte che li simularo d'un medesimo luminoso saran due o tre volte 'n un medesimo tempo, 'n un medesimo ochio, e 'l senso li piglia per un solo ». Cfr. Helmholtz *Optik* p. 560.

In queste sue accurate esperienze intorno agli effetti del memismo concavo, il Vinci si imbatte in fenomeni, che lo riconducono al problema della visione rovesciata. « Se pigli le palpebre di sotto e colle dita le tiri in basso, i legni N M essendo scuri, e campeggianti in campo chiaro e luminoso, ti parran fare contrario moto a quel del coperchio di sopra. E questo è perchè, tocco l'occhio, le similitudini lontane, in simil lato, pare si movino per altro moto contrario a questo » (1).

« Se guarderai una cosa alquanto distante da te, la quale sia più bassa che l' occhio, e fermerai in quella le tue due popille, e coll'una delle mani apri, e tieni fermo il coperchio di sopra, e coll' altra alzerai in alto il coperchio di sotto, sempre tenendo ferma la lucie nella cosa riguardata, vederai essa cosa dividersi in due; e l'una sta ferma, e l'altra si move in contrario moto a quello, che fai fare col dito al coperchio di sotto » (2).

Alcuni spiegavano questi effetti dicendo che la pupilla muta di suo sito. Leonardo afferma che la pupilla non muta di suo sito, ma che questi fenomeni avvengono per il naturale rovesciamento delle imagini nell' interno dell' occhio, onde il movimento della palpebra superiore produce un cambiamento nei raggi inferiori; e viceversa, il movimento della palpebra inferiore produce un cambiamento nei raggi superiori, che vengono dall'obbietto (3).

Come si è già osservato dal Vinci, il campo visivo non è formato soltanto da una parte centrale, che ha la proprietà della visione distinta, ma anche dalle parti laterali, le quali concorrono essenzialmente nei fenomeni della vista. Leonardo distingue sperimentalmente questi due lati del campo visivo, non solo assegnando ad entrambi il proprio uffizio nei fatti ottici, ma anche rilevandone certi effetti sottili e reconditi. « Se l'occhio si muove corporalmente, scrive l'artista nel Manoscritto K, tenendo la vista ferma in una sola stella, gli parranno tutte le linie non centrali essere veloci, e fuggirsi in moto contrario a quel dell'occhio » (4). « Quando l'occhio,

---

(1) *Cod. Atl.* f. 125 recto.
(2) *Cod. Atl.* f. 125 recto.
(3) *Cod. Atl.* f. 125 recto.
(4) *Manoscritto K* f. 122 recto.

scrive altrove, si move di sito, stando ferma la vista a un propinquo obbietto, e' gli parrà che gli obbietti remoti siano velocissimi, e che 'l primo sia sanza moto, e che la stella (se è una stella l'obbietto remoto) si mova per la linia dell'occhio » (1).

« Quell'occhio, che col dito fia sospinto di basso in alto, farà, dal suo cientro indirieto contrario movimento, il quale parrà che muova le cose stabili e ferme del suo loco, e portile d'alto in basso » (2). Questo effetto, secondo Leonardo accade perchè al movimento ascendente del bulbo oculare dall' esterno, corrisponde un movimento discendente nell' interno, che fa apparire le imagini delle cose spostarsi in senso contrario al moto fatto col dito all'esterno. « Mai la cosa vista dall'occhio remosso fia di quella ispedita forma, che fia quella ch'è vista dall'occhio, che non è remosso. Imperocchè, essendo remosso, non vede la similitudine dell' obbietto per quella linia centrica, donde meglio si giudica le cose, anzi si vede da quelle parti, che sono dintorno a esso centro, e perchè le son d' umore meno trasparente, più confuse fieno viste le cose » (3).

Leonardo sa che la stessa cosa, vista a differenti distanze, si presenta sotto angoli visivi diversi. « Delle cose variamente distanti di egual grandezza, dice esattamente, la più remota è vista sotto minor angolo » (4). Conseguentemente: « fra le cose d'egual grandezza, la più remota si dimostrerà minore » (5). « La cosa più s' avvicina all' occhio, più si mostra per maggior angolo » (6).

Secondo il giusto concetto del ricercatore, l' occhio ha un campo visivo estremamente esteso, ma non è che in una parte ristrettissima di questo campo, che le imagini sono nette. « La pupilla non porge cosa perfettamente allo intelletto over senso comune, se non quando le cose a lei date dalla lucie si dirizzano per la linia centrale ». E la prova si è questa,

---

(1) *Manoscritto* K f. 122 verso.
(2) *Manoscritto Ash.* I f. 1 recto.
(3) Loc. cit. Cfr. Richter I 92, 51, 80, 81, 79.
(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 259.
(5) *Manoscritto D* f. 2 recto.
(6) *Manoscritto I* f. 49 verso.

se questo occhio qui di sopra, vorrà annumerare le lettere, postigli dinanzi, converrà che l' occhio giri da lettera a lettera, perchè non le discernerebbe » (1).

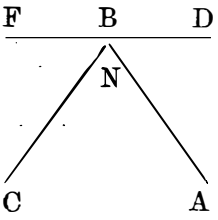
Sulla base di questi principî, Leonardo spiega certe illusioni, che ai più sembravano meravigliose e inconcepibili. Gli oggetti troppo vicini all'occhio, s'è già accennato, hanno i termini confusi a discernere, gli oggetti troppo lontani sono rimpiccioliti in modo, che le loro particolarità si perdono e scompaiono. « Onde, per regola generale la natura insegna che la cosa non si vederà mai perfettamente, se lo intervallo che si trova fra l' occhio e la cosa vista, non sarà il meno simile alla grandezza del viso » (2). Quando alla vicinanza e alla lontananza dell'oggetto si unisce il movimento dell' osservatore o della cosa osservata, avvengono allora gli effetti più singolari. Se colui che guarda si muove, gli oggetti lontani sembrano spostarsi in senso opposto dell' osservatore. « Il movimento della cosa, vicina alla cosa stabile, fa parere la cosa stabile muoversi, la moventesi essere ferma » (3). Ma sempre, « infra le cose di egual movimento quella parrà più veloce, che sarà più propinqua, e così più tarda che sarà più remota » (4) Con acuto sguardo l' artista investigatore aveva osservato che due canali o due solchi, che corrano al loro fine per corsi paralleli, sembrano successivamente avvicinarsi e congiungersi (5). L'uccello, scrive altrove Leonardo, che vola per linea d' equalità, allontanandosi dall'occhio dell'osservatore, sembra in ogni grado di moto acquistare un grado di bassezza (6). Inversamente l'uccello, quanto più si avvicina, sembra che più si innalzi (7). « Quanto la cosa che discende discenderà di più alto sito, tanto parrà nel principio del moto dover discendere più propinqua all'occhio che la vede, che non fa la cosa che discende di basso loco » (8).

---

(1) *Cod. Atl.* f. 85 verso.
(2) *Cod. Atl.* f. 138 recto.
(3) *Cod. Trivulziano* f. 74.
(4) *Manoscritto K* f. 123 recto.
(5) *Manoscritto K* f. 120 recto. Richter I 56. *Manoscritto A* f. 36 v.
(6) *Manoscritto K* f. 121 recto.
(7) *Manoscritto K* f. 121 verso.
(8) *Manoscritto K* f. 123 recto.

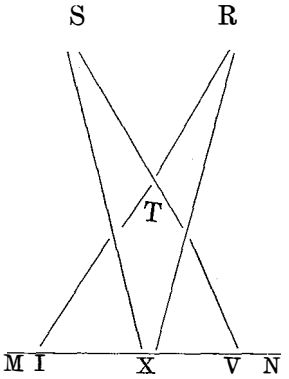
Tutti quanti questi effetti avvengono per la percezione, si può dire così, monoculare del rapporto fra l' oggetto e il campo, che lo circonda, rapporto tanto stretto che sempre l' oggetto influisce sul campo visivo e il campo visivo sull'oggetto.

« Quando si guarda con due occhi, dice l' Helmholtz, l'oggetto appare nel campo visivo di entrambi » (1).



« Solo le linie centriche de' due occhi, aggiunge Leonardo, ponendo i fondamenti della visione binoculare, sono quelle che la cosa da loro vista in B si riferisce una sola al senso. L' altre tutte mostrano a esso senso una cosa due, come la cosa N, che, vista da li occhi A C, pare essere due, perchè occupa due lochi, come appare in D e F » (2).

Le imagini non possono coincidere perfettamente nella percezione, restano certe differenze, che concorrono a dare uno speciale carattere alla visione binoculare del mondo esterno. « Il concorso delle due linie centrali è sempre in punto, dove si genera di tanto maggiore o minore grossezza, quanto la cosa veduta sarà di minore o maggiore distanzia dall' occhio. Se le due linie centrali concorrono nello obbietto X, le aderenti interiori S V e R I vederanno l' obbietto T occupare due lochi nella N M, cioè in V e I » (3). « Ma se tali centrali terminano in T, allora l'obbietto X sarà veduto dalle due aderenti esteriori R X e S X, perchè l'occhio destro vede coll'aderente destro, e l'occhio sinistro vede coll'aderente sinistro » (4).



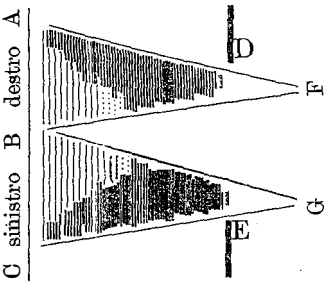
(1) Helmholtz, *Physiologische Optik* p. 695.

(2) *Cod. Atl.* f. 125 recto. Cfr. Helmholtz *Optik* p. 697, dove è riferito lo stesso esperimento: « Il punto C (cioè l'N di Leonardo) si presenta nel campo della visione una volta a destra, una volta a sinistra di B ; sembra dunque doppio e sotto forma di imagini incrociate ».

(3) *Manoscritto D* f. 8 verso.

(4) Loc. cit.

I fenomeni di diplopia binoculare davano una conferma all'idea, che diverso e distinto fosse il campo visivo, che si presenta all'uno e all' altro dei due occhi. « Qual parte del campo, si domanda Leonardo, vedran gli occhi, che lo riguardano per alcuno spiraculo »? Risponde: « gli occhi F G non vedranno altro che lo spazio B; il rimanente dello spazio destro A B sarà veduto da G occhio sinistro e il resto dal F occhio destro ». « E adunque è concluso, che ancora che li due occhi, ciascun per sè, veda una parte del campo scoperta, l' altr' occhio la tignie portandovi sopra un de' lati della pariete. E per questo si può concludere, che con un sol occhio la cosa par meno chiara altrettanto che con due, perchè se l'uno occhio è chiuso e vede le tenebre, l' altro è aperto e vede la luce » (1).



Le differenze dei due campi visivi si mostrano all' evidenza, guardando successivamente uno stesso obbietto con l'uno o coll' altro occhio. « Sia il rilievo T veduto da due occhi. Volendo tu considerare l' obbietto con l' occhio M destro, tenendo chiuso il sinistro N, l'obbietto parrà ovvero occuperà lo spazio B (nel caso inverso lo spazio A), e se aprirai tutti e due li occhi, esso obbietto non occuperà più A o B, ma lo spazio R E F ». In altri termini: dalla visione binoculare nasce la percezione della profondità (2).

N M

Con meravigliosa conseguenza afferma il Vinci: « nessun

(1) *Manoscritto D* f. 9 recto. Nel *Manoscritto C* f. 23 recto: « La cosa che sia opposta agli occhi, la quale in sè fia minore che lo intervallo che si trova infra l'una e l'altra pupilla d'essi occhi, non potrà mai occupare tanta quantità della parete, dove campeggia, essendo gli occhi riguardatori d'essi campi ». Un occhio vede quella parte della parete, che l' altro non può vedere.

(2) Richter, I 29.

corpo opaco di sperica figura, che da due occhi veduto sia, non si dimostrerà mai di perfecta rotondità. Chiudendo l' occhio destro, si vede il cerchio intorno al cerchio B, chiudendo il sinistro, intorno al centro A » (1).

Euclide e Galeno avevano intravveduto già, che le imagini, prodotte da un oggetto nei due occhi, sono diverse, ma Leonardo fu il primo ad applicare questa osservazione alla spiegazione della percezione del rilievo. Questa grandiosa applicazione fu la chiave, che rivelò le cause della differenza fra la realtà e la pittura, l' oggetto tridimensionale e quello duodimensionale (2).

Gli occhi non occupano la stessa posizione nello spazio, quindi l'uno e l'altro percepiscono gli oggetti da un punto di vista diverso. Gli oggetti per conseguenza ci si presentano con tre dimensioni: quando sono corpi solidi. Al contrario, se gli occhi osservano un quadro o un disegno piano, essi ricevono assolutamente la stessa imagine retinea. Gli oggetti, per conseguenza, ci appariscono con due dimensioni, quando non sono corpi solidi.

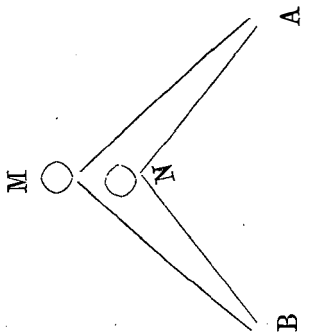
« I pittori spesse volte, scrive Leonardo, cadono in disperazione del loro imitare il naturale, vedendo le loro pitture non avere rilievo e vivacità ». « Accusino in questo caso la loro ignoranza e non la ragione, perchè non la conoscono. Impossibile è che la cosa dipinta apparisca di tal rilievo, che si assomigli alle cose dello specchio, benchè l'una e l'altra sia 'n su una superficie, salvo se fia veduta con un solo occhio ».

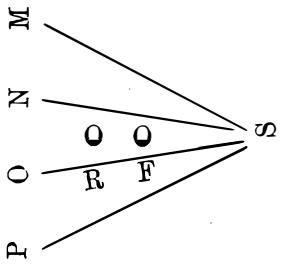
---

(1) *Manoscritto I* f. 43 recto. Cod. Atl. f. 175 recto. Impossibile è che 'l corpo opaco aparirà di quella perfetta rotondità del circulo piano. Nessuno corpo opaco di sperica figura, il quale da 2 occhi veduto fia, aparirà a quelli di perfetta rotondità. Questa sperienza vederai a torre una balla di minore diametro, che non è lo intervallo, che è infra l'uno e l'altro occhio e sta in loco il quale da una sola finestra alluminato sia, e volta il viso all'aria, interponendo essa palla in fra 'l volto tuo e l'aria visina al mezzo de' due aperti occhi, e riguarda al centro d'essa palla, e vederai quella essere come dico ora. Cfr. Helmholtz, *Optik* p. 696.

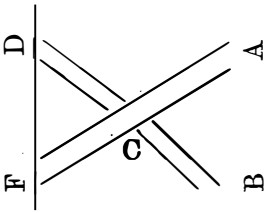
(2) L'importanza della prospettiva binoculare nella pittura fu riconosciuta, di recente, dal Brewster. *The stereoscope its history, theorie and construction.* Londra 1856. Leonardo dà ragione su questo principio antropologico, di molti effetti, a spiegar i quali s'erano infranti gli sforzi dei predecessori. Cfr. *Manoscritto D* f. 2 recto. *Manoscritto A* f. 38 r. e v. e 40 r.

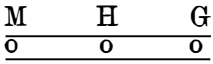
« E la ragione si è questa: i due occhi, che vedono una cosa dopo l'altra, come A B che vedono M N, la N non può





occupare interamente M, perchè la base delle linie visuali è sì larga, che vede il corpo secondo dopo il primo. Ma se chiudi un occhio, come S, il corpo F occupa R, perchè la linia visuale nasce da un sol punto, e fa base nel primo corpo, onde il secondo di pari grandezza mai fia visto » (1),





La natura vista con un sol occhio si assomiglia ad una pittura. « Le cose di rilievo, da presso, viste con un sol occhio, parranno simili ad una perfetta pittura ». « Se vederai coll'occhio A B il punto C parratti esso punto C in D F, e se lo guardi col solo occhio G parratti H in M. E la pittura non avrà mai in sè queste due varietà » (2).

La visione binoculare dei corpi produce una differenza, che non può essere imitata da alcuna pittura. « Una cosa dipinta occupa tutto lo spazio, che ha dietro a sè, e per nes-

---

(1) *Manoscritto Ash. I* f. 9 recto. *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 82.
(2) *Cod. Trivulziano* f. 74. Richter I 28.

suna via è possibile veder parte alcuna del campo, ch' è dentro la linia sua circunferenziale dietro a sè » (1).

« Impossibile è che la pittura, imitata con somma perfezione di liniamenti, ombre, lumi e colori, possa parere del medesimo rilievo qual pare esso naturale; se già tal naturale in lunga distanza non è veduto, che da un sol occhio » (2).

« Diciamo: io dipingo sulla pariete una casa, che abbia a parere distante un miglio; e di poi io gliene metto allato una, che ha la vera distanzia di un miglio, le quali cose sono in modo ordinate, che la parete taglia la piramide con equal grandezza, niente di meno mai con due occhi parranno di equale grandezza, nè di equal distanzia » (3).

Sulle basi del principio della visione binoculare, Leonardo spiega diversi effetti, per esempio: « perchè misurando un viso, e poi dipingendolo in tal grandezza, egli si dimostrerà maggiore del naturale? Questa ragione, scrive l'artista filosofo, non fia di facile dimostrazione, ma pure m'ingegnerò di satisfare, se non in tutto, almeno in quel tanto, che più potrò ». Nel rilievo, conclude, vi sono delle parti più lontane, quindi sfuggevoli, « questo non accade nella pittura, per le linie terminate ad una medesima distanzia ». Sulle medesime basi il Vinci si proponeva anche di spiegare, « perchè le cose, diminuite col punto della prospettiva, paiono minori assai che le naturali, ancora ch'elle si misurino essere della medesima grandezza delle dette diminuite » (4).

Enumerando i fenomeni della visione monoculare, Leonardo aveva affermato: « l'occhio vedendo la cosa minore di lui, la vede maggiore che essa non è », perchè la vede al di là del suo diametro. In riguardo alla visione binoculare si deve affermare: « se gli occhi insieme vedono uno obbietto sperico di diametro minore, che lo spazio interposto infra le palle delli occhi, vederanno esso sperico di là del diametro, e tanto più quanto esso sarà più vicino a essi occhi, e per conseguenza tale sperico parrà minore, che non è, alle linie

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 240.
(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 246.
(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 240.
(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 210. *Manoscritto D* f. 3 recto. *Tratt. d. pitt.* p. 245. *Cod. Atl.* f. 120 recto.

centrali della virtù visiva delli occhi » (1). Ulteriormente: « Quando con due occhi si vedrà dua equali obbietti, che sieno minori ciascuno per sè, che non è l' intervallo delle luci di essi occhi, allora il secondo obbietto parrà maggiore che il primo » (2)

Tuttavia la visione binoculare non spiega soltanto la percezione dei corpi solidi e di fatti, che ne dipendono, ma anche spiega altri innumerevoli effetti. « Il luminoso corpo, scrive Leonardo, parrà maggiore con due occhi, che con un solo » (3).

Dall'altra parte, osserva il Vinci, il rilievo dei corpi non è dato soltanto dalla diversità delle imagini nei due occhi, concorrenti insieme alla visione, ma anche dalla distribuzione della luce e dell' ombra. « Le figure alluminate dal lume particulare sono quelle, che mostrano più rilievo » (4). « Le ombre e li lumi sono certissima causa a far conoscere le figure di qualunque corpo, perchè un colore di equale chiarezza o oscurità non può dimostrare il suo rilievo, ma fa offizio di superfizie piana, la quale con equal distanzia con tutte le sue parti, sia equalmente distante allo splendore, che la allumina » (5). « Quella cosa parrà più remota e spiccata dall' altre, che campeggierà in campo più vario da sè » (6). « Molto più rilievo mostreranno le cose nel campo chiaro e alluminato, che nell'oscuro » (7). « Quella cosa che fia più dipinta di bianco e nero apparirà di miglior rilievo che alcun' altra (8). E questa regola, dice Leonardo al pittore, darà grande aiuto a rilevare le tue figure » (9).

---

(1) *Manoscritto D* f. 4 recto.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 395. Cfr. p. 246. « Quel corpo opaco si dimostrerà di maggior rilievo, il quale fia più vicino all'occhio, il più remoto si dimostrerà di minor rilievo ».

(3) *Manoscritto H* f. 91 verso.

(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 83.

(5) Op. cit. p. 337.

(6) Op. cit. p. 238.

(7) Op. cit. p. 247.

(8) Op. cit. p. 244.

(9) Op. cit. p. 208. Cfr. *Manoscritto A* f. 8 verso. *Manoscritto H* f. 1 verso. *Manoscritto Ash.* I f. 16 verso. *Tratt. d. pitt.* p. 373. « Userai fare, in fra la finta figura e quella cosa visina, che riceve la sua ombra, una linia di chiaro lume, che divida la figura dell'oscurato obbietto ».

Capitolo IV.

ALCUNI FENOMENI DEL COLORE.

Per Aristotile tutti i colori provengono dalla mescolanza del bianco col nero, ma egli non sa, se questa mescolanza sia una composizione o una semplice sovrapposizione (1). Il Goethe, riprendendo questo concetto, ammetterà che la luce, per produrre la splendida varietà dei colori, deve venire oscurata, e per così dire ottenebrata (2).

Leonardo da Vinci non accoglie la teoria aristotelica, nè la trasforma. Egli non ha nessun più lontano sospetto della decomponibilità della luce: nessun sentore, che il colore sia un fenomeno principalmente soggettivo.

Luce e colore sono per lui due fatti distinti e diversi, e la luce non ha altro uffizio, che di rendere visibile agli occhi la splendida varietà dei colori, che è a sua volta proprietà specifica e primaria dei corpi naturali: « Il lume vivifica, e dà vera notizia della qualità de' colori, e l'ombra ammorza ed oscura la medesima bellezza, ed impedisce la notizia di esso colore » (3). « Li colori, situati in ispazio luminoso, sono di tanta maggior bellezza, quanto più il luminoso è di maggior splendore » (4).

Leon Battista Alberti ammetteva sei colori semplici: il bianco e il nero, il verde e l'azzurro, il giallo e il rosso, corrispondenti rispettivamente alla luce e alle tenebre, alla terra e all'acqua, all'aria e al fuoco. Leonardo, estollendosi sulle idee dei contemporanei, allarga lo sguardo a nuovi orizzonti, e arriva a concetti meno puerili di quelli dei predecessori.

---

(1) Ciò è affermato nel trattato del pseudo - Aristotile, *De coloribus.*

(2) Goethe, *Zur Farbenlehre, Entoptische Farbe, zur Naturwissenschaft.* Weimar p. 126-190.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 123.

(4) *Manoscritto A* f. 16 recto. Cfr. Richter I 119, 122.

« Il bianco e il nero, aveva detto l' Alberti, non sono colori, ma sono alterazioni delli altri colori (1) ». « Il bianco non è colore, assente Leonardo, e con espressione più affine alla moderna, ma è in potentia ricettivo d'ogni colore ». « Il bianco per sè non è colore, ma è ricetto di qualunque colore ». Il nero invece non è colore, ma è la privazione di ogni colore, e si produce nell' assenza della luce. Il bianco, scrive nella sua maniera sempre così poetica il Vinci, è simile ad un vaso sano, capace di contenere ogni colore, il nero è simile ad un vaso rotto, che è privo di ogni capacità a qualunque cosa. Il bianco è generativo d' ogni colore, il nero è morte d'ogni colore. « Ma io non li voglio lasciare indirieto per questo, dice il Vinci reclinando il capo alle necessità della pratica, perchè in pittura sono i principali » (2).

Con ardita intuizione: « nessun bianco o nero, scrive Leonardo, è transparente » (3).

Secondo il Vinci, a parlare propriamente, i colori semplici sono quattro: giallo, verde, azzurro e rosso, e qui conviene perfettamente con l' Alberti. « Aggiungerò, aggiunge egli, per i bisogni della pittura, il lionato cioè tanè o vuoi dire ocria, di poi il morello cioè pavonazzo. E questi insieme al bianco e al nero sono otto colori, chè non ve n'è più in natura » (4).

Che cosa intende l'investigatore per colori semplici? « Colori semplici domando quelli, che non sono composti, nè si possono comporre per via di mistione di altri colori » (5). Dal che si vede, che Leonardo si serve della tavolozza de' pittori, per distinguere i colori semplici dai composti; le sue ricerche hanno quindi, per questa parte, un assai limitato valore scientifico.

---

(1) Alberti, *Tratt. d. pitt.* (ed. Janitschek) Vienna 1877 pag. 67. Cfr. Leonardo, *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 141, dove si riportano i concetti del tempo.

(2) *Manoscritto F* f. 23 recto. *Tratt. d. pitt.* p. 137 e p. 125-126. Cfr. ivi p. 116, 235, 301, 333, 370.

(3) *Manoscritto F.* f. 23 recto.

(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 125-126.

(5) *Tratt. d. pitt.* ivi. Per comprendere la differenza fra le materie coloranti e la luce colorata si rilegga Newton, *Optice* lib. I p. II prop. L e LVI.

Ma altrove il Vinci esce fuori in questa espressione, che sembra contraddire alle precedenti affermazioni: « L'azzurro e il verde non son per sè semplici, perchè l'azzurro è composto di luce e di tenebre, com'è quello dell'aria, cioè nero perfettissimo e bianco candidissimo. Il verde è composto d' un semplice e d'un composto, cioè si compone di giallo e di azzurro » (1).

Questa non è che una contraddizione apparente. Leonardo aveva osservato, che componendo insieme i colori della tavolozza si può pervenire ad un azzurro e ad un verde composto, che hanno tuttavia minore vivacità dell'azzurro e del verde indecomponibili, quindi giustamente poteva egli enumerare l' azzurro e il verde fra i colori composti, nello stesso modo che fra i semplici.

Bisogna qui notare, che anche Aristotile sosteneva che il bianco e il nero danno l'azzurro, tantochè persino due secoli dopo Leonardo, Ottone di Guericke, nei suoi Experimenta nova, ripeteva a sostegno di questa teoria le dimostrazioni e le prove vinciane (2), e anche il Goethe e il Brewster, ingannati forse anch' essi dalle mescolanze dei colori usati in pittura, hanno creduto vedere nel verde il giallo e l'azzurro, laddove si può ora dimostrare che non è possibile formare il verde con questi colori, a meno di non prendere varietà che hanno in sè del verdastro (3).

« La mistione de' colori l'uno con l'altro, scrive il Vinci, si stende in verso l' infinito ». É necessario quindi, fra la teoria e la pratica della pittura, mettere insieme una tavola della combinazione de' colori, cominciando da prima dalla unione di un colore semplice con un altro semplice, « e poi a due a due, ed a tre a tre, e così seguitando perfino allo intero numero di tutti i colori, e poi ricomincierò a mescolare li colori a due con due, e a tre con tre, e poi a quattro, e così seguitando sino al fine » (4).

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 142.

(2) Guericke, *Experimenta nova ut vocantur magdeburgica de vacuo spatio.* Amsterdam 1672 p. 142.

(3) Goethe, *Zur Farbenlehre.* p. 83. Brewster, *On a new Analysis of solar light* (in) *Transactions of the Royal Society of Edimburg*. Edimburgo 1831 v. XII 1 p. 123.

(4) *Tratt. d. pitt.* p. 125-126.

Il metodo più semplice, per la mescolanza dei colori, è, secondo l'artista fiorentino, quello della sovrapposizione di vetri trasparenti, o della visione di cose diversamente colorate, attraverso ad essi (1).

Mediante questo metodo, Leonardo afferma: « il pavonazzo, dato sopra l'azzurro, si fa di color di viola, e quando l'azzurro sarà dato sopra il giallo, egli si fa verde, ed il croco sopra il bianco si fa giallo ». « Tanto quanto il verde è più oscuro che il berettino, tanto si mostrerà più azzurro il verde, che il berettino » (2).

In tutte queste ricerche, e in altre, che è inutile riferire, si palesa più l' aspetto pratico, che l' aspetto scientifico del Vinci.

Leonardo era tanto lontano dall'imaginare che si sarebbe potuti arrivare ad una teoria scientifica dei colori, facendo la sintesi e l'analisi della luce cromatica, che scrive a proposito dell' iridescenza: « Fa l' arco celeste nell' ultimo libro della Pittura, ma fa prima il Libro delli colori nati dalla mistion delli altri colori, acciò che tu possa provare mediante essi colori de' pictori, la generazione de' colori dell'arco » (3). Avrebbe dovuto precisamente tenere la via contraria.

La stretta relazione affermata qui fra i colori della tavolozza e quelli dell'iridescenza, fa intravvedere che il Vinci avrebbe trattato nell'ultimo libro della pittura dell' arco baleno, come manifestazione di quegli stessi principî, che regolano la composizione e la mistione dei liquidi e delle polveri coloranti. Oggi sarebbe questa in vero una strana pretesa.

Ma nel fatto per il Vinci le cose stanno assai diversamente.

Vitellione aveva spiegato l'arco celeste, seguendo fedelmente l'arabo Alhazen, coll'ammettere una riflessione dei raggi solari nelle stille roride, i quali a seconda del posto, che occupano nella profondità della nube, vengon fuori mescolati, con più o meno d'ombra, quindi variamente colorati. L'iride

---

(1) *Tratt. d. pitt.* p. 141.
(2) *Tratt. d. pitt.* p. 122 e 379.
(3) Richter I 287.

secondaria la faceva poi nascere dalla primaria, per riflessione di questa (1).

Il merito di Leonardo, e ciò è quasi inaspettato per chi ci ha seguito fin qui, sta nell'aver precisamente affrontato il difficile problema senza preconcetti, e cominciando dalla analisi dei fatti elementari di iridescenza.

Ricondotto dalle difficoltà del problema all'esame diretto della natura, il Vinci abbandona, fin da principio, l' idea di dedurre la colorazione dell'arco dall'analisi de' colori proprî del pittore. Osserva, da prima, come intorno alle piccole vesciche, che si trovano nel vetro di un bicchiere, la luce fa apparire una colorazione simile a quella dell'iride. Come più tardi il Maurolico nei Diaphanorum partes, Leonardo continua le sue ricerche mediante palle e vetri pieni d' acqua, si smarrisce ad osservare i colori iridescenti, che nascono dai moti delle penne di alcuni uccelli, nelle superfici di antichi vetri trovati sotterra, persino ne' raggi solari riflessi dal diamante (2).

Il principio era senza dubbio buono, ma come arrivare ad una conseguenza, là dove mancano le idee direttrici e le sane tradizioni?

« L'arco in sè, scrive Leonardo, non è nella pioggia, nè etiam nell'occhio che lo vede, benchè si generi dalla pioggia, dal sole e dall' occhio ». « L' arco celeste è veduto nelle *sottili* pioggie da quegli occhi, che hanno il sole dirietro e le nuvole dinanzi, e sempre una linia imaginata in continuo diretto, partita dal centro del sole, passando pel centro dell'occhio, terminerà nel centro dell'arco ». « E questo tale arco mai fia veduto dall'un occhio nel medesimo sito che lo vede l'altro, anzi fia veduto in tanti siti del nuvolo, ove esso si genera, quanti son li occhi, che lo vedono. Adunque tale arco è tutto per tutto il nuvolo, dove si genera, e tutto in ciascun loco, che di lui è capace, e così parrà maggiore o minore, mezzo, intero, doppio, triplo » (3).

---

(1) Vitellione, *Optica* p. 286 e 297. Ricorda qui i versi del Paradiso dantesco.

(2) Richter I 288.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 450. *Manoscritto E* f. 1 verso,

L' analisi delle circostanze obbiettive e subbiettive del fatto guidò il Vinci a istituire una esperienza, che Plutarco nel De placitis philosophorum riferisce agli antichi investigatori: « Se due spere di metallo manderan li razzi solari in loco oscuro, vederai l'acqua soffiata far l'arco iris di figura oblunga ». E più oltre. « Fassi ancora coll'acqua, soffiata nel razzo solare, che passa in loco oscuro, avendo il sole sulla nuca, e così col lume di torchia e di luna » (1). Parole quest'ultime molto importanti, perchè ci mostrano a che punto Leonardo variasse le circostanze per arrivare a quel vero, che gli sfuggiva insistentemente.

I codici inglesi racchiudono le conclusioni di queste ricerche? Nel Trattato della Pittura il Vinci dice che i colori dell' arco « si generano nel moto della pioggia, perchè ciascuna gocciola si tramuta nella discesa in ciascuno dei colori di tal arco, come s'è dimostrato al suo loco » (2). Dove? Non è possibile per ora dirlo: prova questa che una compiuta esposizione delle teorie leonardesche non potrà farsi, se non editi tutti i manoscritti (3).

---

(1) *Manoscritto F* f. 67 verso.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 114, p. 450. Cfr. Imperato, *Historia naturalis.* Venezia 1672 p. 288, dove per la prima volta si ricorre alla causa vera del fenomeno.

(3) Riporto qui un passo tratto dal manoscritto della *Library di Windsor* f. 145; A verso. « Se li colori dell'arco nascono dal sole. Li colori dell'arco non nascon dal sole, perchè in molti modi si gieneran tali colori, sanza sole, come accade nell'accostare all'occhio il bicchiere dell'acqua, nel vetro del quale sian le minute vesciche, che esser sogliono nelli vetri mal purgati; le quali vesciche, ancorachè non si veda il sole, gienerano da uno de' sua lati tutti li colori dell' arco, e questo vedrai nel metter tale bicchiere infra l'aria e l'occhio tuo in modo che sia in contatto con esso occhio e che tale bicchiere abbia una parte, per la qual penetri il lume dell'aria, e dall'altra l'ombra della pariete laterale di tal finestra, destra o sinistra, che non fa caso qual lato si sia, e così voltando tal bicchiere intorno a esse vesciche de vetro ecc. e li altri modi diremo a suo loco. Come l' occhio non ha participatione alla generation de' colori dell'arco. L'occhio nella sopra detta esperientia pare aver participatione alli colori dell'arco, perché esse vesciche del vetro non mostran da sè tali colori, se non mediante l'aspetto dell'ochio. Ma se tu poni tal bicchiere pieno d' acqua sul piano della finestra, in modo che dall' opposita parte lo ferischino li razzi solari, allora tu vedrai li predetti colori gienerarsi nella impression fatta dalli razzi solari penetrati per esso bicchiere e terminati sopra il pavimento in loco oscuro

Se l'analisi vinciana dei colori semplici e composti non presenta che un interesse storico, non così può dirsi dei fenomeni del contrasto colorato, ai quali Leonardo rivolse tutta la sua penetrazione osservatrice.

La contiguità di molti colori diversi ha per risultato di far apparire più oscure le parti colorate vicine alle parti chiare, e più chiare quelle che son vicine alle parti oscure, ed anche talora di dare una tinta complementare ad un colore determinato (1).

Secondo l'artista, esercitato all'apprezzamento delle più lievi tinte, « i contrarî l' uno per l'altro si mostrano sempre più potenti ». « Quell' obbietto tignerà più della sua similitudine la superfizie de' corpi bianchi opachi, il quale sarà di colore più remoto del bianco ». E il Vinci dice al pittore: « I campi, che convengono all'ombre e ai lumi e ai termini alluminati e aombrati di qualunque colore, faranno separazione l'uno dall'altro, e saranno più varî: cioè che un colore oscuro non deve terminare 'n un altro colore oscuro, ma molto vario, cioè, bianco o partecipante di bianco in quanto puoi oscuro o traente all' oscuro » (2). « La cosa bianca, conclude Leonardo, si dimostrerà più bianca, quanto sarà in campo più oscuro, e si dimostrerà più oscura, che fia in campo

---

a piedi d' essa finestra, e perché qui non s' adopera l' occhio, possiam con ciertezza manifestamente dire tali colori non avere parte alcuna dall'occhio Delli colori posti nelle penne d' alcuni uccielli. Molti sono li uccielli nelle varie region del mondo nelle penne de' quali si vede bellissimi colori, gienerarsi nelli lor diversi movimenti, come far si vede infra noi alle penne delli pagoni, o nelli occhi dell' anitra o delle colonbe ecc. Ancora nelle superfizie delli antichi vetri trovati sotto terra e in nelle radici de' ravanelli, stati lungo tempo ne' fondi delle fonti o altre acque immobili, che ciascuna di tal radici è circundata da tali archi simili al cieleste: vedesi nell'untuosità sparsa sopra l' acqua; ancora nelli razzi solari reflessi dalla superfizie del diamante o berillo; ancora nell' angolo fatto . dal berillo, ogni cosa oscura, la qual termini coll'arco o altra cosa chiara, è circhundata da tale arco, interposto infra l' aria e detta cosa oscura, e così molti altri modi, li quali lascio, perchè questi son bastanti a tal discorso.

(1) Ragona-Scinà. *Su taluni fenomeni che presentano i cristalli colorati* (nella) *Racc. fisico-chimica.* Napoli 1847 v. II p. 207. *Su taluni fenomeni di colorazione soggettiva* (in) *Atti dell'Acc. Palermitana.* Palermo 1859 v. III p. 88.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 131.

più bianco: e questo ci ha insegnato il fioccar della neve, la quale, quando noi la veggiamo nel campo dell'aria, ci pare oscura, e quando noi la veggiamo in campo di alcuna finestra aperta, per la quale si vede l'oscurità dell' ombra di essa casa, allora essa neve si mostrerà bianchissima » (1).

Per maggior precisione nella analisi dei fenomeni di contrasto, il Chevreul nel 1839 ha distinto il contrasto simultaneo dei colori dal contrasto successivo, rilevando tutto il valore di questo ultimo nella spiegazione degli effetti colorati, giacchè è per noi estremamente difficile il mantenere lo sguardo fisso su un solo punto, ed impedirgli quegli impercettibili moti, che modificano la linea di mira e quindi la percezione cromatica (2). Leonardo non fa nessuna distinzione fra le due specie di contrasto, perchè egli considera quasi sempre il caso in cui la maggior parte del campo visivo è occupata da un colore predominante.

« La cosa meno oscura fa parere tenebrosa quella che è più oscura » (3). « Infra li corpi di equal grandezza e distanzia dall'occhio, quella si dimostrerà più candida, che fia circundata da maggiore oscurità, e per contrario quell'oscurità si dimostrerà più tenebrosa, che fia veduta in più candida bianchezza » (4).

É risaputo, che quando si vedono due campi visivi contigui un po' larghi, l' effetto del contrasto si manifesta principalmente ne' loro confini. « Li termini de' corpi, dice profondamente Leonardo, mediante li campi sempre paiono variati in più oscurità o chiarezza » (5). « Quando (per esempio) il nero termina col bianco, bianco e nero sono più nobili nel punto nel quale confinano, che nel loro mezzo » (6). Tutte le volte che lo sguardo passa dal bianco al nero, le parti marginali del nero sono le più modificate per contrasto, e le parti più lontane lo sono successivamente meno. « Quella

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 132.

(2) Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs.* Parigi 1839.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 104.

(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 142.

(5) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 388.

(6) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 122. Cfr. p. 242, 143, 144.

parte del bianco, scrive meravigliosamente il Vinci, parrà più candida che sarà più pressa al confine del nero, e cosi parranno meno bianche quelle che saranno più remote da esso scuro, e quella parte del nero parrà piú scura, che sarà più vicina al bianco, e cosi parrà manco oscura quella che sarà più remota da esso bianco » (1).

Secondo le più recenti ricerche, se due colori contigui sono della stessa specie uno di essi è indebolito: « Le cose di varie bianchezze poste in contrasto, aveva scritto acutamente il Vinci, la più bianca fa parere l'altra meno bianca, che non è ». « Quando il colore d'un corpo bianco, segue poi più diffusamente, s'abbatte a terminare in campo bianco, allora i bianchi o saranno eguali o no: e se saranno eguali allora quello, che ti è più vicino, si farà alquanto oscuro nel termine, che egli fa con esso bianco; e se tal campo sarà men bianco che 'l colore, che in lui campeggia, allora il campeggiante spiccherà per sè medesimo dal suo differente, sanza altro aiuto che 'l termine oscuro » (2).

Un caso speciale di contrasto si ha, secondo Leonardo, quando il campeggiante su campo piano è di superficie convessa. « Se il termine della cosa bianca si scontrerà sopra altre cose bianche, dice splendidamente l'artista, se esso sarà curvo, creerà termine oscuro per sua natura, e sarà la più oscura parte, che abbia la parte luminosa. E se campeggerà in loco oscuro, esso termine parrà la più chiara parte, che abbia la parte luminosa ». « Il termine dell'aste, dice esemplificando felicemente il fenomeno, equigiacente, parrà in campo bianco di grande oscurità, ed in campo oscuro parrà più che altra sua parte chiaro, ancoracchè 'l lume, che sopra l'aste scende, sia sopra essa aste d'equal chiarezza » (3). E concludendo: « Quando i corpi di convessa superficie termineranno sopra altri corpi di equal colore, il termine del convesso parrà più oscuro che quello, che col convesso termine terminerà » (4).

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 144. Cfr. Chevreul, *De la loi du contraste* pl. I fig. 3 bis.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 104 a 132.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 237 e 238.

(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 214. *Manoscritto* C f. 5 recto.

Applicando il principio del chiaro scuro alla pittura, « li vestimenti neri, scrive il Vinci, fanno parer le carni de' simulacri umani più bianche che non sono, e li vestimenti bianchi fanno parere le carni più oscure » (1). « Usa, raccomanda altrove al pittore, spesso, fare quelle membra, che tu vuoi, che separino alquanto dal loro corpo — massime quando le braccia intraversino il petto — di fare che infra 'l battimento dell'ombra del braccio resti alquanto di lume, che paia che passi infra lo spazio, ch'è infra il petto e il braccio. E quando tu vuoi che 'l braccio paia più distante dal petto, tanto più farai detti lumi maggiori, e sempre fai, che tu t'ingegni d'accomodare i corpi nei campi, che la parte di essi corpi, ch'è oscura, termini in campo chiaro, e la parte del corpo alluminata termini in campo oscuro ». « Il chiaro e lo scuro, scrive in generale il Vinci, insieme colli scorti è la eccellenza della scienzia della pittura ». « Chi non sa adoperare 'l chiaro oscuro, le sue cose saranno sanza rilievo, il quale rilievo è l'importanza e l'anima della pittura » (2).

Le ombre colorate, fra tutti i fenomeni di contrasto, furono quelle che attrassero l'attenzione di Leonardo; egli prima di Ottone di Guericke, dello Jurin, del Buffon, aveva già fornita una esposizione teorica delle leggi del tatto, che è della massima importanza, e che non è ancor stata rilevata da nessun storico dell' ottica e della prospettiva, tanto meno dal Goethe nella sua pur così minuziosa *Geschichte der Farbenlehre* (3).

Nelle ombre colorate la vivacità del contrasto simultaneo o successivo apparisce nella sua massima evidenza.

Leonardo comincia al suo solito dalle osservazioni dirette: « Le ombre del viso dell'omo, vestito di nero, partecipano del color nero dell' abito; come quelle dell' omo, vestito di bianco, del color bianco dell' abito. Spesse volte le ombre del viso, di chi cammina per le strade bagnate, gial-

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 135.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 315, 360-61, 85.

(3) Il Goethe salta di sana pianta il secolo XV, e si riallaccia a scrittori che non possono, in tal campo, competere con Leonardo, come Antonio (doveva dir Bernardino) Telesio, Simone Porzio, Giulio Cesare Scaligero, Paracelso.

leggeranno, mentre il restante del viso alluminato si mostrerà colorito e bianco » (1). « Pon mente per le strade, sul far della sera, i volti d'omini e donne, quando è cattivo tempo, quanta grazia e dolcezza si vede in loro ».

Il mezzo più facile e più opportuno, secondo i moderni fisiologi, di osservare le ombre colorate è quello di illuminare contemporaneamente un foglio di carta colla luce del giorno da una parte e dall' opposta, per esempio, colla luce d'una candela. Si pone poi davanti al foglio di carta un corpo opaco qualsiasi, anche il dito della mano, che proietti due ombre sulla carta. L'ombra della luce naturale sarebbe quella data dal dito senza la luce della candela: or questa invece è colorita dalla luce rossastra artificiale; e, non riceve la luce del giorno, appare quindi con la sua colorazione obbiettiva giallo-rossa. L' ombra della candela è colorita invece dalla luce bianca del giorno, e non riceve la luce rossastra del lume. Il suo colore obbiettivo è dunque bianco, ma si mostra con una colorazione bleu, complementare a quella del fondo, che è un rosso-biancastro, poichè le parti libere della carta, ricevono simultaneamente la luce bianca del giorno e la luce rossastra della candela. Le colorazioni presentano la loro più grande evidenza, allorchè si agguaglia l'intensità delle due sorgenti luminose in tal modo, che le due ombre presentano la stessa oscurità. « Non vi ha, esperienza, conclude l' Helmholtz, che faccia vedere in un modo più chiaro l' efficacia del giudizio sulla nostra percezione dei colori » (2).

Questa esperienza, che è il fondamento della moderna teoria delle ombre colorate, fu imaginata, eseguita e coronata di tutte le sue conseguenze da Leonardo. « Quando un corpo opaco fa la sua ombra, nella superficie di un altro opaco, il quale sia alluminato da due varî luminosi, allora tale ombra non si mostrerà essere del medesimo corpo opaco, ma di altra cosa ».

« Provasi: N D E sia il corpo opaco, e sia bianco in sè, e sia luminato dall'aria A B e dal fuoco C G. Di poi sia an-

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 334, 335, 336 ecc.

(2) Helmholtz, *Optik* p. 394.

tiposto in fra il fuoco e l'opaco l'obbietto O P, del quale la ombra si taglierà in la superfizie D N. Ora in esso D N non allumina più il rossore del fuoco, ma l'azzurro dell'aria, onde in D N fia partecipante d' azzurro, ed N F vede il fuoco. Adunque l'ombra azzurra termina al di sotto col rossore del fuoco sopra tale opaco, e di sopra termina con colore di viola, cioè che in D E è alluminato da un misto composto dell'azzurro dell'aria A B e dal rossore del fuoco D C, ch' è quasi colore di viola, e così abbiamo provato tale ombra essere falsa, cioè ch' ella non è ombra del bianco, nè ancora del rosso, che la circonda » (1).

Prima del Buffon, « l'ombre de' corpi, scrive Leonardo, generate dal rossor del sole, vicino all'orizzonte, sempre fian azzurre » (2). « Sul far della sera l'ombre de' corpi, gienerati dal sole in bianca parete, sono azzurre ». Prima del Beguelin e del Rumford, che fecero uno studio profondo delle ombre azzurre, « Io ho veduto, scrive il Vinci, spesse volte un obbietto bianco, i lumi rossi e l'ombre azzurreggianti, e questo accade nelle montagne di neve, quando il sole si mostra infocato ». « In questa parte, suggerisce l'artista al pittore, tu debbi avere gran rispetto alle cose circostanti, a quelli corpi che tu vuoi figurare, ma si deve accomodare coll'arte, e fare a riscontro dell' ombre delli corpi verdi cose verdi, come prati e simili convenienze, acciocchè l'ombra, partecipando del colore di tale obbietto, non venga a degenerare, col parere ombra di altri corpi, che 'l verde ». Perchè se tu metterai il rosso alluminato a riscontro dell' ombra, la quale è in sè verde, questa tale ombra rosseggerà e farà colore di ombra, la quale sarà bruttissima, e molto varia dalla sua ombra del verde » (3).

Teodoro Fechner ha dimostrato il carattere soggettivo di questo fenomeno (4), .Leonardo poggiandosi sopratutto sullo

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) a. 332-333.

(2) *Tratt. d. pitt* (ed. Manzi) p. 116 p. 233. Buffon, *Sur les couleurs accidentelles* (in) *Memoires de l'Academie de Paris.* Parigi 1743 p. 217.

(3) *Trattt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 140, 137, 363.

(4) Fechner, *Ueber dic Frage ob die sogenannteu Farben durch den Contrast obiective Natur scien.* in *Poggendorf's Annalen* cit. v. XLVI pagine 221-245.

studio delle ombre azzurre, crede la colorazione accidentale un fenomeno obbiettivo. Abbiamo già osservato come per questa nessuna distinzione di fenomeni subbiettivi e obbiettivi, le teorie vinciane la cedano di fronte a quelle aristoteliche, e manchino del loro vero fondamento, cioè lo psicologico.

Sperimentalmente e razionalmente, il Vinci constata il fatto, che l'ombre talora conservano il colore dell'obbietto, dal quale partono, tal altra invece assumono il colore delle cose, che stan loro di fronte. « Ogni ombra, fatta dal corpo ombroso minore del lume, manderà le ombre derivative, tinte del colore della loro origine (1) ». « Ogni corpo opaco partecipa del colore del suo obbietto ». « Il lume di vetro incarnato, e l'abitazione dell' uomo tinta nel medesimo incarnata, e cosi li vestimenti, faranno parere il volto colli veri lumi ed ombre della sua carne. E questo modo è utilissimo per far parere le carni bellissime (2) ».

Continuando nelle sue analisi, il Vinci si avvia, dopo aver concluso sulle ombre colorate, alla spiegazione dei fenomeni di contrasto.

« Dei colori di equal perfezione, scrive Leonardo, quello si dimostrerà di maggior eccellenza, che fia veduto in compagnia del color retto contrario (3) ». « Ogni colore si conosce meglio nel suo contrario, che nel suo simile ». Il bianco risalta di fronte al nero, il pallido di fronte al rosso, ma non al violetto; il verde dà grazia al rosso, dona all'azzurro ed al pavonazzo; il giallo adorna l'azzurro, ma non il giallo biancastro. « La cosa incarnata parrà pallida in campo rosso, e la pallida parrà rosseggiante se sarà veduta in campo giallo»(4).

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 343. Leggansi gli esperimenti.

(2) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 234, 295.

(3) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 143.

(4) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 143, 141, 132, 114. Se si combinano due colori primari il giallo e il bleu, per esempio, per comporre un colore binario, il verde, questo colore binario raggiungerà il maximum d'intensità se si avvicina al suo complementare ch'è il rosso. Se si combina il rosso e il bleu per formare il violetto questo colore sará esaltato dalla vicinanza del giallo. L' aranciato è esaltato dalla vicinanza dell'azzurro, il rosso dal verde, l'aranciato dal bleu, il violetto dal giallo.

Leonardo ricorre agli esperimenti nello studio dei colori di contrasto. « Il corpo ombroso, posto infra propinque pareti, in luogo tenebroso, il quale da un lato sia illuminato da un medesimo lume di candela, e dall'opposita sua parte sia alluminato da un minimo spiraculo di aria, se sarà bianco, allora tal corpo si dimostrerà da un lato giallo e dall'altro azzurro, stando l'occhio illuminato dall' aria (1) ». « Quasi mai, potremo dire, essere, che la superfizie de' corpi alluminati, sia del vero colore di essi corpi. La 7 del IV dice la causa di quello, che ci è proposto, ed ancora ci dimostra: quando un volto, posto in luogo oscuro, sarà da una parte illuminato da un razzo dell' aria, e da un' altra dal razzo della candela accesa, che sanza dubbio parrà di due colori, ed avanti che l'aria vedessi tal volto, il lume della candela faceva suo debito colore, e così dell'aria interveniva. Se torrai una lista bianca, e metterala in loco tenebroso, e gli farai pigliare il lume per tre spiraculi cioè dal sole, dal fuoco e dall' aria, tal lista fia di tre colori (2) ». « Se tu porrai un corpo sperico in mezzo a varî obbietti, che cioè da una parte sia lume del sole, e dall'opposita parte sia un muro alluminato dal sole, o sia verde, o di altro colore, il piano dove si posa fia rosso, dai due lati traversi sia scuro, vederai il naturale colore di detto corpo partecipare de' colori, che gli sono per obbietto: il più potente fia il luminoso, il secondo fia quello della pariete alluminata, il terzo quello dell'ombra, rimane poi una quantità, che partecipa del colore delli stremi (3) ».

I fenomeni, dovuti alla contiguità dei campi colorati, accompagnano tutte le percezioni del mondo esterno. « Se vederai una donna vestita di bianco, infra una campagna, quella parte di lei, che fia veduta dal sole, il suo colore fia chiaro, in modo che darà in parte, come il sole, noia alla vista; e

---

(1) *Tratt. d. pitt.* (ed. Manzi) p. 334.

(2) *Tratt. d. pitt.* p. 306-307.

(3) *Tratt. d. pitt.* p. 314. Agli effetti del contrasto simultaneo debbono richiamarsi certe colorazioni: *Tratt. d. pitt.* p. 122, 314. « Il nero ha la sua bellezza nell'ombra, il bianco nel lume, l' azzurro, verde e tanè nell'ombre mezzane, il giallo e rosso ne' lumi, l'oro ne' riflessi, e la lacca nell'ombre mezzane ». Cfr. p. 324.

quella parte che fia veduta dall' aria luminosa, per li razzi del sole tessuti e penetrati infra essa, perchè l'aria è in sè azzurra, la parte della donna, vista da dett'aria, parrà pendere in azzurro; se nella superficie della terra vicina fia prato, e che la donna si trovi infra il prato alluminato dal sole ed esso sole, vederai tu le parti di esse pieghe, che possono esser viste dal prato, tingersi per razzi rifiessi, in nel colore di esso prato. E così si fa trasmutando in ne' colori de' luminosi e non luminosi obbietti vicini (1) ».

Le ombre colorate, si è già visto, sono per Leonardo effetti essenzialmente obbiettivi. I fenomeni di contrasto si devono invece in parte al paragone soggettivo dei campi e in parte alla diffusione della luce esterna. La natura mostra le cose tanto più perfette ne' loro colori, quanto questi son più disformi. La modificazione dei dati semplici, nella loro contiguità, è dovuta in parte all' occhio. « Spesso l'occhio si inganna, parendogli più chiara quella parte che è meno chiara, e la causa nasce mediante i paragoni delle parti che confinano tra loro ». « I colori, conclude recisamente Leonardo, saranno giudicati quello che non sono, mediante i campi che li circondano (2) ».

Il paragone è un giudizio, che si deve a colui che sente, ma questo giudizio è complicato da un effettivo scambio di rifiessi colorati fra gli obbietti naturali, che si trovano a riscontro. Anche i moderni affermano che « quando il campo induttore possiede una grande intensità luminosa, bisogna attribuire la colorazione omonima del campo reagente non ad una causa subbiettiva, ma ad una propagazione della luce esterna (3) ».

Leonardo afferma, come principio generale, lo scambio reciproco dei colori attraverso l'aria illuminata. « Ogni parte della superficie, che circonda i corpi, si trasmuta in parte, del colore di quella cosa, che l'è posta per obbietto », « Tutte le cose alluminate partecipano del colore del suo allumi-

---

(1) *Tratt. d. pitt.* p. 371.
(2) *Tratt. d. pitt.* p. 315. Cfr. p. 300.
(3) Helmholtz, *Physiologische Optik* p. 400.

minante (1) ». E inversamente: « quella parte del corpo si dimostrerebbe del suo natural colore, la quale fosse alluminata da luminoso sanza colore (2) ».

« Il colore alluminato de' volti, avendo per obbietto un color nero, parteciperà di ombre nere, e così farà del giallo, verde ed azzurro, e di ogni altro colore a lui contrapposto. E questo accade per causa che ogni corpo manda la similitudine sua per tutta la circustante aria, com' è provato in Prospettiva, e come si vede per esperienza del sole, del quale tutti gli obbietti, a lui anteposti, partecipano della sua lucie, e quella riflettono alli altri corpi. Come si vede della luna e delle altre stelle, le quali a noi rifiettono il lume a lor dato dal sole, e il medesimo fanno le tenebre, conciossiachè esse vestono, della loro oscurità, ciò che dentro a loro si rinchiude » (3).

Leonardo da Vinci osserva anche come in distanza i colori di contrasto si perdano. Egli dice: « nelle distanze si perdono prima i termini de' corpi, che hanno colori simili, e che il termine dell'uno sia sopra dell'altro, come il termine d' una quercia sopra un' altra quercia simile. Secondo, in maggior distanzia, si perderanno i termini de' corpi di colori mezzani, terminati l' un sopra l'altro, come alberi, terreno lavorato, muraglie, o altre rovine di monti o sassi. Per ultimo si perderanno i termini de' corpi, terminati il chiaro nell'oscuro, e l'oscuro nel chiaro (4) ».

I fatti, che son oggi riuniti sotto il nome di *irradiazione*, presentano di comune, che le superficie fortemente illuminate sembrano più grandi della realtà, e che le superficie oscure, che le circondano, appariscono diminuite d'una quantità corrispondente. « La cosa chiara, scrive Leonardo, cresce nel campo oscuro ». E inversamente: « La cosa oscura parrà di tanto minor figura, quanto ella fia veduta in campo di più potente bianchezza (5) ».

---

(1) *Tratt. d. pitt.* p. 328.
(2) *Tratt. d. pitt.* p. 309. Cfr. p. 314 e 330.
(3) *Tratt. d. pitt.* p. 306.
(4) *Tratt. d. pitt.* p. 238.
(5) *Tratt. d. pitt.* p. 143, 232.

Molti degli effetti di irradiazione, che furon poi studiati dal Keplero e dal Galilei, e recentemente dal Plateau, dal Ficke e dal Volkmann, sono enunziati dal Vinci. In prima linea, Leonardo sa che le superficie luminose sembrano più grandi, le strette fessure sembrano più larghe ed aperte di quel che sono; guardando attraverso ad una sottil tela da setacci, i vuoti ci sembrano sempre maggiori, che gli spazî occupati dai fili, anche se sono eguali, « quella cosa che fia veduta in aria oscura e torbida, essendo bianca, parrà di maggior forma che non è (1) ». « Io viddi una donna, continua Leonardo, vestita di nero con panno bianco in testa, che si mostrava due tanti maggiori che la grossezza delle sue spalle, le quali eran vestite di nero (2) ». Con profonda osservazione: « Se molti corpi ombrosi, scrive l' artista, di quasi congiunta vicinità, fiano veduti in campo luminoso, in lunga distanzia parranno separati da grande intervallo (3) », Ed è per questo, che gli spazi fra i merli di una fortezza, essendo della stessa larghezza del merlo, a maggior distanza si allargano, e finiscono coll'occupare ogni parte oscura, tanto che il muro, lungi dall'apparire merlato, appare piano (4).

Le superficie luminose vicinissime si confondono: « Quando si tenga un picciolissimo filo fra l' occhio e il corpo solare, scrive l' Helmholtz, si cessa di vederlo: le due superficie illuminate, poste da una parte e dall' altra del filo, si avanzano sulla sottil linea oscura, e si confondono ». « Fra le cose di equale oscurità, magnitudine, figura e distanza dall'occhio, quella si dimostrerà minore, che fia veduta in campo di maggior splendore e bianchezza. Questo lo insegna il sole, veduto dietro alle piante sanza foglie, che tutte le loro ramificazioni, che si trovano all'incontro del corpo solare, sono tanto diminuite, ch' elle restano invisibili. Il simile farà una asta, interposta fra l'occhio e 'l corpo solare (5) ».

Il Vinci nota adunque che per irradiazione le linee rette

---

(1) *Tratt. d. pitt.* p. 143. Cfr. Helmholtz, *Optik* p. 322. È la prima specie dei fenomeni di irradiazione.

(2) *Tratt. d. pitt.* p. 223.

(3) *Manoscritto C* f. 14 recto.

(4) *Tratt. d. pitt.* p. 106 e 226.

(5) *Tratt. d. pitt.* p. 223. Cfr. Helmholtz, *Optik* p. 223.

sembrano interrotte. « I retti termini de' corpi parranno rotti, che termineranno in loco tenebroso, rigato da percussione de' luminosi razzi (1) ».

L'artista fiorentino, prima del Volkmann, ha osservato che si attribuisce uno spessore maggiore di quello che hanno realmente, ai fili neri sottilissimi, visti sul fondo bianco e ai fili bianchi sottilissimi visti sul fondo nero (2).

Le più riposte illusioni dei fenomeni di irradiazione sono da Leonardo spiegate con grande acutezza in quella inesauribile miniera di osservazioni naturali e psicologiche, che sono i manoscritti. Naturalmente, dice nel Manoscritto C, gli uomini se vogliono conosciere se 'l comincia la piova, guardano in quella aria, che si truova infra l'occhio e qualche loco oscuro: e allora i sottili fili, che per le picciole gocciole dell'acqua appariscon nell' aria, essendo alluminati, con facilità si veggono in essi campi oscuri. Ma gli uomini giudicano i propinquissimi fili essere li ultimi, e quasi toccare il loco oscuro, non savendo che qualche volta esso loco oscuro è tanto lontano, che impossibile sarà potere vedervi una torre vicina (3).

« I corpi paralleli, posti per lo diritto, essendo veduti infra la nebbia, s'hanno a dimostrare più grossi da capo che da piedi ». « Le torri parallele nella nebbia si dimostrano in lunga distanzia, più sottili da piedi che da capo, perchè la nebbia, che gli fa campo, è più spessa e più bianca da basso che da alto. La cosa scura posta in campo bianco diminuisce all' occhio la sua grandezza. E la conversa dice: la cosa bianca posta in campo scuro si dimostra più grossa. La bassezza della torre oscura, avendo per campo la bianchezza della bassa e folta nebbia, ch' essa nebbia cresce in dimostrazione sopra li termini inferiori di tale torre, e gli diminuisce, il che far non può tal nebbia nelli termini superiori della torre, dove la nebbia è più sottile (4) ».

---

(1) *Manoscritto C* f. 1 verso. Cfr. Helmholtz, *Optik* p. 323 è la terza specie dei fenomeni di irradiazione.

(2) Volkmann, *Ueber Irradiation* (in) *Berichte der sachschen Ges. d. Wiss.* 1857 p. 129-148.

(3) *Manoscritto C* f. 5 recto.

(4) Vedi rispettivamente *Tratt. d. pitt.* p. 223, 228-231, 228.

L'irradiazione per Leonardo da Vinci è tanto più viva, quanto vi ha più grande differenza fra l' obbietto illuminato e il fondo oscuro; gli obbietti luminosi sono sempre ingranditi, laddove gli obbietti oscuri sul fondo chiaro sono diminuiti, l'ingrandimento è sopra tutto evidente per gli oggetti piccolissimi.

Quale è la causa di questi fatti? Galileo ha pensato che gli obbietti luminosi infiammano l' aria circostante, poi è arrivato nei suoi ultimi scritti ad ammettere una refringenza irregolare dell'occhio. Leonardo da Vinci ammette, come concetto fondamentale, che la parte più chiara manda all'occhio il suo simulacro con più vigoroso raggio, che non fa la parte più oscura. Ponendo due luci l' una vicino all'altra, a breve distanza, l'occhio le vede fuse in una sola e maggior luce, allontanandosi d'alquanto spazio. « Lo stesso può accadere di due stelle, pensa acutamente Leonardo, trovandosi vicine appariscono agevolmente una sola all' occhio (1) ».

Da prima l'artista cerca di spiegare, come il Gassendi, l'ingrandimento di un lume a distanza, veduto entro l' aere notturna, per la maggior dilatazione della pupilla. Ma poi, come il Galilei, pensa che sia un fatto derivante dalla refringenze irregolari dell' occhio. « Se l'occhio riguarda il lume di una candela lontana 400 braccia, esso lume apparirà a esso occhio, suo riguardatore, cresciuto cento volte la sua vera quantità, ma se li poni dinanzi un bastone occuperà quel lume che pareva largo due braccia, adunche questo errore viene dall' occhio, che piglia le specie luminose non solamente per lo punto della luce, ma etiam con tutta essa luce E di questo assegnerò la ragione in altro loco (2) ».

Secondo un racconto, assai dubbio, di Strabone, ripetuto da Plutarco, l'unica copia dei molteplici scritti di Aristotile, dopo la morte di Teofrasto, ereditata da Neleo da Scepsi, fu nascosta in un sotterraneo, dove stette sepolta sino al principio del primo secolo avanti Cristo: poi scoperta, trascritta, diffusa, regnò sulla filosofia dell'oriente e dell'occidente, per

---

(1) *Tratt. d. pitt.* p. 223. *Manoscritto F* f. 94 verso.
(2) *Manoscritto C* f. 6 recto.

quattordici secoli (1). Analoga, ma vera e più infelice sorte toccò agli scritti di Leonardo.

Poco prima della morte, l'artista aveva lasciato per testamento all' ultimo e prediletto discepolo Francesco Melzi « tutti et ciascheduno li libri che il dicto testatore ha de presente (2) ». E il Melzi, compiendo un' opera forse cominciata ne' suoi estremi giorni dal maestro, raccolse su dalle pagine vinciane scritte al rovescio colla sinistra, ciò che riguardava la pittura, e divulgò i precetti dell'artista in una duplice redazione, una più scarna ed incompiuta, forse composta in Francia, ed un'altra più piena e perfetta, elaborata in Italia posteriormente (3).

Quando Benvenuto Cellini andò nel 1540 in Francia, egli trovò il Trattato della Pittura già diffuso in copie manoscritte. « Io avevo ritrovato alcune belle cose, scrive l'arguto scrittore e insuperabile artista, fra le quali era un libro scritto in penna, copiato da uno del gran Leonardo da Vinci: il detto libro, avendolo un povero gentiluomo, egli me lo dette per quindici scudi d' oro. Questo libro era di tanta virtù e di tanto bel modo di fare, secondo il mirabile ingegno del detto Leonardo (il quale io non credo mai che maggior uomo nascessi al mondo di lui) sopra le tre grandi arti Scultura, Pittura e Architettura. Infra l' altre mirabili cose ch' erano in su esso, trovai un discorso della Prospettiva, il più bello che mai fussi trovato da altro uomo al mondo: perchè le regole della prospettiva mostrano soltanto lo scortare della longitudine (si direbbe oggi prospettiva monoculare) e non quello della altitudine e latitudine (prospettiva binoculare o vinciana). Il detto Leonardo aveva trovato le regole, e le dava ad intendere con tanta bella facilità e ordine, che ogni uomo che le vedeva ne era capacissimo ». Sebastiano Serlio, architetto

---

(1) Fiorentino, *Manuale di storia della filosofia.* Napoli 1879 p. 78.

(2) Richter. II p. 468-969.

(3) Un esemplare della redazione più scarna, che ha servito per le antiche edizioni, è nella Biblioteca Barberini di Roma; un esemplare, che porta in tre punti il nome del Melzi, della redazione più ampia, è nella Biblioteca Vaticana. Il Richter, che ha tentato la ricostruzione del *Tratt. d. pitt.* direttamente dai manoscritti, non è riuscito a mettere insieme che 662 paragrafi, laddove il Codice Vaticano ne conserva 944.

che era lì, continua il Cellini, « avendo lui volontà di trar fuori questo libro di Prospettiva, mi richiese che io gli mostrassi quel mirabile discorso del gran Leonardo da Vinci, il quale io fui contento, e il detto ne messe in luce un poco, tanto quanto il suo ingegno potette capire ». Tornato il Cellini nel 1545 in Italia, si dette a scrivere i Trattati dell'Oreficeria e della Scultura, e allora gli venne anche l' idea di pubblicare la Prospettiva « secondo i capricci del gran Leonardo da Vinci, pittore eccellentissimo, cosa che sarà utilissima al mondo, ma voglio che sia libro appartato da questo, perchè non voglio mescolare tante cose insieme ». Ma, nel più bello, al Cellini portaron via il Trattato di Leonardo, insieme ad altri scritti (1).

Mentre l'arguto cesellatore e scrittore vagheggiava l'idea di dar fuori il libro del grande Maestro, si presentava al Vasari, in Firenze, un pittore, forse l'impareggiabile Bernardino Luini, col Trattato della pittura vinciano, probabilmente nella redazione più ampia, « e desiderando stampar questa opera, la condusse a Roma, per dargli esito, nè so poi che di ciò sia seguito (2) ».

Questo entusiasmo per le sottili speculazioni leonardesche ben presto cadde. Cominciava per l' Italia l'oscuro periodo della dominazione straniera: gli uccelli della notte giungevano a schiere, dall' occidente e dal settentrione; la verde corona degli alberi cadeva a terra, come toccata dal dito dell'inverno.

Poco innanzi era sorto un gran moto scientifico e filosofico, ma l' opera di Leonardo è appena rammentata dal Cardano (3) commemorata vagamente dal Galilei (4), compulsata dal Viviani (5); e solo nel 1651 Raffaello Du Fresne pub-

---

(1) Cellini, *Le opere ed.* Rusconi Valeri. Roma 1901 p. 798 e 799.

(2) Vasari, *Le vite*, p. 380.

(3) Il Cardano rammenta gli studi leonardeschi sul volo degli uccelli e quelli anatomici, ne' quali non trovava il genio del Vesalio, nel *De subtilitate.*

(4) Galilei, *Opere* (ed. Naz.) VII p. 60, 595 « altri posseggono tutti i precetti del Vinci, e non saprebber poi dipignere uno sgabello ».

(5) Nella Biblioteca estense di Modena si conserva un codice del *Tratt. della piltura* (Cod. Campori y. S. 3. 28) con queste note: « Fran-Furini Pittore a chi legge e a chi bisogna che legga. Ricordo a dì 2 d'A-

blica in Parigi il Trattato della pittura nella redazione monca del Melzi, e bisogna arrivare sino al 1817 perchè Guglielmo Manzi desse fuori per le stampe la redazione più ampia, non senza espurgarla qua e là dalle eresie, che mal suonavano all'orecchio del cerimonioso abate (1).

E che avveniva intanto dell' altra immensa somma di manoscritti? Certamente, alcune pagine vergate da quella magica mano sinistra, eran rimaste a Firenze, altre a Milano, altre a Roma, altre forse ad Amboise, ma il più ed il meglio si trovava nella villa di Vaprio, fra Gorgonzola e Bergamo, nel palazzo tranquillo di Francesco Melzi, la cui facciata mostra anch' oggi una madonna col bambino di proporzioni colossali, ultima traccia d'una dimora d' artisti (2).

Alla morte del Melzi, suo figlio, il signor Orazio, di gusti e di attitudini ben diverse, fece portare su nel granaio quei polverosi manoscritti, d'un tal Leonardo, morto già da più di cinquant'anni.

Non è qui luogo di narrare le tragiche vicende delle carte leonardesche, ciò è stato fatto da altri, con amore e con

---

gosto 1692. Ricordo come i presenti avvertimenti di Leonardo da Vinci mi furono prestati dal Signor Simone Berti, Gentilhuomo fiorentino, oltramodo amatore del disegno, et in esso disegno mio scolare, copiati già dal Signor Giovanni Berti, suo Pittore, per lo grande affetto che egli portava al disegno, come per particolare ricordo di dicto signor Giovanni, che nel suddetto libro di avvertimenti si legge, et per confermatione del diletto che egli dice portare all'arte del disegno, si vede fatte disegnare le figure necessarie per le dimostrationi delle propositioni di Lionardo da Vinci, al doctissimo in questa professione nobilissimo M. Gregorio Pagani Pictor fiorentino: le quali figure furono copiate da me, sì come ha fatto negli scritti ad istanzia mia Cosimo Caesi, Cherico della Cattedrale di Firenze per prezzo di lire 24, pagate da me a domicilio questo dì et anno sopra detto, ed egli restò soddisfatto, presente Leonardo Ferroni, Gio. Battista Galestruzzi e Giovanni Pini ed altri». Questo codice passò poi a Vincenzo Viviani: «Advertimenti et discorsi di Leonardo da Vinci intorno all' Arte della Pittura di Francesco Furini e degli amici, et hora di Vincenzio Viviani '1686), che scrisse forse la nota: «Sopra la porta dell'Accademia di Pitagora. Colui che non sa quello che è necessario di sapere è bruto tra i bruti. Colui che non sa più di quello che é necessario di sapere, é huomo tra i bruti. Colui che sa tutto quello che si può sapere è Dio tra gli homini».

(1) La migliore ed. è quella del Ludwig, alla quale siamo sempre ricorsi per integrare quella del Manzi.

(2) Vedi lo scritto di Morelli e Frizzoni nell'*Arte italiana* I p. 158-160.

diligenza (1). Artisti entusiasti e volgari speculatori, teste coronate e infimi delinquenti, tutto un mondo si agitò nei secoli, che vanno da Francesco I a Napoleone Bonaparte, intorno ai fogli del Vinci.

Come il turbine autunnale solleva la polvere e le foglie, miste insieme con quella, e le sparpaglia qua e là sul terreno, così rapidamente l'opera di sapienza e di bellezza, alla quale il Vinci aveva dedicata la esistenza, strappata dalle vecchie casse polverose, dal solaio della villa di Vaprio si disperde da prima per l'Italia, poi per la Spagna, per l'Inghilterra, per la Germania e per la Francia.

Nel vasto naufragio delle carte leonardesche brillano le figure dell'architetto e scultore Pompeo Leoni, indefesso cacciatore delle reliquie vinciane, e di Galeazzo Arconati, munifico donatore, il cui nome é affidato ai posteri nella gran lapide nell'atrio della biblioteca Ambrosiana in Milano.

Ma degni di maggiore ammirazione furono l' oscuro domenicano, che raccolse con infinita fatica e tedio i nove libri intorno al Moto e alle misure delle acque, editi in Bologna nel 1826 (2); ed il reggiano Giovan Battista Venturi (1797) (3) e Guglielmo Libri (1816) (4).

Nel 1872, compiuta ormai l'opera di unificazione, il Governo Italiano incaricava un mantovano, Gilberto Govi, la imagine marmorea del quale adorna questa sala, di pubblicare in un volume, 37 pagine delle 1222, che costituiscono l'intero Codice Atlantico (5). Ma spettava ad un francese Carlo Ravaisson, rapito giovanissimo dalla morte, di compiere con genialità e con tenacia, col concorso della Repubblica, la pubblicazione integrale di tutti i 14 Codici di Francia in sei grossi volumi (1882-1892) (6).

---

(1) Uzielli, *Ricerche int. a Leonardo da Vinci* II p. 226 dove vien riprodotta la relazione Mazzenta Bibl. Ambr. H, 227 P.

(2) *Tratt. d. moto e mis. delle acque* in *Raccolta di aut. ital. che trattano del moto delle acque*, vol. X Bologna 1826.

(3) G. B. Venturi, *Essai sur les ouvrages physico mathémathiques de L. d. V.* Parigi 1797.

(4) G. Libri, *Histoire des sciences mathématiques.* Parigi 1840.

(5) *Saggio delle Opere di Leonardo da Vinci.* Milano 1872.

(6) Ravaisson, *Les manuscrits de L. d. V. publieés en fac-scimiles phototipiques avec transcription litterale* ecc. 6 vol. in f. Parigi 1882-1892.

Gian Paolo Richter pubblicava intanto nel 1883 una specie di antologia di 1500 pagine, estratte alla rinfusa dai manoscritti (1), e dopo d'allora, comparvero il Codice Trivulziano, per opera di Luca Beltrami (2), il Codice del volo degli uccelli per opera di Giovanni Piumati e per munificenza di Teodoro Sabachnikoff, il quale dopo averlo acquistato l' originale dal Conte Manzoni di Lugo e averlo edito con inaudito splendore, lo presentò in dono a Margherita di Savoia (3).

Negli ultimi tempi apparvero due grossi volumi di Anatomia, l'uno edito dal Piumati e dal Sabachnikoff (4), l' altro non si sa da chi, nè come (5), e si è compiuta la colossale pubblicazione del Codice Atlantico in 35 fascicoli, dal 1885 al 1903 (6).

Molta strada resta ancora da percorrere: quindici manoscritti inglesi aspettano ancora un editore. Nel 1902 in un periodo assai fosco della ormai poco onorevole Storia del Ministero della Pub. Istr. in Italia apparve un decreto Reale, che affidava a Giovanni Piumati, valoroso interprete delle scritture leonardesche, l' incarico di ripubblicare quanto fu edito fin qui, e di aggiungere quanto ancor resta d' inedito, e stanziava nel Bilancio una considerevole somma. Il decreto fu accolto con entusiasmo da tutti i Vinciani d'Europa e d'America, benchè a me dispiacesse il disegno di ritornare sul già fatto, e di ricalcare anche la via faticosamente già percorsa; ma dopo due anni nuvole oscure appariscono all' orizzonte, voci sinistre sorgono in Italia, in Inghilterra e in Germania di fondi stornati ad altri scopi. Per il decoro d'Italia e per l'onore degli studi è a desiderare che queste siano voci menzognere.

Porro unum est necessarium, tener viva l'agitazione fino

---

(1) *The literary Works of L. d. V. compiled and edited fromthe originals manuscripts.* London 1883 2 vol.

(2) *Il Cod. di L. da Vinci nella Biblioteca del Principe Trivulzio in Milano.* Milano MDCCCXCI.

(3) *Il Cod. del Volo degli Uccelli ed altre materie.* Parigi 1893.

(4) *Il Cod. Atl. di L. da V. nella bibl. Ambr. di Milano.* Roma 1888. Milano 1891-1903.

(5) L. d. V. *Dell'Anatomia fogli A.* Parigi 1898.

(6) I *manoscritti di Leonardo d. V. nella Reale Bibl. di Windsor.* Torino 1902.

a che non si sia pubblicato fino all' ultimo foglio tutto ciò che è uscito dalla penna del Vinci. Se Leonardo dovette esulare dall' Italia per trovare il supremo rifugio in terra straniera, non avvenga che anche in terra straniera debba comparire l' edizione compiuta delle sue opere, che oggi è richiesta dagli spiriti culti di tutto il mondo.

Ma quand' anche tutta l' opera leonardesca sarà edita, resta ancora un compito per gli studiosi.

L'opera del Vinci, per l' intima natura dello Scrittore e per la dispersione secolare dei manoscritti, è ciò che di più caotico e disordinato si possa imaginare dalla mente d'uomo.

Attratta dalle mille possibilità dell' arte e della scienza, l'anima di Leonardo s' infranse nello sforzo di creare e di conoscere. Per arrivare alla bellezza, aveva pensato l'artista bisogna salire a grado a grado la scala della verità: l' arte è poggiata sulla scienza: una suprema bellezza coincide solo con una suprema verità.

Infiniti sono i gradi del vero, la scala della conoscenza non ha limiti. Dal mondo visibile Leonardo passa al mondo del peso, da quello del peso a quello del suono e del calore; poi la terra, l'acqua, l'aria, gli astri, disseminati nello spazio, gli uomini, gli animali, le piante e i sassi lo attraggono e lo incatenano. Il lavoro ogni giorno cresce, aumenta, diventa infinito: ma i muscoli sono d'acciaio, l'artista si adopra con la sinistra e con la destra, coi sensi e con la ragione, col cuore e con l'intelletto, di giorno e di notte, d' inverno e di estate.

Natura di Proteo, essenzialmente trasformabile, polarizzabile e virtuale, Leonardo ama e indaga tutte le forme, ma non ne assume nessuna. Il suo istinto permanente è l'inquietudine, la mobilità, la mutabilità stessa. L' immensa varietà delle cose lo attira e lo tenta, lo aliena dal suo essere, che tende sempre a perdersi nello spazio senza limiti, o inversamente a condensarsi in un punto insignificante della estensione.

Quindi il carattere frammentario, occasionale, indefinibile della sua opera: tutto vi si palesa alla rinfusa: la pioggia, le nevi e i turbini, i tempi sereni, l' aria mite e i tranquilli tramonti, gli astri dello spazio e le foglie del prato, il volo degli uccelli e il corso dei fiumi, la gioventù e la vecchiaia,

gli sdegni e le calme, la bellezza e la turpitudine, la vita e la morte. « Cominciato in Firenze, scrive Leonardo in testa ad un dei suoi manoscritti, in casa di Piero di Braccio Martelli addì 22 marzo 1508; e questo fia un raccolto sanza ordine, tratto di molte carte, le quali io ho qui copiate, sperando poi metterle per ordine alli lochi loro, secondo le materie di che esse tratteranno; e credo che avanti ch' io sia al fine di questo, io ci avrò a replicare una medesima cosa più volte: sì che, lettore, non mi biasimare, perchè le cose son molte, e la memoria non le può riservare e dire: questa non voglio scrivere, perchè dinanzi la scrissi » (1).

Leonardo in realtà non si curò mai del pubblico, come tutti i grandi innovatori, non pensò all' utilità, alla privativa, al monopolio. Egli provava una gioia sufficiente ad aver partecipato ad un segreto, ad aver divinata una cosa profonda, toccata una realtà sacra. Conoscere gli basta; esprimere gli sembra già qualcosa di profano; divulgare al popolo delle intelligenze i suoi trovati gli ripugna, come ripugnava all'antico sacerdote sollevare un lembo del velo di Iside onnipossente: la vertigine della contemplazione fulmina quello, che percepisce il grande mistero.

Qual eterno va e viene nella sua vita interiore, quale instabilità di gusti e di slanci, di simpatie e di ripugnanze! L'essenza del Vinci è la metamorfosi. Egli era veramente libero di ripetere, e riprodurre in sè, il meccanismo di tutte le esistenze individuali. Amava tutto, e non detestava se non una cosa: il cristallizzarsi in una forma determinata e arbitraria.

Per questo egli aborriva la pratica e l'azione. « L' ordinare è opra signorile, aveva scritto il Vinci, l'oprare è atto servile » (2): la contemplazione ci distende nell'infinito, l'azione ci limita; il pensiero ci rende universali, e ci fa essere in ogni luogo nello stesso tempo, la volontà ci localizza, e ci trasporta in un sol punto dello spazio. L'immensa distesa del mare calmo dice più, all'anima che pensa, che il tumulto dei flutti. Lo stato divino è il silenzio e il riposo, perchè ogni

---

(1) Richter, II n. 4.
(2) Cod. Atl. f. 100 recto.

parola ed ogni gesto è limitato e passeggero. Il pensiero è ciò che vi è di eterno nell'universo, l'azione è ciò che passa; e Leonardo pensoso è più espressivo d' Ercole furioso, che batte l'aria coi suoi pugni di ferro.

Serenità luminosa del genio matematico, culto rispettoso e fervente della natura avevano spinto ben presto Leonardo a confidare alla carta i suoi studî e le sue idee, le sue agitazioni e i suoi pianti. E questa abitudine durò fino agli ultimi giorni, fino alla morte. I contemporanei lo credettero sterile, ed egli invece si mostra di una inesauribile fecondità, lo rimproverarono di perdere il tempo in vani capricci, ed egli invece ci scopre una profondità straordinaria di osservazione e di idee. Il Vinci aveva sentito bisogno di darsi ad un grande amore, aveva voluto vivere e morire per l'ideale e per la scienza.

La somma delle note aumenta, l'opera diventa colossale: allora a Leonardo vecchio arrise forse l'idea di riordinare in qualche parte quella « infinità di volumi, e tutti in lingua vulgare, quali, se vengono in luce, saranno profiqui e molto dilectevoli » (1). Ma « perchè il Vinci, scriverà il Cellini, era abbondante di tanto grandissimo ingegno, avendo qualche cognizione di lettere latine e greche, il Re Francesco, essendo innamorato gagliardissimamente di quelle sue gran virtù, pigliava tanto piacere a sentirlo ragionare, che poche giornate dell'anno si spiccava da lui, qual furono causa di non gli dare facoltà di poter mettere in opera qui suoi mirabili studî, fatti con tanta disciplina »(2).

L'opera veniva adunque trasmessa ai posteri nell'immane disordine della sua formazione, ed i posteri, per un fato maligno, la distrussero, la dispersero, la disseminarono per l' Europa.

Pensate, se il soffio di un spirito diabolico penetrasse nelle pagine di Aristotile, e le sciogliesse, e le dissolvesse, qua e là, tantochè ad un periodo del *De Anima* si trovasse congiunta una proposizione del *De Coelo*, ad un frammento della *Metaphysica* alcune linee del *De partibus animalium*,

---

(1) Solmi, *Doc. inediti sulla dimora di Leonardo in Francia.* Milano 1904 p. 10-11.

(2) Cellini, Le *opere*, ed. cit. p. 114.

che tutto fosse disgregato, dissipato, sciolto, in che condizione si troverebbero gli studiosi?

L'opera scientifica di Leonardo è precisamente il caos, la dissoluzione, la discordia; pensieri che non concludono, periodi che non hanno la fine, proposizioni dimezzate: una mirabile città, che il terremoto ha distrutta, l' acqua dell' oceano travolta, l'atmosfera corrosa.

Per questo molti parlano di Leonardo, e pochi lo conoscono, pochissimi lo intendono.

Il compito degli studiosi è non di criticare, ma di ricostruire le teorie del Vinci. E questa ricostruzione sarà la base del riordinamento degli scritti del Vinci, il raggiungimento del quale sarà l'ultima battaglia, che combatteranno i Vinciani d'Italia.

Ultima e fiera battaglia rivolta a restituire al mondo la opera scientifica più colossale, che il pensiero d' uno solo abbia prodotta nel Rinascimento.

L'assemblea dei giganti tiene il suo concilio al di sopra delle valli e dei laghi, che i densi vapori terrestri sommergono, e fanno scomparire. Quivi, suprema vetta granitica delle Alpi, Leonardo sta. Invano gli avversi, i maligni, gli indifferenti tentano di porre un ostacolo ai disinteressati studiosi, che nulla hanno mai chiesto, nè chiederanno mai per sè, che non sia per gli studî. Dall' Opere del Vinci si sprigiona un senso, che non possono comprendere: siate veri, qui è il segreto dell'eloquenza e della virtù, qui è ogni saperè e ogni autorità morale; è la più alta massima dell'arte e della vita.

DI ALCUNE TORRI DI MANTOVA

E DI

CERTI AGGRUPPAMENTI FEUDALI E ALLODIALI

NELLE

città e campagne lombarde.

Nota storico-giuridica presentata per la pubblicazione dal socio effettivo Cav. dott. **F. C. Carreri** *patr. sammarinese*

Quante volte m' avvenne, passando per le contrade di Mantova, di avvertire fortissimo il contrasto fra le case oggi borghesemente intonacate e poco pittoresche e le austere torri che qua e là si slanciano sopra di esse, fatte di mattoni bruni e compatti, così da sembrare colossi di ferro ruginoso, simboli d'altra epoca.

Da secoli, mute e abbandonate, ma un giorno sonanti dispensatrici di ferite e di morte, stanno le torri salde e a mala pena son corrose alla cima. Lassù tremolano lunghi ciuffi verdi e arboscelli dove già attendevano il cimento gli armati, e di colà, onde a gran fracasso di mangani e petriere, volavano sassi e verettoni, ora si spiccano i falchi e stridono in velocissimi giri. Una pace grande regna lassù e si direbbe che piovesse talfiata sulla città e i suoi laghi assonnati un desiderio di dissolvimento e di distacco dal mondo. Una volta i forti partigiani del M. E. quasi sprezzando la loro dura vita, salivano su quelle moli a difesa del tetto sottostante che copriva ogni cosa diletta, a custodia dell' onore di sè e della parte, non rifuggendo da morte luminosa

tra i nembi e nel sole. Ed oggi me, sdegnoso del presente e studioso d'ogni cosa morta, queste vecchie torri hanno invitato a illustrarle brevemente in alcuna parte; e dopo averne detto qualchecosa, passerò a trattare d'argomenti logicamente connessi.

Molta storia d'ogni grande comune si svolge intorno alle torri gentilizie, specie nell' epoca più turbolenta ed oscura. Lavori importanti intorno a propugnacoli di tal genere, sono per Bologna quello del Gozzadini, per Firenze e le società delle sue torri, quello del Santini (*Arch. St. It. 1887*). Bello pertanto sarebbe ricercare anche per ogni città, le torri, la loro reciproca postura, le colleganze delle famiglie nobili e i loro alberghi fra le mura cittadine. — Già abbiamo veduto come a ricostruire Mantova antica, torri e palagi servissero al nostro chiar.mo Cav. Davari nelle sue geniali ed accurate « Notizie Storiche Topografiche della città di Mantova nei secoli XIII, XIV e XV (sec. ed. Mantova - Rossi 1903). Egli infatti molte di tali torri scopre, altre identifica, ne determina il luogo e pone in luce vicinanze e parentele.

Resta a studiare in parte la funzione giuridica dei detti propugnacoli.

Molte torri sparirono anche a Mantova per furore di parte, per sospetto di popolo o di principe; intorno alle quali pochissimo si ricava dagli statuti e dalle cronache. — Ma di alcune soltanto io mi propongo di prender in esame i rapporti giuridici di varia natura che ingenerarono, simili talvolta a quelli dei castelli rurali; e toccherò eziandio d'un insigne personaggio del quale tanto si desidererebbe sapere: Guido da Suzzara, signore di una torre in Mantova, di singolare ufficio vassallico.

Svolgendo le pergamene dell'Arch. Gonzaga sotto D. IV. 16, troviamo parecchi gravi atti risguardanti le torri, atti di cui il Volta conobbe l' esistenza, pur pochissimo servendosene.

Cominciamo, seguendo le date, dalla Torre Mozza, che, come provò il Davari, si appellò dai Mozzi o Mutii detti anche Mocii, Montii, Muntii e similmente. Nel 1202 23 Novembre, Zannebono di Oddone Mutti, alle preghiere dello zio sig. Mutto e a quelle di Bosone Poltroni, promette al detto Mutto di non finir di rompere il muro della sua torre dove faceavi

una porta, e permette si rompa un braccio di detto muro, durante la discordia tra i figli di Poltrone e i Calarosi o Calorosi; finita la quale continuerà nel suo lavoro. Alla sua volta Mutto promette di guardare e di custodire per un anno e un giorno la torre, e che non se ne servirà nè lascierà ch'altri se ne serva per offesa o difesa, per armare o disarmare o far qualche danno o servizio ad alcuno, senza il consentimento di Zannebono. Che, se, pure a sua insaputa, qualcuno salirà sulla torre o la prenderà, egli dovrà pagar L. 200 imp. e rimettere in possesso Zannebono e nipoti della sua parte, salvo che possa, con detta torre, trarre alla casa di coloro che dalle loro torri traessero contro le case di Bosone Poltroni e suoi alleati con *tortorelle* e *cazzafusti*. Permetterà a Zannebono l'uso della torre a offesa e a difesa, se gli fosse necessaria per uno speciale fatto di lui e di sua casa Zannebono promette che conserverà Mutto nella guardia della torre ecc. Not. Rolando di Letebellano (A).

Questa carta getta lume nella storia civile mantovana e inoltre ci fa capire che le case dei Mozzi dovevano essere contigue, che i consorti, concordi nell' amicizia ai Poltroni, pure erano in condizioni diverse rispetto alla guerra. Zannebono, meno direttamente interessato, non è parte belligerante e solo consente, a tempo, al suo consorte Mutto di servirsi anche della sua porzione di case per aiutare i Poltroni, a sè pur riserbando l'uso di essa. Giova il documento eziandio a dimostrare che i primi moti di civile discordia son più antichi di quello che il D' Arco (Vol. I Studi sul Mun. di Mant.) dice, sebbene egli dovesse aver presente ciò che il Volta avvertiva. — Vediamo qui ricordate le *tortorelle* che erano macchine da trarre sassi, e i *cazzafusti*, forse rispondenti a *mazzafrusti*, i quali erano specie di frombole inastate; oppure erano macchine da scagliar lancioni. Inutile avvertire che, all'uopo, si allargavano le torri con impalcature. Come dice il Davari, Poltroni e Calorosi erano stati, si può dire, i primi che rompessero la pace cittadina per primeggiare. Boso o Bosone Poltroni aveva in moglie Egidia figlia di Muto de Mociis il quale lasciò scritto nel suo testamento 8 gennaio 1206 che alla sua morte passassero in proprietà di Bosone e suoi eredi la propria casa con torre situate *extra portam de montezellis* (D. IV 16 1206 20 Gennaio.

Testamento di D. Mutto Mutti. Vedi Davari op. cit. p. 67 e 105).

Per tacere d' altro documento risguardante la Torre Mozza, vediamo, a rogiti di Ventura notaro, sotto la stessa rubrica nel 1206, 26 Dicembre, indiz. IX, una tregua fino alle Calende di Febbraio tra i fratelli Bosio e Bulsio Poltroni e Lanfranchino de Gezone, Novarisio de Axandris, Paganino suo nipote e D. Pietro de Martino de Flicazono, Giovanni Bono e nepoti de' Mozzi; e il vero interessato pare appunto costui. Si riferisce il patto a una torre con un casamento della quale non s' hanno a rimuover le porte. (Cfr. anche Davari op. cit. 68, 69). — Nel 1207 18 Gennaio X indiz. nella corte del sig. Bosone Poltroni in Mantova, Corvolino, Gubertino, Marescotto fratelli fu D. Trainello giurano d'aiutar D. Bulso e D. Bosone Poltroni ed eredi nelle guerre che hanno od avranno con persona ed avere, torri e casamenti, per 25 anni. D.Bulso e D. Bosone Poltroni, Ziliolo e Pagano giurano la stessa cosa agli altri, sotto pena di L. 200. Not. Garxendino. É insomma una vera alleanza; e istrumento non ispregevole ne sono torri e casamenti.

È ben noto che allora ferveva la guerra fra Poltroni e Calorosi. Narra infatti il *Breve chronicon* che battagliaron per le vie Calorosi e Poltroni; nel 1209 Bulso Poltroni fu ucciso da Bertoletto Calorosi. Ciò spiega la conseguenza qui sotto che già osservava il Davari e che noi qui consideriamo sotto l'aspetto giuridico.

Già il Volta, narrando gli avvenimenti del 1210, riferiva brevissimamente e scorrettamente un atto intervenuto tra certo Pietro Bono e i Poltroni contro i Calorosi, ma, oltre gli errori che fa nei nomi, fraintende la importanza dell'atto stesso. Non è un'alleanza; è invece una convenzione per cui addì 23 Agosto sotto il portico del sig. Bosone, Boso Poltroni Pagano ed Egidio fu Bulsio Poltroni patteggiano con Pietro Bono di Martino de Bonmartino che questi, il quale dev' essere stato certamente un ingegnere militare, faccia a' quei signori per un anno tutti gli edifizî e i lavori di mangani, petriere, mantelli, trabucchelli ecc. a loro necessari e li adopri per difenderli da Caffàri, Calorosi e Monzii, purchè gli si diano maestri ed operai. Se la guerra duri più che l' anno, egli si obbliga a non dare aiuti e consigli ai nemici e

werrerii loro, sotto pena di L. 20 mant. ove manchi. Dall'altra parte quei Signori si obbligano a passargli entro l'anno L. 6 ed altre 6 se servirà oltre l'anno: pena L. 10. Not. Gio: de Bononis (B).

Bellissima memoria invero per cui si vede come si contrattasse per lavori militari ed utile pure per la storia delle fazioni. Infatti ci si manifesta che Poltroni e Mozii non son più amici o che i consorti non erano tutti di una parte. Notevoli, sebbene non nuovi, sono i nomi delle macchine. *Mangani, petriere, trabucchi* servivano a lanciar sassi; e i *mantelli* erano forse plutei di difesa.

Qualche lume su un episodio di questa guerra e sulle usanze del tempo dà un documento, di data incerta sotto T. I. (1210-1215). Il Davari (op. cit. 67) da un documento T. I. 1229 13 Marzo trae la prova d'un parentado fra Poltroni e Calorosi, assistente un Caffari e induce che la pace fosse stata conclusa.

Mirabili carte intorno alle Torri e al come ne' rapporti che le concernono, si intrecci il gius feudale, noi passeremo a studiare.

Sono due atti del 2 Febbraio 1228 del Not. Marcello di Delaito. Nell'uno D. Bonacursio fu Zannebono de Parvis Pelizariis che professa legge romana, confessa aver ricevuto dai Signori Visconte, Widone e Baiamonte fratelli fu Widone Visconti, 100 lire di Mantova per cui egli vende a loro, in allodio la sua parte cioè la metà d' una casa alta murata ossia torre, con case, presso (in hora) S. Alessandro in confine presso Boninsegna e fratello e lungo la via e dall'altro Gandolfino tutti dei Parvi pellizzari ovvero Piccoli pellicciai: dice sapere bene che la cosa venduta varrebbe di più del doppio, ma si contenta, per l' amicizia, servizio e parentela che ha coi Visconti stessi e perchè sa ch' essi dovevano restituirgli come feudo quegli edifizî da lui venduti loro quali allodio. (C) Con l'altro atto i Visconti suddetti, che pur dichiaransi di legge romana, investono il Piccoli Pellizzari in feudo onorifico al buon uso del regno, di quegli edifizî; e Bonacursio, come Vassallo e gli eredi suoi, dovranno, secondo il volere dei detti Signori e a loro difesa, trarre con detta torre o casa torre o lasciare ch'essi Signori o il loro nunzio traggano. Giura ad essi fedeltà contro tutti anteponendo la fedeltà al Vescovo di Mantova (D).

Da tutto ciò si capisce che l'edificio dev'essere in origine feudo del Vescovo o che tale diventava per essere venduto ai Visconti o perchè posseduto dai Piccoli Pellizzari.

Il fatto della vendita a titolo allodiale per averne poi investitura feudale ne costituisce un feudo oblato della casa Visconti; ma qui non deve trattarsi che d'un procedimento legale. Certo si è che, a procurarsi alleati, si usava anche nelle città il nesso feudale. Le case di cui qui si legge *insimul se tenentibus* devono esser state congiunte con cavalcavie ed archi (1). Pare poi che questa torre, almeno in parte rinunziata da Bonacursio Pizzolpellizzari andasse a Bonaventura dall'Occhio nel 1240 (E), il quale poi a feudo investiva d'una parte della stessa torre il Pizzol Pellizzari e i suoi parenti 1247 (F); dove si deve osservare che il Pizzol pellizzari giura fedeltà al Dall' Occhio, salvo quella dovuta agli anteriori signori e *successori* loro; i quali signori dovevano essere i Visconti che ancor nel 1240 appariscono aver ragione sul nucleo di edifizî in discorso, e i loro successori nelle parti alienate. Eppure dal *chronicon* si dice che Visconti e Visdomini ed altri fossero stati cacciati nel 1235.

---

(1) I Piccoli Pellizzari erano di gran famiglia; e il loro casato, d'etimo industriale, può esser stato in origine un sopranome senza ch'essi avessero atteso all'arte; tuttavia nessuna meraviglia che professassero legge romana: piuttosto i Visconti, che trassero il cognome dalla carica, potrebbe far stupore vedendoli professar legge romana, ma anche i signori di Savignano nel modenese sono visconti, eppur di legge romana nel secolo XII. Tuttavia non è legge dichiarata *ex natione,* il che d'altronde vorrebbe dir poco. Infatti la Contessa Matilde ora si professò longobarda per riguardo al padre, ora salica per riguardo alla madre e al marito. Anche i conti della grande razza Bosonide non sono certamente romani, ma tali si dicono in tempi posteriori. Anzi ciò voglio dimostrare non uscendo dalla stessa rubrica d'archivio; e se nel 1119 Uberto Conte fu Co: Bosone e la moglie Berta alemanni di nazione, danno ad Ottone Pisena entro e fuor de' castelli, quanto hanno in feudo a Fossa Caprara, Comessaggio, Marcaria, Redoldesco, Asola e Mosio (*Not. Egidio* perg. cop. ivi e D'Arco, Studi s. M. M. I), sotto D. IV 16, abbiamo il faldello di Alice da Dovara che andò sposa nel 1258 a Inocco fu Gabriele Conte di Belforte il quale nel farle la controdote si dichiara di legge romana e riceve il consenso dei Conti suoi consorti di Redoldesco e di Mosio che discendono tutti dai Bosonidi; il che prova che hanno cangiato legge (Vedi pubbl. per nozze Tacconi-Mazzoni).

Seguendo le vicende di questa torre o d' altra di quello stesso sistema di fortilizî e case, ci avveniamo in una, mi par veramente, singolar carta rogata dal Not. Bonacorso fu Mantovano Frixa, sotto il porticale presso la porta del Monastero di S. Andrea, 1262, 10 Aprile, per la quale il celebre giurista, Professore Guido da Suzzara, è investito dal Signor Ottobono fu Bonavventura fu Girardo Dall'Occhio per sè ed eredi d'ambo i sessi, a diritto di feudo, ma senza giuramento di fedeltà, d'una casa murata già di Giovanni Andrea Pizzolpellizzari e di metà di una casa torre attinente, da S. Alessandro, che già teneva in feudo dal fu Bonavventura. Il Dottore, riconoscendo essere Ottobono l'unico erede di Bonavventura, al quale egli era stato sempre obbediente (1), promettegli di prestare a lui ed agli eredi il proprio patrocinio ossia ministero d' avvocato finchè viva, sempre che Guido stesso stia a Mantova o suo distretto: se è lontano, sia tenuto a dare consulti, come dall'antica investitura, e ad aiutarlo coll'opera sua e degli amici a conservarsi nel comune di Mantova. Se Ottobono e gli eredi vogliano che Guido assente venga a Mantova pei loro negozî e ne lo richieggano solennemente, devono fargli le spese. Se i beni infeudati fossero aggiudicati a qualche creditore di Guido od eredi, egli o questi debbano redimerli perchè feudo dei Dall'Occhio. (G).

La quale bellissima carta ci fa vedere il feudo che ha per correspettivo un servizio giuridico anzi che militare, sebbene sciolto dal giuramento, ond'è che mi pare non possa confondersi coll'avvocazia che del resto non è propria solo delle chiese. Questo è appunto un rapporto sui generis, un modo di onorario. La figura del grande giureperito, per quanto noi non intendiamo invadere l'altrui campo (2) ed eccedere i limiti di questa modestissima e sproporzionata trattazione, ci costringe tuttavia a considerarla ne' suoi rapporti

---

(1) Purchè il doc. si abbia a intendere così: vegga lo studioso la di citura.

(2) Alludevo al March. Comm. Ing. Alberto Capilupi de Grado che aveva raccolta molta suppellettile documentaria intorno a Suzzara, egregio e valente gentiluomo e collega anzi tempo rapitoci che è andato a riposare all'ombra del santuario delle Grazie da lui tanto amato e illustrato.

con Mantova a cui mi pare rivendicato come signore di una casa forte e vassallo dei potentissimi dall' Occhio. É questa una prova preziosa per noi mantovani; tanto più poichè questa è l'età in cui l'elegantissimo professore abitava a Modena o, al più, a Padova e non aveva ancor spiccato il volo tanto lontano. — Ad essere un vero potente, anche nel senso militare, nulla, mi pare, mancavagli; infatti si ha da altra carta 1263 VI indiz. sabato 8 settembre. Venezia; in una casa di S. Marco, not. Dotheto di D. Gio. Dothi, come, avendo Guido prestato per anni 7 L. 900 venete a D. Bonavventura fu Moretto Calorosi, prometteva al detto Calorosi di restituirgli certe terre e il castello turrito di Bocca di Ganda nell' episcopato mantovano dategli in pegno (H). Fu dunque Guido, Signore pignoratizio d'un castello di confine: la somma cospicua che il ricco dottore aveva prestata ai potenti Calorosi si spiega col bisogno di denaro che dovettero avere intorno a questi tempi, cioè nel 1262 per primeggiare. Ma quei di Riva e di Saviola, la vigilia della festa di S. Andrea 1263, s'impadronivano della vicina Suzzara poc' anzi ceduta da Reggio a Mantova, la quale città poi presto recuperavala. Ora mi pare che Guido dal castello di Boccadiganda che si teneva per lui, non potesse rimanere indifferente a tali fazioni intorno a Suzzara e può aver avuto cagione di lottare.

Vorrei sapere poi se il nobile Guido o il padre suo rappresentassero una nuova classe elevatasi, o più probabilmente uno degli elementi antichi. Forse era parente di quell'Ubaldo da Suzzara che pochi anni prima era stato podestà di Mantova.

Ma lasciamo il nostro Guido che ci fece alquanto uscire dal soggetto, e torniamo ai feudi cittadineschi di case forti colla loro funzione giuridica e politica.

Non parlo dei feudi d'abitanza tanto comuni in Germania e in Friuli, conferiti per torri o parti di esse nelle città, ne' borghi o in campagna dove troviamo qualche volta dei veri nidi di vassalli anche di diverse famiglie e provenienze incaricati della guardia; ma pongo attenzione a Ferrara. Tra le pergamene particolari dell' Archivio di Stato di Modena, ne troviamo alcune dei secoli XIII e XIV che non solo ci mostrano tale uso da queste nostre parti, ma lo riferiscono eziandio alle fazioni cittadine. Infatti nel 1246, nel 1252 e

nel 1260 troviamo un Pagani, uomo nobilissimo, dar feudi nelle città di Ferrara a vassalli con obbligo di fedeltà, contro tutti fuorchè il Papa e l'Imperatore, e nell' ultimo di questi atti, il vassallo è obbligato a seguir la parte politica che i Pagani favorivano.

Nel 1312 altri de' Pagani investono una casa feudale in città con obbligo nel vassallo di abitarla; al quale se vengono a succedere femmine, queste hanno da maritarsi col consenso de' Pagani, a cui devono giurar fedeltà i rispettivi mariti delle vassalle.

A noi poi sembra che, come lo studio della topografia dei castelli rurali può dar gran lume, così la rispettiva postura delle torri di città serva a far conoscere gli elementi costitutivi del comune civico. In appresso poi gli acquisti delle torri e delle case forti assicurano la stabile preponderanza delle famiglie; e può ciò vedersi nei progressivi fasti de' Bonacolsi a Mantova e dei Dovara a Cremona, specie al tempo di Buoso. Nelle quali circostanze si formano aggruppamenti artificiali in antitesi agli aggruppamenti gentilizî di consorti e consanguinei.

Un fatto giuridico importante che emerge dall'esame dei documenti relativi alle torri che ricordammo, è la liberissima applicazione del contratto feudale; anzi parmi un indizio della trasfigurazione dell'istituto stesso a Mantova. Così nel cremonese, come si vede ne' miei regesti dovaresi, per terre e fortezze di campagna, pur vendendosi a diritto di feudo, si garantisce di non aver *pares curiae* e si accorda l' investitura senza giuramento di fedeltà: ciò vuol dire che il feudo va riducendosi allodio.

Al contrario in Friuli (V. *Spilimbergica*) esistono certi belli allodî sovrani che diventano feudi; e il feudo ha poi persistenza vitale straordinaria. Ciò è naturale in un paese dove non fiorirono potenti comuni. La condizione municipale in embrione, ma permanente, nell'antico comune di Cividale è favorevole per indagare ciò che potè essere accaduto negli altri comuni italiani più anticamente, prima che si foggiassero a vere repubbliche. Cividale può avere, nel suo debole sviluppo, conservate traccie che gli altri comuni più illustri perdettero nell'espandersi delle loro magnifiche sorti. A Cividale, a comporre la città, parmi entrino quali elementi le

corti signoriali. Io non accetterei del tutto l'opinione che l'organismo della città si formasse sulle curie e che la federazion di queste abbia assunto la difesa dell'oppido, onde le riunioni dei capi delle curie stesse ecc.; ma sebbene io rifiuti di riconnettere queste curie coll' ordinamento romano e le creda medioevali, non disconosco la loro funzione poichè nelle adunanze comunali figurano i rappresentanti de' grandi possidenti ecclesiastici e laici quali gli Zuccola-Spilimbergo; e non già in qualità di consiglieri, ma come consorti e alleati. I Signori di Zuccola avevano a feudo, già nel XIII secolo una curia e delle torri in Cividale, le subinfeudavano e vi avevano varî servi di masnada. Una maniera analoga potè anche in Mantova essere stata ne' primordii suoi. Forse ne sono una traccia gli aggruppamenti originarii e feudali alla cui trasformazione abbiamo assistito.

Trasformazioni importanti troviamo eziandio sotto D. IV. 16 Arch. Gonz.

Certamente a Mantova fu importante compagine quella de' vassalli vescovili, la quale doveva constare d' elementi poco coerenti rientrando essi in altri gruppi della formazione del comune.

Molto degna di studio mi pare la questione agitatasi se in certo qual tempo il Vescovo, nel pieno fiorir della città, rivestisse oltre la qualità del capo del Comune, di Vicario Imperiale e principe, eziandio l' assai più stabile, per quanto meno efficace, vera qualità di Conte, senza parlare del Comitato palatino di Garsindonio; ed ho ferma fiducia che un diligente esame di gran copia d'antiche carte conservate all'archivio della mensa, specie nei primi volumi detti delle Investiture, sebben tutti assai posteriori all'epoca nella quale la supposta sovranità s' esercitasse, non solo potrebbe dar molto lume sui tempi decorsi pei resti d'istituzioni che fossero sorvissuti, ma chiarirebbe quel secolo XIII così oscuro a Mantova, i rapporti fra Vescovo e Comune, il governo temporale delle corti episcopali, (I) la vita mantovana del tempo. Io non potei vedere che qualche pagina di quei volumi, veri sfogliacci notarili di somma importanza, dei quali gli indici sono la più bugiarda, incompleta e insignificante dichiarazione, ma guardai attentamente un codicetto pergameno di pochi fogli di cui qui do qualche resoconto. In una carta del

1230 si parla dei visconti del vescovo sulle sue terre. Codesti son soltanto magistrati episcopali, e ciò non conduce alla conclusione che il Vescovo fosse conte, per essersi mutato il significato della parola *visconte*, e non penserei che questi giudici si riconnettano colla casa Visconti la quale credo così fosse denominata per aver esercitato il Viscontado ai tempi dei principi canosini: certo però vedemmo che il Vescovo aveva signoria superiore su torri cittadine di casa Visconti.

Ma più cospicuo e determinato nelle sue vicende, col soccorso del codice stesso, apparisce l'uffizio feudale gentilizio della casa Vicedomini. Il Vicedominato, suprema carica temporale vescovile, è illustrato dal Visi (Not. St. Tomo I 338). Ma il Vescovo Guidotto che tragicamente finì, apparisce dal Codicetto surricordato aver voluto ridurre quell' uffizio nel 1231, il che può avergli procurato qualche nemico di più. Nell' investire i Vicedomini, vieta ch' essi possano istituire e rimuovere gli uffiziali vescovili: gastaldi, visconti, giurati, canevarii e visitar le corti ecc. Accettano i Vicedomini col patto anche di combattere l'eresia.

Di più nel dì stesso era stata adunata una curia di vassalli vescovili; i cui nomi, illustri in parte, interessano assai, per dar le investiture de' feudi e del vicedominato e assicurare la sincerità e legittimità degli istrumenti relativi. Lo studio degli elementi costitutivi del vassallaggio del vescovo, le vertenze pei feudi loro possono spiegare facilmente gli inizî e le cagioni delle cittadine vicende e forse il motivo per cui alcune famiglie poggiarono in fortuna. Ciò imprenda a studiare qualche animoso residente in Mantova; a me basta rammentare come nell' eccidio di Guidotto fossero reputati suoi avversarî i Poltroni, i Desenzani, i Calorosi e i Visdomini quali amici degli Avvocati; mentre erano aderenti al Vescovo: Agnelli, Bonacolsi, Riva, Arlotti. Si è scritto che Guidotto s' interessava vivamente delle cose comunali per metter pace; e Uguccione Altafoglia degli Avvocati fu creduto il principale nemico del Vescovo. Or bene anche gli Avvocati erano precipui uffiziali dell'Episcopio cioè armati difensori di esso, eppur si trovarono ribelli. Ughizonello d'Altafoglia, parente di quell' Uguccione, se non è lui stesso, è nella curia adunata nel 1231 intorno al Vescovo e così pure

i Vicedomini o parte di essi son fra i nemici del Vescovo, eppure li vedemmo accettare la trasformazione del vicedominato. Tutte cose che converrebbe studiare per conoscere l'importanza politica dell'azione del prelato sulle istituzioni della propria curia.

Si dovrebbe anche considerare la parte ch'ebbe la pravità ereticale nel tragico accaduto chè anche dal codice è fatta manifesta la cura del Prelato di non conferir feudi ad eretici e di opporre i propri vassalli ai settarî.

Nell'investiture infatti anche del vescovo Giacomo di alcuni feudi, fra l'altre in una de' Figli di Manfredo nobilissimi non mantovani, è il patto di fare ogni sforzo per cacciare i Catari da Mantova e dal mantovano.

Nel 1239 XII indiz. 25 Agosto. D. Rainaldino fu D. Jacopino de Turricellis *valetudine laborans adversa sanus mente et intellectu* (chi non si aspetterebbe qui un testamento anzi che un'investitura?) *dominum Dalphinum de Gafaris, remisso ipsi sacramento fidelitatis, per feudum honorificum investivit de omnibus suis bonis tam alodiis quam feudis condicionalibus servitutibus iure et racionibus vasallaticis segnoraticis sive dominiis honoribus iurisdictionibus serviciis tributis, pasagiis, ancillis, famulis.* È insomma una investitura feudale di ciò eziandio che è di natura allodiale fatta a rogito di Lanfranchino fu Azino de Boxello in casa di Salandino Gaffari. — Ma si trova anche un atto del 22 Agosto col quale codesto Sig. Rainaldino fu Jacopino, ch'era sopranominato Sclapazuca, istituiva eredi le sorelle Imelda e Rainucina (rogiti not. stesso) facendo alle sorelle bastarde e alle chiese lasciti. Così che pare che l'atto di cui sopra si parlò, si facesse per assicurar in casa Gaffari, ch'era potentissima e forse della stessa colleganza dei Torricelli, beni feudali rimasti tali o diventati allodî e di tal natura da importare diritti giurisdizionali in atto o in potenza. È pur manifesto che sono trascurate le piú elementari regole del feudo.

Altra condizione da studiare ci mostrano le pergamene di quella rubrica. I Dall' Occhio avevano grandi terre in Carzedole, anzi nelle abbreviature di Andrea Tosabezzi 1215 III ind. Sabato 21 Marzo, apparisce ch'essi avevano in Carzedole un corpo di vassalli; ma non erano signori di quel

comune poichè nel 1227 XV ind. Martedì 27 Gennaio, a rogiti di Tommaso di Gugliemo Marescotti, il sig. Bonavventura dall'Occhio, ch'era già stato eletto sindaco cioè procurator del comune di Carzedole, veniva ora eletto esaminatore per un anno degli amministratori e uffiziali del comune stesso dal tempo del sig. Martino di Gandolfo che certamente ne sarà stato podestà. Così che il Dall'Occhio è qui eletto a delicato ufficio come primo abitatore e possidente, ma non come signore. Altrove si trovano in Italia dei podestà a vicenda detti Signori di ville, e il sistema podestarile si intreccia col sistema signorile. (Vedi anche il mio studio sulla Pieve di Castellarquato).

Ma torniamo alle colleganze. Abbiam toccato dei Conti Bosonidi da cui derivano i Conti di Belforte, Mosio, S. Martino, Marcaria, Redondesco e Lomello, e nelle pergamene della succitata rubrica, ci avveniamo in molte altre, quali i Davili da Sabbionetta e da Rivarolo dentro, i signori da Buzolano a Carzago, i consorti militi di Goito e altre colleganze o consorterie. Una ve n'ha in cui rileviamo mescolanza di semplici signori e dinasti, voglio dire la consorteria di Rivarolo dentro cremonese, oggi detto del Re, notando che in essa terra vigeva anche un vero comune (Doc. D. IV 16 1241 1244). Rivarolo è certo una terra antica: ne possedevano parte con vassalli, onori e giurisdizioni nel 1249, nel 1261 e 1264 i Marchesi Obizzone e Guizardo Malaspina di Parma e già nel 1107 il marchese Obizo Malnepote donava sue terre in Rivarolo alla chiesa di Cremona (Cod. dipl. cr. dell'Astegiano). Ma poscia noi troviamo al solito luogo sotto l'11 Luglio 1260 III ind. domenica in Rivarolo, alla presenza di Rogerio de Obicis, di Tebaldo di Castellario, di Corrado de Moietis, di Carbone ed Enrigino de Magris, che Pace degli Obici di *Riperolo* dentro, vende in allodio a Cornacchia di Castellario di Riparolo, terra in Lago becano, confinante col Marchese Guizardo e gli eredi Camoxori (Nicolò de Blancis notaro). Altra carta fra le stesse parti parla di feudo. Son questi gli antichi consorti della corte; e non sappiamo se la loro compagine sia omogenea. Può essere che siano ministeriali del Marchese Obizo quelli che si chiamano Obizi, i quali avevano palazzo e volta anche in Mantova e che si distinguevano in *Grassi* e *Magri*, ma può essere anche che siano membri oscurati della casa dinastica.

Certo si è che quando i Dovara comprarono parti di Rivarolo dai varî signori della corte negli anni dall'inc. 1262 1 agosto, 1 settembre, 17 settembre, 1263 28 gennaio, 29 gennaio, 12 febbraio e altri giorni del febbraio stesso, 1264 28 agosto, 30 ottobre, 29 novembre (Vedi miei reg. dovaresi e Cod. dipl. cr.), i diritti venduti sono a proprio e consistono in *corti, valli, dossi, pescagioni, caccie, ferite, wadie o guadie, banni, potestazie, avvocazie, castelli, spoldi, malghe, pascoli, erbatici, casatici, albergarie, castello vecchio e borgo, fosse, ghiaie, comugne del castello, motta, case, signoratici, boschi, acquedotti, molini, elezion dei massari, consoli e campari, vassalli e onori.* Tutte cose che si considerano allodiali. Vi si ricorda ancora il terzo o terziere degli Obizi e il terzo di quelli di Castellario. Son poi queste vere famiglie o consorzi di cognominati egualmente? Certo noi vediamo più cognomi diversi ascritti fra gli Obizi divisi anche in Magri e Grassi, giusta il Doc. 6 Decembre del 1207 Not. Uberto Manise. Vi si vede un Obizo *grasso* de Redulfis, che dev'essere designazione di un colonnello della stirpe, la moglie e i figliuoli che vendono terre in allodio a Musso, Manfredo e Alberto de Moietti in Rivarolo con la 18 parte dell'onore, distretto e giurisdizione nel castello, nello spalto, nel fossato, nel *tolimine* e nel munimine del castello, nella villa, nel borgo e pertinenze; e tali diritti consistono in eleggere e deporre podestà, consoli, banditori, massari, corrieri, campari, notai, scrivani, cercatori, pesatori; nel porre ed esigere bandi, pegni, denari, ordinamenti; in terre, ghiaie, caccie, pescagioni, molini e diritti su metà dei vassalli, di giudicare e punire i malfattori ecc. Le quali cose però dalle ultime disposizioni del documento pare che stessero nei consorti di Rivarolo in forza di feudale investitura (L). Io per me ritengo che cotanti diritti, essendo Rivarolo in piena balia del comune di Cremona, fossero scritti e vivi sulla carta soltanto in parte; pure io mi penso, vedendo l'interessenza che in Rivarolo avevano case dinastiche, che essa Corte fosse il resto d'un Contado rurale e che i signori sian della razza dei gravii e de' margravi o loro ministeriali o aventi causa. Del resto si sa che, per esempio, anche i da Buzolano erano in origine Conti. Potrebbe anche trattarsi di una gran corte allodiale sovrana; e si vide che aveva il castrum, op-

pure al contrario d' una circoscrizione territoriale comitale divenuta prima feudale, poi ridottasi allodio. Tutto può darsi dove, come da noi in Lombardia e nell' Emilia, la feudalità si imbastardisce. Richiamo specialmente l' attenzione sulla creazione de' notari, fatto non molto comune certamente, all'infuori della comitativa palatina.

Da questo studio scucito e d'indole meramente preparatoria, ma forse non privo di dati e documenti importanti, mi pare scaturisca un poco più chiara la figura delle diverse colleganze nobili nostre lombarde, più genuine nella campagna e con traccie più evidenti d' una condizione giuridica che, nelle città, le fazioni vanno modificando, e più presto.

Appunti ed Estratti.

A) Promisit eidem d. Mutto quod non expleverit rumpere murum turris sue ibi ubi fatiebat ostium immo dimittet ad rumpendum unum bracchium ipsius muri et hoc durante discordia inter filios Pultroni et Callorosos, concordia illius discordie facta, expleat Zannebonus rumpere ipsum murum ad suam voluntatem pro complendo fatiendi ostium. Quam turrem dictus d. Muttus promisit Zannebono guardare et custodire de hinc ad annum unum et unum diem, et quod non adoperabit per se nec aliquam personam ipsam turrim, nec alicui persone ipsam per aliquam defensionem nec ofensionem nec ad armandum nec desarmandum nec ad aliquod malum nec ad aliquod servicium alicui faciendum de hinc ad predictum terminum dabit nec dare faciet nec consentiet sine comuni consensu et voluntate dicti Zaneboni. (*omissis*) .....salvo quod d. Mutus possit adiuvare Bosonem de Pultrone cum ipsa turri et trahere cum ea ad domum illius vel illorum qui traherent cum suis turribus ad proprias domus Bosonis cum turturellis vel cazafustis pro guerra incepta infra istud tempus.

B) .....predictus Petrus Bonus promisit stipulatione et pactum fecit atque iuravit predictis domino Bosoni et Egidio atque Pagano facere eis hinc in antea usque ad sanctum Michellem et unum proximum omnia illa edificia et laboreria de manganis prederiis mantellis et trabuchellis et aliis edificiis que erunt eis necesaria facere in eorum et pro eorum defensione et pro offensione omnium suorum inimicorum silicet de Caffaris, Calorosis, Monziis et tocius eorum partis vel aliorum suorum inimicorum quos habent et hinc in antea habebunt secundum quod ei melius visum fuerit et illa edificia facta ea afilare et adestrare bona fide sine fraude omni die et ora quo fuerit eis necessaria facere dum tamen ipsi domini dederint eidem Petro Bono magistros et laboratores qui faciant illud laborerium cum ipso Petro Bono quando (?) habebit edificiatum et artificiatum.

C) ..... et insuper per certam consienciam dicendo idem Bonacursius quod bene sciebat quod supradicta vendicio prout dictum est satis plus duplo predicti precii valebat quemadmodum dictum est et insuper propter amiciciam et servicium et parentelam quam ipse Bonacursius cum dictis fratribus emptoribus habet et ideo quia bene sciebat et certus erat quod dicti domini fratres debebant dictam domum seu domos sibi Bonacursio in feudo restituere et dare, in alodio eisdem fratribus supradictis vendidit. Faciendo exinde dicti fratres emptores et eorum heredes ex ea terra cum domibus predictis prout dictum et determinatum est proprietario iure quicquid ipsi voluerint sine dicti venditoris eiusque heredum contradicione.

(*I testi erano: D. Raimondo giudice di Letebenano, d. Fiono de Disinzano, D. Andalo de Agnelis, d. Marchione Visconti*).

D) .... Hoc inter eos ex pacto addito quod ipse Bonacursius vasalus et eius heredes debet ad volontatem dictorum dominorum suorum ad eorum deffensionem trare seu traere cum ipsa turre sive casaturre si petitum fuerit ei a dictis dominis fratribus et si ipse traere noluerit debet dimittere ipsos dominos trare vel eorum nuncios ad eorum volontatem cum ea turre sive casaturre, quam autem investituram (ecc. omissis). Insuper ibi in continenti dictus Bonacursius iuravit fidelitatem pariter dictis dominis fratribus contra omnes per-

sonas sicuti vasalus facit domino antemissa vero fidelitate et anteposita domini Episcopi Mantue.

(*Gli stessi testi*).

E) 1240 ind. XIII, 12 febbraio. Not. Marescotti Tommaso. Pellegrino ministeriale, da parte di D. Dondedeo giudice di D. Delosalvi console di giustizia di Mantova, pone D. Bonaventura de Oculo in possesso del 4° pro indiviso d'una pezza di terra con casa e torre sopra in hora S. Alexandri e della casa e proprietà che già Bonacorso de Pizzolis peliparíis teneva in feudo e tiene da D. Grimerio Visconti ed altre terre.

F) 1247 V indiz. 3 Nov. D. Bonavventura fu Girardo dall'Occhio investe a feudo onorifico ad uso del regno, D. Bonacursio de Parvispellizariis ed eredi d'un terzo pro indiviso di metà della torre che ha con gli eredi di Gandolfo Pizolpilizari e di Boninsegna. Giuramento di fedeltà, salvo contro gli anteriori signori e loro successori. Giacomo di D. Rubeo de Axenda.

G) ..... sine sacramento fidelitatis de una pecia terre cum domo murata supra que fuit domini Johannis Andrehe de Pizolis peliparíis et de medietate caseturris alti se cum dicta domo tenentis iacentis in civitate veteri Mantue in contrata sancti Alexandri Mantue iuxta Petrum Raynaldum ab uno latere et Iacobinum de Belina ab alio et mediante quadam regiola et via publica ante quam tenebat in feudum a dicto domino Bonaventura tempore sue vite. Ad hec ipse D. Guido confitendo ipsum dominum Ottobonum esse solum filium et heredem ipsius domini Bonaventure et obedientem ipsi domino Bonaventure per stipulationem promisit ipsi domino Ottobono prestare sibi patrocinium toto tempore sue vite et suis filiis et heredibus contra omnes personas dum ipse d. Guido staret in civitate Mantue et eius districtu. Et dum esset et staret ipse dominus Guido extra civitatem Mantue et districtum eius teneatur infrascriptis dicto d. Ottobono et suis filiis et heredibus consulere et hoc secundum tenorem antique investiture et quod ipse dominus Guido pro se et omnibus suis amicis toto suo posse defendere et manutenere bona fide dictum dominum Ottobonum et eius heredes in Comuni Mantue et eos in suis rationibus conservabit. Et si ipse dominus Ottobonus et sui heredes vellent quod dictus dominus

Guido existens extra civitatem et episcopatum Mantue veniret Mantuam pro aliquibus suis questionibus et negociis quod ipse dominus Guido debeat venire et stare Mantue expensis domini Ottoboni et eius heredis et hec omnia supradicta inteligatur si idem d. Guido per eundem dominum Ottobonum et eius heredes vel nuncios fuerit solemniter requisitus.

(Testi: *D. Girardo fu D. Nicolò de Oculis, Manfredino suo fratello, D. Raimondo Giudice ed altri*).

H) ..... dominus Guido de Suzaria legum doctor (*omissis*) promisit domino Bonaventure filio q. Moreti de Calorosis quod cum ipse d. Bonaventura vel eius nuncius vel eius heredes ipsi domino Guidoni vel eius heredi dederit et solverit seu dare et solvere voluerit et legittime optullerit et legittime deposuerit et per ipsum d. Guidonem seu eius heredem steterit quominus ipsam peccuniam accipiat a festo sancti Michaellis proxime venturi usque ad septem annos novem centum libras venecianorum parvorum dando et solvendo eis omni anno quod ipse D. Bonaventura volet usque ad dictum terminum (*omissis*) quod ipse D. Guido vel eius heredes in continenti ei faciet datum et venditionem atque restitutionem et vacuam et expeditam venditionem et possessionem tradet de una pecia terre viginti octo bubulcarum plus vel minus quanta sit partim arative partim vineate et partim prative brolive ortive et casamentive cum castro uno undique murato et cavato et cum una turri in eodem castro et cum quibusdam alliis domibus copatis et paleatis posite in teratorio Bocadegande in Episcopatu Mantue aput stratam comunis Mantue ab uno latere et Delaytum Rexuminum ab allio et Zanebellos a tercio et agger Padi a quarto (*seguono altre 14 biolche di terreno*).

(Testi: *Viviano di Aiolo da Ferrara, Zago de Cuchis da Ferrara*),

I) 1230 III ind. 6 Marzo nel palazzo vescovile di Mantova, a rogiti del Notaro Zanebono de Lonado, presenti d. Mantuano giudice de Gaymario, D. Raimondo de Azalono, d. Zanello de Turre, D. Zanello d.ni Ygnebaldi, Raimondino notaro di Borgonovo e Alberto detto Bocio, testi; il Vescovo D. Pelizario, presenti D. Gio: Prevosto, Azzone de Bussis. Filippo de Saviola, Corrado de Favignano ..... ardo visconte

e Giovanni de Agnellis canonici, avendo ricevute L. 100 di Mantova, investe i sindaci e procuratori di Borgonuovo, di terre, vigne, casamenti, prati posseduti e non ancora infeudati secondo il buon uso di Mantova ecc. rimette alcuni suoi diritti come i legni che i suoi nunzî prendevano per far fuoco ecc. lascia loro il casamento pro uno ferario, si riserba onore giurisdizione, distretto e dominio fuorchè ciò che ha rimesso, ma inoltre gli abitatori siano tenuti a dare letti al Vescovo e successori e a lor seguaci venendo nel territorio, al visconte e a due nunzî del Vescovo (siano militi o chierici) e a lor servienti che vengano senza il Vescovo per trattare gli affari suoi e della comunità. Le remissioni fatte dal Vescovo non giovino a coloro e in quanto tengono terre dai cittadini di Mantova; i lavoratori debbano dare grano in aia o in campo al Vescovo e condurlo al castello di Nubularia e governarlo in caneva e il fieno in teggia o in barco ecc. conforme all' investitura più antica del Vescovo Sigifredo eletto, in quanto non venga dalla presente modificata. (Dal cit. cod. della mensa).

L) ...., Dominus Opizo grassus de domina Matelda fililius (sic!) Lanfranci de Redulfis de Riparolio de intro et domina Agnesia eius uxor et Acius et Guido vetule filii eorum precepto et parabola dicti patris et matris eorum quilibet eorum in solidum vendiderunt (omissis) ad proprium alodium nominatim tres petias terre (omissis) et decimam et octavam partem tocius onoris et districti et iurisdictionis tocius curie et teratorii et pertinentie tocius loci Riparoli de intro videlicet in castello et spaldo et in fosato et tolimine atque munimine ipsius castelli et in burgo et in villa dicti loci intus et extra et in eius pertinentiis ipsius loci et in potestatibus et consulibus et banditoribus et masariis et correriis et campariis et notariis et scribanis et cercatoribus et pensatoribus.... et levandis et faciendis et constituendis et deponendis et destruendis et in bandis constituendis et exigendis in pignoribus et in denariis et in ordinamentis constituendis et faciendis et mutandis et meliorandis, et in omnibus rebus divisis et indivisis cultis et incultis et cummunibus et in zerbiis et pratis et in omnibus pascuis et in silvis et in nemoribus et in venationibus et piscationibus et aucupationibus et in glariis et in ripis rupis et rupinis et in aquis et aquosis aquarumve duc-

tibus et in omnibus usubus aquarum atque paludibus et in molendinis et vadis et usibus molendinorum et in aluvionibus et accessionibus et incrementis et acrescimentis (*omissis*) Ita ut ab hac die in antea infrascripti fratres videlicet dominus Mussus et Manfredus atque Ubertus emptores et quilibet eorum in solidum habeant et teneant iure alodii honorifice ad proprium alodium predictas tres pecias terre et dictam medietatem de omnibus dictis vasallis pro indiviso et dictam decimam et octavam partem pro indiviso tocius dicti honoris et iurisdictionis tocius dicte curie (*omissis*) et in condempnare et absolvere et iudicare et in sententiis dicendis et ferendis et ad effectum perducendis et in pignoribus tolendis et exigendis et in omnibus malefactoribus puniendis et iudicandis secundum quod malefecerint et peccaverint (*omissis*) et in omnibus (*omissis* condicionibus pertinentibus ad dictam et ad capita dicte curie (*omissis*) et faciant iure proprio et nomine alodii quicquid facere voluerint (*omissis*). *Il prezzo*: ducentum et quadraginta libras argenti bonorum denariorum inforciatorum Cremone (*omissis*). *Luoghi delle pezze*: ronchi de taiatis e de Strinatis e Gelbaza: *coerenze:* Opizo Magro, altri Obizi e diversi. Consenso reciproco de' venditori e pieggio, et promiserunt eis de evictione pignoris in duplum. Factum est hoc anno dominice incarnacionis millesimo ducentesimo VII ind. XI (*omissis*) post (*omissis*) factum et tractatum a Guidone Vetulo notario de investitura facta per feudum honorifice de dicta terra et de onore dicto et de dictis vasallis et de omnibus predictis et prenominatis in dicto Musso et Manfredo atque Uberto (*omissis*) *Testi:* Pilizone Bonasii. Bonvecino de Alberto de Homodeis, Rodolfo de Rogerino, Guisca de Iordanis, Guidone de Vetulo. D. Isacco e Giliano de Opicis de filiis Redulfis.

LA SECONDA LEGA LOMBARDA

Giurata in Mosio Mantovano

Memoria presentata dal Socio Cav. don Luigi Luchini.

I.

Enigma inestricabile e doloroso si è per lo storico questo della Seconda Lega Lombarda, perchè, stretta e giurata sull' altare di S. Zenone, da ben sette potentissime provincie, già da quarant'anni, dopo la pace di Costanza, esercitate alla libertà e all'arbitrato dell' armi, ora che avevano imparato a moversi da sè, d'indettarsi, e di governarsi a proprio senno, sottraendosi alla signoria degli imperatori Svevi, ben più che non quando si collegavano a Pontida, pure cadde fra miserande rappresaglie, sciagurate di cento fazioni, fra tante guerricciuole senza nobili divisamenti, e senza scopo nè disegni concordi. La prima Lega giurata dalle repubbliche lombarde a Pontida, era moderata nei patti, ma ferma, e accettò i consoli e le regalie dovute agli imperatori, nè si ritrasse finchè ottenne l'intento; quella di Mosio invece fu irresoluta, volse l'armi più a sfogo di rabbia e d'ambizione, che non a comune salvezza. La prima, dice il Ch. Odorici, fu irremovibile, diffenditrice, aggiunse e conservò, la seconda offenditrice, offese sì, ma non ne trasse che largo frutto di odii, risuscitati da Guelfi e Ghibellini, che terminarono, a porre in pugno degli avidi Capitani e Podestà le nostre terre.

Sull'esordire del secolo XIII, un brulichio di vita muove le terre lombarde e venete; le magistrature imperiali, le possidenze signorili si trasformano in piccoli Stati semi-sovrani in repubblichette, indipendenti le une dalle altre, che s' aggruppano in considerazioni di comune tutela e di vassallaggio. Ma tuttavia l'ideale del Medio Evo non si scolora, ma anzi s'impone, come un incubo sulle coscienze, e come potenza coercitiva, di comune salvezza, l'autorità suprema reggitrice del mondo politico — il papa e l'imperatore. Sono i due astri maggiori, su cui s' imperniano e fanno corteggio d'onore, i vassalli. Al vertice il papa, l' eletto della chiesa, l'interprete della legge divina, che incorona gli imperatori, e che è il vindice dei vassalli. Ai suoi piedi l' Imperatore, l'eletto tra i principi, a custodire la legge e l'onore, a difendere i diritti di tutti, il gran giustiziere e il supremo capitano della cavalleria cristiana. Al papa spettava l' indirizzo delle opinioni e la censura morale, come apostolo inerme, e come parola vivente del Vangelo; all'imperatore la tutela del diritto, e l'arbitrato dell'armi, e l'amministrazione dei popoli. Questa utopia, nella quale riposavano da tre secoli gli italiani, andava sempre più dilatandosi, e svaniva per l' evidenza dei fatti, e pel cozzo procelloso di due forze implacabili, che si logoravano a vicenda.

Il logogrifo, che tormentò sempre il capo dei nostri antenati, e legulei, e canonisti, fu sempre questo: « Può il Papa sentenziare l'Imperatore? e può l'Imperatore deporre il Papa?» Nel dubbio e nel conflitto delle coscienze, e sindacandosi l' un l' altra le due podestà supreme, ne veniva l' infiacchimento dell'una e dell'altra. Ma intanto in questa controversia s'inasprivano i partiti dei Guelfi contro i Ghibellini, e si straziarono a vicenda, e con odio implacabile, e con sterminio miserando.

La Seconda Lega Lombarda, stretta in Mosio, è appunto il corollario del fluttuare incerto di opinioni, e di partiti, e di interessi contrari, anzi opposti fra gli Italiani. Nello sciagurato dilemma; di stare, o coll' imperatore, che investiva i principi dei feudi, e che li difendeva in caso di usurpazione, o di stare col papa, che proclamava la Confederazione delle Repubbliche italiane, e l' indipendenza dallo straniero, Bologna, Milano, Padova, Vercelli, Vicenza, Treviso, Brescia e

Mantova si schierarono col papa; e indissero la loro assemblea, a Mosio, come luogo più centrico delle provincie alleate, e come punto, a cui convergevano priorie, e abbazie monastiche Benedettine.

II.

Sulla riva sinistra dell'Oglio distendesi la terra di Mosio, sulla via che conduce a Mantova, un tempo munitissima, e corte regia, con statuti propri, dipendente in antico da Brescia, e memorabilissima per il congresso del 1226, in cui si rinnovava la famosa Lega Lombarda. Sull' erta del suo dosso, che ora è un solitario elevamento del suolo, recinto da larghi campi, ai tempi della Lega Lombarda, sorgeva la vasta abbazia di S. Salvatore dei Benedettini, con rispettiva Basilica, detta di S. Zenone (ora S. Zeno).

Indubbiamente quel colle, detto *Albio*, ai tempi dei romani fu signorile residenza di un tribuno militare, o di qualche pretoriano, che da Antonio console, cedè in premio queste terre; il nome stesso di *Albio*, o Albino, lo indicherebbe; se non che ne fanno fede i cimelii, gli avanzi di mosaici, e i vasi, e le modanature, che emergono dal suolo tuttodì, evocate dall'aratro, che vi incespica ad ogni sua mossa.

Su tutte le due costiere, dritta e sinistra dell'Oglio, erano scaglionati i cenobii Benedettini, dipendenti di Lenno, e sono quelli di S. Pietro al Who, di S. Paolo Ripa d' Oglio, di S. Andrea a Calvatone, di S. Tommaso ad Acquanegra, di S. Maria della Geronda a Bozzolo, di S. Martino sull'Arginè, di S. Pietro in via Cava (Belforte) e a S. Albino di Commessaggio e Gazzolo), ecc. I Benedettini, già benemeriti, per avere arginato l'Oglio, e dissodate le foreste, e bonificati i terreni, e per avere diffusa la cultura intellettuale, erano a quei tempi in gran credito, ed erano alla testa del movimento politico lombardo, rappresentato dal partito Guelfo. E già raccolsero in Pontida i rappresentanti della Prima Lega Lombarda; parimenti, come seppero, che Federico II imperatore era stato scomunicato dal papa, accolsero i rappresentanti della Seconda Lega. Essi côlti uomini di lettere, essi che in tutte le città lombarde aveano cenobii, avviarono pratiche e mossero inviti, ai Consoli della Credenza, ai Podestà delle

città lombarde, venete, e piemontesi, per rinnovare quella Lega, che a Pontida, fu la salvezza dell' onore e della indipendenza italiana.

E sono i frati Benedettini, che ci lasciarono un tenue, ma prezioso ricordo in Mosio, di quel memorando fatto.

Dessi fecero scolpire sul coperchio superiore del vaso battesimale della chiesa di S. Zenone i nomi dei principali rappresentanti e fautori della Lega Lombarda di Mosio, quasi a ricordare ad ogni bambino nascente, che vi tuffava il capo, a ricevere l' onda salutare della spirituale rigenerazione, il patto federativo, giurato dai loro padri. E che fosse costume antico di istoriare i vasi battesimali, ne fanno fede, quello di Chiavenna sul milanese, e molti altri, che vennero illustrati dagli archeologi. La leggenda è scolpita su marmo di Verona, a lettere semigotiche, con abbreviature, e fra un nome e l' altro, vi è scolpito lo stemma gentilizio del personaggio menzionato. Essendo che, la chiesa primativa venne distrutta nelle guerre successive, e quel lavoro lapideo disperso, ora venne collocato, quale copertura di un pozzo, nella corte dei coloni della frazione di S. Salvato, e lo sfregamento secolare delle secchie hanno roso, e abrasato in molte parti la dicitura; sicchè si è costretti a supplire alle lacune, coll' induzione, che emerge dal contesto letterale. Eccola:
1228 × 3 ..... IN HVJVS ECCLESIA ..... (*Sancti*) ZENON (*Zenonis*) MARTII HII (12) IDI ..... ALBERTO ABATE × TOM ..... (*aso*) × ALBERTO RAXA .... B .... × F (fratello) CARASO (o Carasino) MILANEXO × ANTONIO × C (*comes*) × ... MARCO (*marchese*) MANTOAN.

La larghezza dell'orlo superiore, ove è scolpita l'epigrafe è di m. 0.27, lo spessore della pietra m. 0.13, il diametro m. 1.50. Risulta evidente da questo monumento, che qui, e non su Mosio veronese fu celebrata la Lega lombarda, come scrisse qualche moderno storico. Che principale fautore di essa è segnato l' abbate Alberto del monastero di S. Salvatore (che era conte, come risulta dallo stemma gentilizio, ma ignoriamo a qual famiglia appartenesse) Tommaso e Alberto Raxa e Corradino Faba erano i rappresentanti del comune di Brescia: così ancora Carazino di Carasolo era rappresentante del comune di Brescia; è citato un Adamino milanese ma il cui nome è eroso nella leggenda; più è citato Manzo

mantovano, quale rappresentante del comune di Mantova. Nomi questi tutti, che si vedranno emergere nei documenti, relativi a detta Lega di Mosio. Il prefato ricordo in marmo in detta chiesa di S. Zenone, venne collocato nel 1228 al 12 Marzo: cioè due anni dopo il Congresso qui tenuto.

III.

Federico II, possente monarca, e più gagliardo ingegno, comunque giovine ancora, cinte le due corone dell'Enobardo e di Ruggero, scaltro ed audace ad un tempo, mirò, a levarsi indipendente della tutela pontificia, ad umiliare le superbie feudali, non che tagliare il nerbo dei liberi municipi, dividendoli fra di loro, per dare accentramento e unità all' impero; era l' ideale questo dei siri Svevi. Federico, nato nell'Etruria, di madre italica, allevato fra gli oliveti e agrumi della romantica Sicilia, seco portò gli iperborei ghiacciai della Germania e le fervide aspirazioni di cuore italiano. Ragione per cui, Federico fu un misto ibrido delle due razze opposte, fu il rappresentante di due civiltà, germanica e italica. Spirito superbo, impavido, e destro nelle imprese militari, e insieme indolente ed erotico, al pari di un monarca orientale: per il chè nella sua corte di Sicilia accozzò insieme i più disparati ed opposti elementi della cultura greca, araba monsulmana, normanna e cristiana. Si vide colà una corte cosmopolita di vescovi e di eunuchi, di letterati, e di menestrelli, framescolati coi baroni e cavalieri: una Babele di religioni, e di schiatte, d'indoli, e di foggie, e di costumi, rimescolati alla ventura. In sifatto ambiente cresciuto, non è a meravigliare, se in fatto di religione, Federico fosse affatto scettico, e per ambizione, e per proposito ostile al papato e al cristianesimo.

Federico, quando stimò giunto il tempo opportuno, di effettuare il suo piano, ma non già di scoprire le occulte batterie di guerra, gettava le trame in Italia, per irretire il papato, fra due obbiettivi, serrandolo fra l' impero germanico da un lato, e dall'altro fra il reame di Napoli. Scrisse ad Onorio III, che per essere libero, di recarsi crociato in Palestina, importava che suo figlio Enrico venisse eletto re dei Romani, per tutelare il pontefice, durante la sua assenza.

La buona fede del pontefice assentì e l'incoronò. Intanto l'imperatore (1220) scende dalla Germania, sosta a Verona, e da qui scrive ai principi e ai vicari delle città, di raccogliersi in Cremona alla Dieta generale, nelle prossime feste pasquali. Egli giunge, traendosi dietro gran codazzo di baroni tedeschi e di vescovi, che il consideravano il primogenito della Chiesa e la spada vindice della cristianità. Ma in Cremona il sire germanico non vi trovò quel concorso, che si aspettava. Pochi furono i rappresentanti delle città italiane venute ad ossequiarlo: sia che già si sospettasse della sua fede e lealtà, o sia che ormai le città lombarde, gelose della propria libertà ed indipendenza, a Pontida avevano appreso a fare poco conto del protettorato imperiale. Comprese allora Federico, che per ispirare fiducia, e avere autorità in Italia, gli occorreva avere prima la testimonianza di fiducia della suprema autorità del papa, e di essere riconosciuto sovrano d'Italia. Sicchè si affrettò alla volta di Roma, a postolare l'incoronazione del serto d'oro, giacchè i milanesi gli aveano negato l'incoronazione, con quella di ferro, custodita nel duomo di Monza. Federico, avendo giurato sui vangeli, di esser figlio fedele della Chiesa, ossequiente alla Chiesa, e di intraprendere la crociata contro gli infedeli, venne incoronato in S. Pietro, nel novembre del 1220. Consacrato, e riconosciuto sovrano d' Italia, l' imperatore si vide circondato dai rappresentanti di molte città d' Italia, che venivano, a rendergli omaggio e giuramento di fedeltà, e domandare il suo protettorato.

Federico, passato nei suoi dominii delle Due Sicilie, allora stimò giunto il momento di gettare la maschera. Cerca l'appoggio delle città alleate, e sotto colore di trovare ausiliari, da condurre nella Palestina, va arruolando Arabi e Saraceni, che in qualità di pirati, infestavano la costa della Sicilia, e poi ne concentra trentamila nella Basilicata, con ordine di entrare nello Stato pontificio, e di impadronirsi del papa: ben conoscendo egli la ferocia e gli istinti ferini di tale genia, che gli veniva opportuna ai suoi intendimenti. D'altra parte accoglieva nei suoi Stati, e favoriva gli eretici Patarini e Valdesi, perchè facessero propaganda di ribellione nella cristianità, di sottrarsi all'autorità papale. Poi in un eccesso di sdegno, contro i Bolognesi che avevano espu-

gnata Imola, fa chiudere la loro università (1222) disperdendo e professori e discendenti, che disertarono dall' italico suolo. Intanto per queste funeste cagioni gli animi comovevansi contro l'imperatore.

La generosa Milano, sempre la prima a capo della causa dell' indipendenza nazionale, resa animosa dell' esperimento fatto del contrastare all'Enobardo, nell' intento di prevenire la rovina comune delle città sorelle, le invitò a rinnovare la Lega, già giurata a Pontida.

Lunghe e intralciate furono le trattative di quella Lega (1226-1227); ma finalmente l'appello di Milano trovò eco nel cuore dei rappresentanti delle città lombarde, e i podestà, e i consoli di Milano, Bologna, Piacenza, Verona, Brescia, Mantova, Lodi, Bergamo, Vercelli, Torino, Alessandria, Vicenza, Padova e Treviso convennero nel convento di S. Salvatore (ora il detto luogo è detto S. Salvato) ed entrati il 2 di marzo del 1226, al suono della campana maggiore nella chiesa di S. Zenone, di Mosio, prestarono il giuramento di fedeltà alla lega, e nella prima seduta, stesero i preliminari del trattato della Lega, che ci sono forniti dal Corio (*Storia di Milano a pag. 174*).

La seconda seduta accade ai 15 di marzo, giorno di venerdì, ed entrarono di nuovo con solenne apparato in detta chiesa. Lantelmo podestà di Milano e Preleone, rappresentanti la città ed il contado di Milano, seguiti dai loro notari Brancaleone Botazio, e Guidone Tantodenari, quale rappresentante della città di Bologna; e Arnaldo nipote di *Alberto Ruza* e *Carazino di Carazolo rappresentanti di Brescia*; e Lario, figlio di Bomione giudice, ed Enrico, quali rappresentanti di Vicenza; e Primadizio di Monteorso e Benedetto Rainerio, giudici rappresentanti di Padova; poi gli scribi e notari rappresentanti Treviso; Americo di Palazolo rappresentante Vicenza, e Adamino pei milanesi; Baldovino notaio di Brescia, e Fino Castello notaio per Padova, e molti altri. Si stese il rogito, concepito in questi termini:

« Lo Spirito Santo ci assista, colla sua grazia, e l' augusta S. Trinità, alla quale il sole, la luna e tutti i terrestri e celesti elementi ossequiano e servano, ci assista a condurre a buon termine l' opera nostra. Poichè pubbliche scritture fanno fede, come l'inclita memoria di Cesare Federico I im-

peratore romano, abbia sempre concesso ai Lombardi e Marchigiani e Romagnoli, e parimente a tutti i fautori, di poter stringere lega tra di loro. in qualunque tempo, mediante concessione imperiale, come è scritto, che si dovesse mantenere inviolata ogniqualvolta si volesse rinnovare, come si legge nel trattato di pace, firmato a Costanza, per i privilegi concessi dal serenissimo imperatore Enrico, figlio di Federico I di buona memoria, e parimenti confermati anche dal successore imperatore magnifico principe Ottone, re dei romani. come appare tale privilegio confermato anche al presente dall'imperatore Federico II.

Così noi in nome di Cristo, noi Ugone Preleone, Otto de Otto giureconsulti e cittadini milanesi, e Guido Tantodenari giudice, e Scanabecco Gozzo bolognese, e *Alberto Raza e Corrado Faba bresciani*, e Bonamonte giudice, e Saladino Griffori mantovani; conte Schinella e Padovino giudici padovani; Alberto giudice e Tommaso Vicentini, Giovannone di Cassirio giudice e Gabriele Costantino trevisani, ambasciatori delle predette città, e come sindaci di esse, e come procuratori, ci obblighiamo, a concordia ferma ed inviolata per venticinque anni, o a termine più lungo, se così piacerà prolungarsi dalla maggioranza delle città, della Lega. Quindi giurarono sui santi Evangeli, di dare effetto ai capitoli statuiti i podestà, i consoli e rettori cittadini, e di osservare religiosamente, e di fare osservare da altri il presente trattato, di ordinare ai pretori delle città dipendenti, che essi osservassero pure, e che ogni anno rinnovassero il giuramento, insino al termine spirato della Lega. Si giurò infine di impedire a Cremona, e al suo territorio, di lasciare venire soccorsi e vettovaglie, e di dare aiuto, e di procurare il suo danno in qualsiasi modo. Poichè, è a sapere, che Cremona Modena, Reggio, Parma, Asti e Genova e il marchese Malaspina si erano dati al partito dell'imperatore.

IV.

Non è a caso, che a sede del Congresso delle città lombarde si scegliesse il piccolo paesello di Mosio; poichè ragioni determinarono a tale elezione. Giovi il sapere, che i conti palatini Wifredo e Rufino feudatari di Asola e di Mosio

con pertinenze loro sull'agro bresciano, dall' Oglio al Mincio, istruiti dall'esempio e dalla disfatta dei Casaloldi, fecero vendita delle loro feudalità, nel 23 marzo 1180, ai consoli della città di Brescia, di due none parti di Asola, di *Mosio*, di Mariana, di Redondesco, tutto Remedello, Casalmoro, Marcaria, e Sermione ecc. per settecento cinquanta lire in denaro d' argento milanesi, esclusi gli aldini, cioè i servi di gleba.

L'atto venne stipulato, presente Martino Pettenalupi console di Brescia, e presenti due consoli di Milano, ed uno di Novara (*Doc. del Biemmi inedito*). Ma per i torbidi e malcontenti suscitati, a cagione di questo mercato di carne umana, con che si vendevano, senza il dovuto consenso, gran parte dei paesi del territorio bresciano, e massime per la ribellione opposta dai terrieri di Mosio, conseguirono *la loro autonomia municipale*, e poterono reggersi con *Statuti proprii*, pubblicati dal Charissimo e dottissimo Federico Odorici.

Restando salva però l' alta giurisdizione del comune di Brescia e le regalie imperiali. Il castello e la corte di Mosio torreggiante le sponde dell' Oglio, estremo lembo della provincia di Brescia, era baluardo importante di difesa, contro le frequenti invasioni dei Cremonesi e dei Mantovani, importava quindi il tenerselo ligio e fedele, a soccorrimento e sostegno del comune di Brescia, contro qual fosse città nemica. Oltre questi vantaggi, Arrigo V, nella pace di Costanza, riconosceva le immunità e le esenzioni della Chiesa bresciana, *salvo iure et more Ecclesie Brixiane* (*Mur. Acta Pacis Constantie in Antiq. Ital. T. IV. col. 307*) cioè delle chiese e monasteri fondati dai re Longobardi, e confermati dagli imperatori Ottoni, cioè di S. Tommaso, di Acquanegra mantovano, di *S. Salvatore in Mosio* ecc. Ma questi diritti e privilegi vennero tantosto manomessi nel 1135 da Enrico VI, costituendo le chiese di Acquafredda, di Acquanegra, di Redondesco e di *Mosio*, come in benefizio imperiale, infeudandolo al commandatore Visconti, e che Arrigo stesso lo chiama suo principe; al quale assegna in commenda la chiesa di *S. Filastrio de Curte Doxi Mosii*, coi beni suoi, al di là dell'Oglio, presso il canale la Delmona (*Mangini, Storia di Asola Mns. pag. 180*),

La offesa era per certo sanguinosa a Monaci Benedettini, aviti e pacifici possessori, e così potenti nella loro vasta

associazione in tutte le provincie lombarde. Ond' è che ancora una volta chiamarono a raccolta nel loro monastero i consoli, i sindaci, rappresentanti delle città federate fra di loro nel giuramento di Pontida. Eccovi l'origine della II Lega lombarda, rinnovata a Mosio. E i consoli della matrice bresciana, visto avulso dal corpo gran parte del loro territorio, già riconosciuto legittimo e sanzionato nella pace di Costanza, giurarono di rivendicare il loro diritto, e l'oltraggio sofferto, per il quale fatto rendesi evidente nel monumento archeologico, superstite in Mosio, già sopra menzionato, che i consoli di Brescia *Alberto Raza e il fratello Caraxolo* e il rappresentante di Mantova ....., (eroso) il quale deve essere Zambonino di Strancano mantovano, il quale stipulò la detta Lega a nome del Comune di Mantova, come assevera l' atto notarile, riferito da B. Corio a pag. 173. E *Tommaso giudice*, era il giudice del podestà di Brescia Rambertino dei Rambertini; e Alberto o *Albertone* giudice pure bresciano. Per tal modo s'illustra, e acquista evidenza e valore, quel povero frammento archeologico, condannato a ricevere i colpi di secchia di tutti i coloni della Frazione di S. Salvato in Mosio. Non sarebbe opportuno, che quella preziosa memoria si levasse di là e si conservasse in luogo conveniente a mo' d'esempio nel Museo Civico di Mantova?

PROFILASSI

DELLE

MALATTIE DEI BAMBINI

in riguardo alla pubblica beneficenza infantile
tenendo speciale conto delle condizioni della Città e Provincia di Mantova

MEMORIA

del **Dott. Ernesto Soncini** *premiata nel concorso Giacometti dell' anno 1905*

I.

LA MORTALITA' IN MANTOVA in un quarto di Secolo.

Uno studio che si propone come meta, la *Profilassi delle malattie dei bambini*, deve anzitutto trovare base in quella che è ragione assoluta del proprio compito, nella conoscenza cioè delle *condizioni sanitarie* che si potrebbero dire *abituali*, della popolazione presa in esame, ed in particolar modo della mortalità e morbilità.

A tal fine l'indagine si impone vasta e rigorosa: dacchè, se debbono veramente i risultati essere mondi da ogni preconcetto, essi pur debbono trovare dimostrazione nel cumulo di riscontri numerosi e completi.

La *statistica* mentre sa offrire insegnamenti preziosi, è pur spesso un mezzo infido d'indagine, se, nel lavoro penoso e sgradevole di spoglio di dati numerosissimi e disparati, non presieda una direttiva oculata, specialmente intesa ad evitare le numerose cause di errore; e la statistica ha tanto maggior valore, quando si estenda ad un cumulo di constatazioni di fatto che, per numero, vastità e natura, permettano di trascurare effetti e cause transitorie.

Così io ho creduto di trovare preziosi elementi di studio, nelle risultanze che poteva offrirmi uno spoglio accurato e minuto dei Registri Mortuari, per un lasso di tempo abbastanza vasto: *un quarto di secolo*. Da un tale spoglio mi sono proposto desumere, per il periodo di 25 anni (dal 1879 al 1903) i dati seguenti:

1. — *La mortalità dei bambini*, rispetto alla totalità dei decessi.

2. — La mortalità dei bambini e degli adulti secondo l'*età*, distinta come segue:

Bambini: da 0 giorni a 1 mese	Adulti: da 15 a 30 anni
dal 1° mese al 3° »	da 30 » 60 »
dal 3° » al 6° »	da 60 anni in più
dal 6° » » 12° »	
dal 1° anno al 5° anno	
dal 5° » » 10° »	
dal 10° » » 15° »	

3. — La mortalità dei bambini ed adulti distinta per *sesso*.

4. — La mortalità dei bambini secondo il *luogo di provenienza*.

5. — La mortalità degli *Esposti*.

6. — La classificazione delle *cause di morte* nei bambini.

7. — La mortalità dei bambini e degli adulti rispetto alla *condizione economica*.

1. **Mortalità dei bambini rispetto alla totalità dei decessi:** (Vedi riassunto generale - Tav. I).

Dalla totalità dei morti ho naturalmente detratti gli *Esposti* dai bambini, e dagli adulti tutti *quegli individui morti all'Ospedale ma provenienti da altri Comuni*.

Risulta adunque la totalità dei morti (in 25 anni) in N. 20239 dei quali: *bambini* (aldisotto del 15 anni) N. 7674
Adulti » 12505

La mortalità dei bambini quindi *risulta pari al* 37 0[0 *della totalità dei decessi*.

Però, qui credo opportuna una deduzione, ed è quella dei *nati morti*. — Risultano questi in N. 2078, sicchè, sottraendoli dal N. totale dei bambini, questi si riducono a

N. 5596 e di conseguenza la percentuale dei bambini morti *scende al* 25 0[0 *esclusi i nati morti.*

Il che equivale a dire, che un quarto circa dei decessi di nati vivi, è dato da individui di età inferiore ai 15 anni, mentre i rimanenti 3[4 sono distribuiti nel periodo di circa 70 anni (ammettendo come limite massimo d'età 85 anni).

2. **Età.** — Riguardo all'*età* si può compilare il seguente *specchio riassuntivo:*

Bambini . .	Nati morti	2078	20239
	dal 0 giorni al mese	769	
	dal 1° mese al 3° »	352	
	dal 3° » » 6° »	339	
	dal 6° » » 12° »	793	
	dal 1° anno » 5° anno	2330	
	dal 5° » » 10° »	619	
	dal 10° » » 15° »	394	
Adulti . . .	dal 15° anno al 36° »	1641	
	dal 30° » » 60° »	3721	
	dal 60° » in più	7203	

Stabilire dei raffronti percentuali fra i morti delle varie età, sarebbe possibile, se ciascun gruppo preso in esame si corrispondesse nei riguardi del tempo; ma ciò richiederebbe lavoro poderoso e che forse riescirebbe inutile.

Certo i 769 bambini morti *entro l'età di un mese*, non possono come *esponente di mortalità*, essere messi a raffronto ad es. coi 619 morti fra i 5 e i 10 anni, entro cioè un lasso di tempo di *cinque anni*. — Non v'ha tuttavia chi non intravveda perciò, quale enorme differenza corra tra quello che puó dirsi l' esponente di mortalità dei bambini entro il mese, a confronto di quello che *rispetto ad un mese* risulterebbe dei bambini morti nel periodo di 5 anni.

Per parlare di *mortalità di un determinato periodo*, si dovrebbero sempre avere quali termini di raffronto, il numero dei morti di quel periodo, ed il numero dei sopravissuti nel periodo stesso. Ora se questo può consentirlo una ricerca che abbracci un breve periodo, diviene arduo, addirittura impossibile, quando essa si estenda ad un lungo periodo di anni, troppe essendo le cause di errore e le dif-

ficoltà di computo, di fronte al numero imponente delle osservazioni. Cito fra l'altro i movimenti di immigrazione ed emigrazioni quali ostacoli pressochè insormontabili allo stato attuale delle annotazioni statistiche.

3. **Sesso.** — Riguardo al *sesso* i decessi risultano così suddivisi :

	Bambini	Adulti
Maschi	3856	6268
Femmine	3372	6297
Nati morti di sesso non definito	446	—

4. **Provenienza.** — La ricerca della mortalità dei bambini secondo il luogo di *provenienza* mi ha condotto alla formazione di un quadro generale dei bambini morti dal 1879 al 1903 divisi per Quartiere, risultandomi la seguente graduatoria delle 27 Sezioni :

1. S. Spirito	6.89 0[0	15. Breda dell'Acqua	3.39 0[0
2. Fiera	6.50 »	16. Nievo	3.32 »
3. S. Leonardo	6.008 »	17. Breda di Mezzo	3.27 »
4. Corso Vecchio	4.99 »	18. Canossa	3.89 »
5. Duomo	4.83 »	19. S. Martino	2.87 »
6. Magnani	4.83 »	20. Scuderie Reali	2.78 »
7. Pusterla	4.53 »	21. Virgiliana	2.77 »
8. S. Gervasio	4.55 »	22. Chiassi	2.65 »
9. S. Egidio	4.39 »	23. Quarantore	2.18 »
10. Anconetta	4.24 »	24. D'Arco	2.14 »
11. Bellalancia	3.86 »	25. Pradella	1.81 »
12. Gazzometro	3.84 »	26. Municipio	1.81 »
13. Stabili	3.46 »	27. Broletto	1.35 »
14. XX Settembre	3.40 (Vedi Tav. III).		

5. **Esposti.** — Come per gli altri bambini, per gli *Esposti* ho raccolto in un *riassunto generale* il numero dei Morti, distinguendoli a seconda delle età - (Vedi Tav. II).

6. **Cause di morte.** — La classificazione delle *cause di morte* nei bambini, fu fatta, suddividendoli in 9 Categorie, ottenendo i seguenti totali e rispettive percentuali:

	Non Esposti		Esposti	
Nati morti o di insufficiente sviluppo	2333 = 30.72	%	455 = 15.15	%
Sifilitici o sospetti	53 — 0.69	»	472 — 15.72	»
Tossi - infezioni acute	555 — 7.30	»	56 — 1.86	»
» » croniche	607 — 7.99	»	342 — 11.39	»
Malattie apparato digerente	1309 — 17.23	»	1054 — 35.10	»
» » respiratorio	1512 — 19.90	»	294 — 9.79	»
» » genito-urinario e circ.	167 — 2.19	»	50 — 1.69	»
» sistema nervoso	891 — 11.73	»	158 — 5.25	»
» chirurgiche varie	166 — 2.18	»	121 — 4.03	»
	7593		3002	

La classificazione stessa ho voluto riprodurre in una *graduatoria mensile* per le diverse Categorie (V. Tav. V-X).

7. **Condizione economica.** — Dati che possono determinare con qualche attendibilità la condizione degli individui decessi, sono offerti dal tributo che ai defunti porgono i superstiti coi funerali: *di classe* per gli abbienti, *gratuiti* per i poveri. E queste sole essendo le notizie desumibili dai Registri mortuari, nei riguardi economici, ho voluto valermene con fiducia nelle risultanze positive che riassumo (V. Tav. I):

	Bambini	Adulti
Funerali di I classe	34	450
» II »	167	1100
» III »	755	1030
» IV »	398	2389
» V »	71	1390
Totali funerali di Classe	1424	6359
Funerali gratuiti	4172	6206
	5596	12565
Nati morti: Funerali a pagamente .	944	
» » gratuiti . . .	1134	
	2078	

Riepilogato così il lavoro statistico da me compiuto sulla scorta dei Registri mortuari, di cui con squisita gentilezza mi fu concesso l'esame ed il rilievo dall'Ufficio Municipale d'Igiene, lavoro statistico del quale unisco le *tavole riassuntive* sopra accennate, mi propongo ora, nel contesto del mio scritto, di trarne quelle conclusioni che meglio valgono ad attestare il valore pratico delle notizie raccolte.

RIEPILOGO
dei morti dal 1879 al

BAMBINI

DATA	SESSO			ETÀ							CONDI				
											funerali classe				
	M.	F.	non definito	0-1 mese	1-3 mesi	3-6 mesi	6-12 mesi	1-5 anni	5-10 anni	10-15 anni	I	II	III	IV	V
1879	161	145	–	92	12	14	24	120	23	21	—	5	47	3	
1880	181	167	1	103	9	14	20	151	36	16	1	16	59	–	
1881	201	134	2	146	8	9	18	113	31	12	2	12	56	1	
1882	201	156	–	138	12	17	24	97	45	24	3	8	44	2	
1883	151	122	25	120	14	10	16	82	36	20	—	7	34	2	
1884	158	174	24	142	16	18	31	110	22	17	1	5	65	—	
1885	181	157	—	142	12	11	31	108	22	12	—	2	47	1	
1886	172	170	13	126	23	7	30	120	29	20	2	6	42	1	
1887	212	172	—	133	16	14	41	124	36	20	2	10	67	5	
1888	155	124	5	126	12	10	26	77	22	11	—	4	32	1	
1889	142	153	6	118	9	11	31	83	26	23	3	4	27	4	
1890	148	159	7	98	20	27	35	86	32	16	4	11	25	1	
1891	183	176	6	113	14	17	48	127	26	20	2	12	21	8	
1892	140	153	6	112	18	10	41	82	20	16	2	6	44	10	
1893	146	125	8	122	19	14	31	62	17	14	1	5	26	6	
1894	175	147	23	116	14	18	44	101	30	12	3	7	15	49	
1895	175	117	21	134	18	12	35	81	21	12	2	8	16	37	
1896	135	116	19	101	8	21	25	85	22	18	2	6	11	38	
1897	134	76	20	94	8	9	21	73	14	11	1	4	10	31	
1898	104	102	34	80	10	8	37	72	20	13	—	4	12	34	
1899	137	115	51	96	13	18	40	107	19	10	1	3	13	42	
1900	116	93	54	94	11	10	47	68	17	15	—	6	11	29	
1901	82	90	48	92	15	12	24	48	14	15	—	1	8	32	
1902	128	99	57	107	24	12	37	81	13	10	—	3	6	37	
1903	138	130	16	102	17	16	36	72	25	16	2	11	17	34	
	3856	3372	446	2847	352	339	793	2330	619	394	34	166	755	398	
	7674			7674											7

GENERALE

903 (esclusi gli esposti),

ADULTI

ZIONE			SESSO		ETÀ			CONDIZIONE					
funerali gratuiti	nati morti		M.	F.	15-30 anni	30-60 anni	60- anni	funerali classe					funerali tuiti
	f. gr.	f. p.						I	II	III	IV	V	
182	17	41	262	245	67	176	264	1	18	29	40	165	254
211	16	42	240	259	70	160	269	1	22	24	25	138	289
162	20	80	228	240	63	170	235	2	22	24	33	145	242
185	26	82	265	289	86	185	283		30	12	29	164	319
164	19	65	270	279	73	194	282	4	18	24	25	150	328
178	29	66	280	285	77	190	298	3	27	22	28	173	312
187	27	65	259	242	83	132	286	4	20	35	22	173	247
208	37	49	264	274	62	171	305	3	18	30	23	173	291
218	29	46	268	248	69	153	294	11	29	29	80	109	258
164	36	47	284	262	69	166	311	21	46	42	120	—	317
176	35	52	256	269	70	171	284	29	47	34	128	—	287
197	39	37	275	261	65	150	321	36	64	48	138	—	250
241	40	41	250	267	79	145	293	32	50	50	96	—	289
155	49	33	255	250	66	136	303	47	61	46	119	—	232
151	49	41	227	260	52	147	288	33	74	51	119	—	210
168	43	50	238	256	62	159	273	25	60	56	138	—	215
136	58	56	236	222	51	116	291	25	55	45	115	—	218
132	51	40	227	263	65	138	287	25	51	46	140	—	228
99	62	23	175	211	47	123	216	24	54	38	130	—	140
124	35	31	211	223	54	115	265	19	52	51	146	—	166
163	55	26	282	241	66	141	316	16	49	68	152	—	238
143	38	36	260	241	53	127	321	25	50	57	140	—	229
117	37	25	243	242	61	126	298	24	55	50	145	—	211
160	42	36	268	222	60	106	324	21	70	49	143	—	207
141	55	24	245	246	71	124	296	19	58	70	115	—	229
4172	944	1134	6268	6297	1641	3721	7203	450	1100	1030	2389	1390	6206
			12565		12565			12565					

RIASSUNTO GENERALE DEGLI ESPOSTI
morti dal 1879 al 1903.

DATA	SESSO			ETÀ						
	M.	F.	non affiliti	0-1 mese	1-3 mesi	3-6 mesi	6-12 mesi	1-5 anni	5-10 anni	10-15 anni
1879	33	25	—	46	4	3	2	2	1	—
1880	33	33	—	49	2	1	4	10	—	—
1881	30	21	—	35	2	1	5	7	—	1
1882	39	46	—	63	9	3	2	6	1	1
1883	66	71	1	106	11	7	2	11	1	—
1884	82	63	3	109	15	6	7	10	1	—
1885	66	65	—	90	21	8	7	4	—	1
1886	56	56	—	92	8	1	3	3	1	4
1887	72	65	—	93	33	9	2	—	—	—
1888	57	60	—	73	31	5	2	5	—	1
1889	57	46	—	64	17	2	4	11	2	3
1890	72	73	1	76	37	9	12	10	1	1
1891	71	68	1	69	38	14	4	10	5	—
1892	63	67	1	70	41	9	5	3	2	1
1893	88	74	—	91	43	8	6	13	—	1
1894	71	75	1	91	26	12	3	14	—	1
1895	71	57	2	47	40	19	9	15	—	—
1896	64	50	2	57	33	6	7	9	2	2
1897	79	54	—	81	26	6	8	8	2	2
1898	53	58	8	61	24	14	6	13	1	—
1899	70	46	8	61	27	13	5	18	—	—
1900	53	37	11	43	16	5	10	27	—	—
1901	71	45	8	27	43	17	18	19	—	—
1902	81	76	3	56	46	20	12	26	—	—
1903	94	74	—	60	56	12	13	24	1	2
	1592	1405	50	1710	649	210	158	278	21	21
	3047			3047						

DISTRIBUZIONE TOPOGRAFICA

della

MORTALITÀ INFANTILE

QUADR
dei bambini morti dal 18

N.	DENOMINAZIONE	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
1	S. Gervasio	16	19	20	16	20	13	11	18	22	10
2	S. Leonardo	22	14	19	21	24	23	23	18	23	20
3	Virgiliana	8	14	7	8	9	7	8	13	17	7
4	Duomo .	25	14	10	13	12	11	12	14	12	17
5	Scuderie Reali	8	8	10	11	4	8	6	9	13	9
6	D'Arco .	8	6	13	4	9	6	6	6	6	3
7	Canossa .	11	12	10	13	9	16	15	8	12	9
8	Broletto	2	4	7	3	10	9	6	3	1	5
9	Gazzometro	10	12	15	14	8	4	15	10	19	8
10	Nievo	9	7	13	16	3	15	14	14	18	5
11	Municipio	11	6	5	4	4	7	10	6	6	8
12	Magnani	9	13	12	12	19	17	11	16	17	17
13	S. Martino	8	5	11	12	8	6	12	12	10	7
14	Stabili	9	13	7	19	15	8	17	10	17	7
15	Pradella	11	10	4	5	4	7	3	11	12	4
16	Bellalancia	22	11	13	13	3	17	13	16	13	11
17	Chiassi .	4	13	10	6	10	8	12	11	10	9
18	Breda di Mezzo .	8	13	6	9	6	13	15	8	11	12
19	Quarant'ore .	9	8	10	13	7	7	3	9	9	7
20	XX Settembre	16	17	7	21	13	12	8	8	11	8
21	S. Egidio	11	8	8	13	9	21	12	20	24	17
22	Anconetta .	10	19	11	19	13	16	13	13	6	12
23	Breda dell'Acqua	15	13	19	10	7	8	15	18	10	11
24	Pusterla	11	16	14	8	15	14	20	14	19	5
25	Corso Vecchio	10	14	16	17	6	24	16	19	15	16
26	S. Spirito ,	25	25	14	24	14	27	17	26	26	19
27	Fiera .	17	24	25	21	24	25	26	16	14	20

GENERALE

al 1903 (divisi per sezione).

90	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	Totali	Totale generale	Per-centuale
6	17	16	12	15	12	8	4	9	14	12	6	13	10	338		4.55
	18	16	16	16	12	14	14	13	16	23	8	27	13	446		6.008
8	8	8	5	11	8	10	8	4	7	4	4	14	4	206		2.77
	24	12	12	15	19	13	8	10	17	9	12	17	9	359		4.83
	13	4	9	6	8	14	11	5	7	6	10	3	7	207		2.78
	2	13	4	7	12	7	4	4	6	5	2	5	9	159		2.14
	9	6	9	6	11	6	3	8	7	4	7	12	5	218		2.89
	5	4	4	4	4	6	4	4	5	1	2	5	1	103		1.38
	8	42	8	15	12	10	10	8	17	16	15	13	12	285		3.84
	6	17	6	17	12	8	10	10	18	8	4	7	0	247		3.32
	6	10	5	6	3	3	4	11	1	2	3	4	0	135		1.81
	11	16	9	19	18	12	14	14	12	19	10	18	11	358		4.83
	12	8	9	10	13	4	7	6	5	3	5	7	16	313		2.87
	11	4	13	11	14	8	11	6	8	7	6	6	12	257	7423	3.46
	3	4	9	6	2	2	6	7	1	3	9	1	1	135		1.81
	14	11	13	15	8	12	11	7	12	10	9	5	15	287		3.86
	11	3	7	7	6	8	5	7	2	7	5	7	13	197		2.65
	13	8	4	13	11	11	7	5	16	8	5	7	14	243		3.27
	12	11	9	6	3	3	3	5	13	2	1	4	4	152		2.18
	6	10	9	7	8	8	9	8	10	10	8	11	8	253		3.40
	16	12	21	18	6	18	5	11	12	8	6	7	17	326		4.39
	13	14	10	6	8	14	7	12	17	16	8	15	23	315		4.24
	8	7	11	9	13	9	9	5	6	13	3	12	14	252		3.39
	23	13	15	13	23	14	12	8	19	18	8	14	13	358		4.83
	18	20	15	19	16	13	12	7	15	10	10	9	12	370		4.99
	38	16	14	21	14	16	16	20	19	14	14	16	24	511		6.89
	30	20	16	23	13	12	19	16	23	12	13	20	12	483		6.50

Quadro generale dei bam

divisi secondo le cause d

CAUSE DI MORTE	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Nati morti o di insufficente sviluppo	75	86	118	122	100	124	125	111	116	107	104
Sifilitici o sospetti -		1	4								
Tossi-infezioni acute	39	51	55	66	44	20	32	28	28	19	
Tossi-infezioni croniche	17	23	16	20	25	27	21	24	19	12	
Malattie app. digerente	66	69	54	46	35	45	68	59	69	54	
» » respiratorio	47	67	39	53	53	89	46	80	89	36	
» circolatorio e genito-urinario	10	11	5	8	4	3	2	9	21	14	
sist. nervoso .	41	37	25	29	26	42	34	36			
chirurgiche varie . .	7	3	4	5	8	15	8	7			

ini morti dal 1879 al 1903

gli esposti)

90	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	Totali	Totale generale	
		93	95	87	114	85	84	63	80	77	61	85	72	2333		30.72
6	4	3	3	2	1		2.	5	3	3	3	—	53			0.69
		11	8	17	6	8	2	6	16	12	3	13	12	555		7.30
33	27	35	48	37	26	24	26	22	28	20	22	16	607			7.99
61	50	47	52	32	42	10	41	44	55	47	47	75	1309			17.23
															7593	
						50	50	80	48	37	67	63	1512			19.90
		3	4	2	9	4	4	—	4	3	3	2	5	167		2.19
44	32	38	49	39	49	30	49	45	23	28	42	25	891			11.73
	8	—	7	8	6	2	2	5	10	9	3	8	166			2.18

Nati morti o di insufficiente sviluppo.

ANNO	Ge naio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Nov mbre	Dicembre	*Graduatoria*
1879	9	4	4	6	8	10	9	4	9	4	2	6	
1880	5	8	7	4	13	9	9	5	6	4	8	8	I Gennaio
1881	10	6	11	11	6	11	14	13	7	9	12	7	II Dicembre
1882	11	16	14	9	12	10	10	11	7	5	9	8	III Novembre
1883	11	10	12	6	7	11	5	7	4	9	9	9	IV Febbraio
1884	11	9	14	13	11	7	9	10	8	12	11	9	V Aprile
1885	15	14	13	7	8	5	11	15	7	5	10	15	VI Marzo
1886	7	5	10	8	6	8	6	8	6	21	19	7	VII Ottobre
1887	17	12	14	18	3	4	4	5	7	12	10	10	VIII Giugno
1888	10	13	9	7	10	3	7	12	10	8	6	12	IX Luglio
1889	6	10	4	6	9	4	10	5	13	12	15	10	X Agosto
1890	10	10	4	8	7	6	7	4	1	4	11	9	XI Maggio
1891	14	8	8	5	6	9	6	3	4	10	9	6	XII Settembre
1892	13	4	15	11	7	7	8	6	5	4	7	6	
1893	13	5	5	9	11	9	4	12	4	7	11	5	
1894	9	7	11	9	5	6	4	6	5	7	10	8	
1895	10	10	13	12	11	10	9	10	3	4	11	11	
1896	11	6	10	13	5	6	7	4	4	4	7	8	
1897	6	12	4	5	6	7	5	4	11	8	5	11	
1898	4	6	2	4	7	7	3	2	9	10	3	6	
1899	11	6	11	5	10	5	3	3	4	7	7	8	
1900	7	14	6	8	4	5	2	4	5	4	7	11	
1901	7	6	10	6	2	4	6	5	5	3	5	12	
1902	4	7	2	9	5	6	13	8	5	5	10	11	
1903	2	1	8	4	5	8	7	6	7	10	6	8	

Tossi - infezioni acute.

ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	*Graduatoria*
1879	1	1	—	1	9	13	4	—	3	2	2	3	
1880	11	4	2	3	2	2	1	1	1	8	7	9	I Dicembre
1881	8	2	8	2	—	5	2	7	1	1	7	12	II Giugno
1882	6	5	5	3	7	7	5	3	4	6	4	11	III Luglio
1883	6	7	6	3	4	4	4	—	4	3	—	3	IV Febbraio
1884	1	1	—	2	1	1	3	—	2	2	1	6	V Marzo
1885	3	1	4	—	2	2	1	9	2	5	1	2	VI Gennaio
1886	2	11	5	1	2	2	—	—	—	2	2	1	VII Ottobre
1887	—	2	—	5	1	6	5	2	3	3	—	1	VIII Agosto
1888	—	—	3	1	—	2	6	1	—	1	1	4	IX Maggio
1889	—	2	1	—	3	2	3	1	2	4	1	2	X Novembre
1890	1	—	1	3	2	1	1	—	2	—	—	1	XI Aprile
1891	5	6	4	3	—	1	3	—	1	—	1	2	XII Settembre
1892	—	1	2	—	—	1	3	1	1	2	—	—	
1893	—	—	—	—	1		2	—	2	2	—	1	
1894	2	1	—	1	2	3	3	3	—	—	1	1	
1895	—	1	1	1	1	—	1	—	—	1	—	—	
1896	—	—	1	—	1	3	2	—	1	—	—	—	
1897	—		—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	
1898	—	2	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	
1899	—	1	6	3	2	2	1	—	—	1	—	—	
1900	1	3	2	2	—	—	2		1	—	1	—	
1901	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	
1902	1	—		—	—	1	2	—	1	—	3	5	
1903	1	2	—	—	—	—	1	3	—	1	4	—	

Tossi - infezioni croniche.

ANNO	e naio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Nov mb e	Dic mb	*Graduatoria*
1879	3	1	3	2	—	—	1	1	1	3	2	—	
1880	3	4	3	1	2	4	5	—	—	—	1	—	I Gennaio
1881	1	2	1	2	4	2	1	—	—	—	2	1	II Luglio
1882	3	1	—	1	1	2	4	5	—	—	—	3	III Marzo
1883	2	I	3	2	1	1	2	5	3	2	3	—	IV Giugno
1884	2	5	3	1	1	1	3	1	4	—	4	2	V Maggio
1885	2	—	2	—	3	2	—	5	3	2	1	1	VI Febbraio
1886	8	3	2	4	—	3	—	2	—	1	1	—	VII Agosto
1887	8	2	1	—	4	—	—	2	—	—	2	—	VIII Novembre
1888	2	3	1	1	—	1	1	—	1	—	1	1	IX Dicembre
1889	—	2	—	1	3	—	—	—	5	—	—	3	X Settembre
1890	5	—	2	1	3	1	2	1	1	3	1	3	XI Ottobre
1891	2	1	3	1	5	5	5	3	1	2	3	2	XII Aprile
1892	3	2	3	1	5	1	3	2	—	2	4	1	
1893	3	1	2	—	7	5	2	4	3	3	2	3	
1894	2	—	6	3	3	4	6	5	3	4	3	2	
1895	1	1	4	2	2	1	5	4	3	3	2	—	
1896	—	—	5	—	—	2	6	2	3	1	2	4	
1897	—	2	2	2	3	2	2	2	—	1	3	1	
1898	2	1	1	1	2	3	1	2	—	2	—	2	
1899	—	1	2	1	2	3	1	1	1	2	2	1	
1900	1	2	—	1	1	5	1	2	1	2	2	4	
1901	1	2	3	—	1	1	2	—	4	1	—	5	
1902	8	2	1	2	—	—	1	—	4	—	—	1	
1903	2	1	1	1	1	3	1	1	1	—	3	1	

TAV. VIII

ANNO	aio										ov mbr	embre	*Graduatoria*
1879	3	1	6	3	10	4	6	14	6	6	2	5	
1880	3	2	4	4	2	10	10	19	9	3	2	1	I Luglio
1881	2	1	3	6	2	5	7	5	10	7	2	4	II Agosto
1882	3		2	4	4	1	5	9	6	5	3	3	III Settembre
1883			4	3	2	4	9	7	1	2	1	1	IV Marzo
1884	6	14	14	11	6	2	6	4	4	5	4	3	V Ottobre
1885	2	4	3	7	3	5	12	9	11	3	6	3	VI Aprile
1886	6	4	7	7	2	2	7	9	5	3	4	3	VII Giugno
1887	6	4	4	9	6	3	6	7	5	6	6	7	VIII Dicembre
1888	6	—	6	1	1	3	10	7	5	5	3	7	IX Novembre
1889	5	2	2	2	6	5	12	8	6	3	5	2	X Gennaio
1890	5	4	4	6	6	2	11	6	11	6	1	3	XI Maggio
1891	1	5	2	1	5	4	15	8	9	3	7	1	XII Febbraio
1892	5	3	5	7	1	6	4	4	4	3	2	5	
1893	4	1	3	1	2	2	16	4	5	2	4	2	
1894	4	1	4	2	3	3	8	7	8	3	6	3	
1895	2	3	2	2	3	2	3	1	6	2	2	4	
1896	3	4	2	4	1	5	11	2	3	2	1	4	
1897	1	2	2	3	—	5	12	3	3	2	5	2	
1898		1	2	2	2	1	5	9	7	4	1	6	
1899		1	1	3	7	3	4	8	9	3	2	3	
1900	2	1	2	1	1	7	19	9	3	3	5	2	
1901	4	7	1			3	12	8	4	2	5	—	
1902	4	2	2	3			8	7	5	6	2	8	
1903	5		6	4		6	13	19	11	8	3	2	

TAV. IX

Malattie dell'apparecchio respiratorio.

ANNO	ennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	*Graduatoria*
1879	3	3	3	4	12	4	5	1	3	3	:	5	
1880	9	5	16	13	8	7	2	—	3	1	3	—	I Marzo
1881	2	3	3	3	10	1	2	4	2	5	2	2	II Febbraio
1882	8	11	6	4	3	3	7	1	—	3	2	5	III Gennaio
1883	2	7	9	6	6	3	4	1	3	3	5	4	IV Maggio
1884	6	14	25	6	2	6	4	4	5	4	—	3	V Aprile
1885	4	2	7	4	6	2	1	2	4	3	4	7	VI Dicembre
1886	15	15	15	9	4	2	3	4	2	4	3	4	VII Giugno
1887	11	16	12	6	17	10	6	6	—	3	—	2	VIII Luglio
1888	4	7	7	2	4	2	2	—	3	2	—	3	IX Ottobre
1889	7	4	1	3	8	2	2	4	2	4	1	8	X Novembre
1890	9	11	14	9	5	7	4	1	3	4	8	5	XI Settembre
1891	28	8	4	1	4	2	1	2	5	4	1	9	XII Agosto
1892	8	13	18	10	6	5	10	7	1	2	1	2	
1893	7	4	3	6	7	3	4	2	4	1	4	7	
1894	10	6	7	3	8	2	13	3	4	3	4	5	
1895	4	14	9	14	3	5	2	2	—	1	2	6	
1896	3	7	7	5	4	6	5	1	3	2	6	9	
1897	5	5	10	7	—	3	2	2	1	8	2	5	
1898	9	9	3	2	4	5	3	2	3	6	2	2	
1899	3	7	13	16	16	6	5	1	2	1	3	7	
1900	7	4	9	8	2	2	3	2	2	1	4	4	
1901	1	2	8	6	5	5	—	—	1	4	2	3	
1902	10	6	5	4	6	3	3	5	2	3	4	16	
1903	7	7	8	3	6	5	4	1	3	10	6	3	

TAV. X

Malattie del sistema nervoso.

ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	*Graduatoria*
1879	2	7	3	2	2	1	5	1	6	3	3	6	
1880	3	5	4	6	5	3	1	--	5		3	2	I Febbraio
1881	1	1	6	4	—	4	1	1	1	1	3	2	II Marzo
1882	3	1	6	--	3	2	2	2	2	4	1	3	III Giugno
1883	1	2	4	2	4	2	2	2	1	1	4	1	IV Gennaio
1884	5	5	8	2	3	3	6	3	3	1	1	2	V Maggio
1885	4	4	3	2	4	5	3	3	1	1	3	1	VI Luglio
1886	6	5	1	4	1	2	1	3	5	2	1	5	VII Aprile
1887	2	9	1	3	5	1	7	3	2	2	2	4	VIII Agosto
1888	5	—	4	3	2	6	1	1	2	1	4	1	IX Dicembre
1889	1	2	3	4	4	5	1	2	3	4	2	4	X Novembre
1890	4	5	4	3	—	1	—	—	—	1	2	3	XI Settembre
1891	3	5	3	4	7	5	8	1	3	2	1	2	XII Ottobre
1892	2	4	5	3	3	4	2	2	1	--	3	3	
1893	2	2	5	3	2	3	5	5	4	4	1	2	
1894	6	1	5	4	3	5	10	9	—	3	2	1	
1895	3	4	4	—	10	6	3	4	—	1	3	1	
1896	7	9	5	1	5	6	4	1	3	2	4	2	
1897	2	5	2	5	3	3	1	2	5	—	1	1	
1898	6	6	4	7	2	4	3	5	4	3	2	3	
1899	—	2	3	6	7	6	4	4	3	2	3	4	
1900	2	6	2	1	1	1	4	1	—	—	3	2	
1901	7	2	3	1	2	2	—	3	—	1	3	4	
1902	6	6	2	6	4	2	5	4	2	1	2	2	
1903	—	2	2	2	—	4	—	5	1	3	2	4	

TAV. XI **Quadro generale degli**

divisi

CAUSE DI MORTE									
Nati morti o di insufficente sviluppo	14	20	18	14	34	31	10	16	19
Sifilitici o sospetti -	14	15	7	16	33	33	36	25	21
Tossi-infezioni acute		2		2	3	4	2		1
Tossi-infezioni croniche	5	6	6	13	10	11	10	17	18
Malattie app. digerente	14	10	12	19	35	44	39	31	51
» » respiratorio	2	5	4	5	4	13	12	9	17
» » circolatorio e genito-urinario .	1	1		2	4		3	4	2
» sist. nervoso	3	2		3	3	8	8	6	4
» chirurgiche varie	5	3	4	12	11	3	10	2	3

ti morti dal 1879 al 1903

ause di morte

1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	Totali	Totale generale	o o ale
23	14	8	18	21	11	21	32	22	16	19	8	16	455		15.15
20	22	13	25	17	9	12	16	19	4	7	18	18	472		15.72
1	2	1	1	1	2	1		3	11	2	4	3	56		1.86
14	14	36	17	20	20	15	9	6	9	18	17	13	342		11.39
44	59	86	51	32	36	69	33	46	36	38	63	89	1054		35.10
														3002	
14	13	11	17	24	14	6	8	13	9	14	19	19	294		9.79
	3	—	1	1	3	3	4	5	1	2	—	1	50		1.69
6	2	6	10	6	11	7	6	5	15	11	18	8	158		5.26
6	—	—	8	9	9	1	2	5	—	13	9	2	121		4.03

II.

CONDIZIONI ECONOMICO-MORALI

di Mantova.

SOMMARIO: *Puericultura - Stato economico - Condizione - Arti e mestieri - Costituzione della famiglia, indice di moralità - Occupazioni prevalenti delle donne.*

Puericultura. — Non può destar meraviglia la parola che ha carattere vero di modernità: questa Società, che pur tanto si compiace chiamarsi civile, che con tanto orgoglio e diletto cura e protegge l'allevamento delle bestie, non escluse le più umili, questa Società che tante e favolose somme sa trovare per il miglioramento delle razze equine, canine, ovine, ecc., questa Società infine, sottilmente bottegaia, perchè non dovrebbe pensare seriamente al miglioramento della *razza umana*?

La *Puericultura* volge le maggiori attività intellettive e materiali alla cura dei nascituri - a far si che l'essere umano si presenti alla vita quanto meglio agguerrito contro le insidie dei disagi e dei morbi; - tutto questo nel supremo ideale di risparmiare alla Società lo strazio e l'onta di malanni, che con vicenda progressiva ne turbano e minano l'esistenza.

Dinnanzi alle fredde cifre statistiche, con brivido di penoso terrore, si pensa a quello che saranno le generazioni future, se inesorabilmente si mantenga il triste primato della morbilità e mortalità infantile.

Il sentimento ragionevole non disgiunto a criteri di saggio utilitarismo impone la ricerca di rimedi, ed a questi si rivolge la *puericultura.*

Ho detto *utilitarismo*, e più su ho parlato di *società bottegaia.* La finalità egoistica, caratteristica saliente del vivere moderno, non va dimenticata, appunto perchè meglio, più eloquente ed efficace spiri l'incitamento a quel lavoro di rigenerazione che solo sà additarci un avvenire meno triste.

Un bambino rappresenta un valore, la sua morte rappresenta una perdita di *capitale*, « dato da ciò che viene speso « per le sua malattia, dalla perdita di lavoro delle persone « destinate ad assisterlo, dalla perdita di tutto ciò che si era « speso per tirarlo su sino a quel punto, e dalla perdita di « ciò che egli avrebbe potuto rendere da adulto.

« Ed ogni bambino che verrà su malaticcio, gracile nel « corpo, degenerato nel sentimento e negli istinti rappresenterà « un lavoratore di meno che maledirà costantemente quelli « che nel mondo sono più fortunati di lui, sarà un parassita « che la Società che non volle proteggerlo da bambino, dovrà « poi provvedere di alimenti, di custodia, di ospedali, ed anche « di luoghi di pena per tutto il tempo della sua vita. » Questo ci dice magistralmente il Concetti, e ben sapiamo che questo risponde al vero. Che più, si vogliono dei calcoli? Facciamoli adunque e riferiamoli alla città nostra, affinchè la loro eloquenza si imponga colla praticità dell'esempio.

Dai calcoli fatti sulla media delle grandi masse dal nostro Raseri, che pur tien conto delle spese inerenti alla nascita di un bambino, risulta che in Italia un bambino che ha raggiunto l'anno di età ha il valore di L. 180, valore che nel II, III, IV, V anno sale rispettivamente a L. 300, 427, 565, 714, ecc.

Secondo la statistica di questo ultimo quarto di secolo a Mantova morirono dall'età di 0 giorni ad 1 anno 4331 bambini. Per un calcolo approssimativo, attribuendo a ciascuno di questi bambini un valore pari a metà di quello stabilito per un bambino che ha raggiunto l'anno di età, si giunge alla somma di L. 389.790.

Da 1 a 5 anni ne morirono 2330 - ora, attribuiamo a ciascuno il valore medio risultante dalle cifre suesposte pel II, III, IV, V anno, ed arriveremo alla somma di L. 1.165.330 che aggiunta alle 389.790, fa salire a L. *1.551.120* la perdita che Mantova ha subìto complessivamente in 25 anni per i *soli bambini sotto i 5 anni morti*, cifra non certamente superiore al vero tantopiù se si consideri che non comprende gli interessi maturatisi - su perdite che annualmente raggiungono L. *62.045*.

Che se poi il calcolo si estenda ai morti dell'età di 5-10 anni, ben si può intravvedere quale sia stata la perdita eco-

nomica per Mantova, e, si noti, in essa non è compresa la spesa per malattia (alimentazione speciale - medico, medicine - assistenza) che nei bambini rappresenta la perdita di una lira al giorno. Se si calcoli infatti la durata media di 20 giornate di cura per N. 5202 bambini morti sotto i 10 anni, esclusi i nati morti, sono 104040 giornate e cioè altrettante lire perdute.

Nè qui regge il timore egoistico di chi pensi ai danni di una popolazione troppo numerosa, a quella superpopolazione tanto temuta da alcune teorie economiste.

A Mantova infatti i morti superarono costantemente in questi ultimi 25 anni il numero dei nati vivi, cruda verità che pur troppo fa pensare al graduale decadimento di questa popolazione.

Volgiamo adunque primi ed attivi gli sforzi nostri per far sì che *bene possano nascere e crescere* i bambini e faremo della sana *puericultura.*

***

E qui una domanda viene spontanea: *qual'è la condizione fisica di coloro che saranno le madri future?* A questa altre domande succedono e si connettono colle condizioni fisiche, morali ed intellettuali, dei rispettivi futuri mariti, delle famiglie che saranno per accoglierle

Come si vede è complessa l'indagine, ma solo allora quando intimamente ne siano sviscerati i vari obiettivi se ne potranno dedurre conclusioni pratiche.

Io penso infatti che norme veramente attuabili di profilassi, non possano ottenersi senza prima intimamente conoscere quella che è la vita di una popolazione - e solo quando nella completa cognizione di quanto costituisce il male ed il bene (palese o latente) si risalga grado grado con paziente ed opportuna successione allo studio dei rimedi. si può sperare di non aver speso opera inutile.

Dal mio lavoro statistico risulta che dal 1879 al 1903 sopra 7674 morti di età inferiore ai 15 anni 3856 sono i maschi, 3372 sono le femmine, 446 quei nati morti di cui non fu definito il sesso.

Concludere da tali risultanze che veramente la mortalità dei maschi è superiore a quella delle femmine è forse az-

zardato, se si consideri che mancano i dati differenziali di sesso dei *nati vivi*, però ove si confrontino pure le cifre complessive della mortalità avutasi negli Adulti (6268 maschi 6297 femmine) si può ritenere accettabile tale conclusione.

La mortalità adunque nei bambini fu maggiore nei maschi che nelle femmine.

Eccoci adunque ad una prima prova che il *sesso*, così detto, *debole* non ha dimostrato di fatto nei primi anni di vita minori resistenze organiche del sesso forte.

E questo del resto possiamo constatare chiaramente se diamo un'occhiata allo sciame turbolento dei bimbi uscenti dalle nostre scuole - ove il maschietto paffuto e rubicondo trova efficace contrapposto in altrettanta floridezza femminile, ove la vivacità non dà luogo a varianti di confronto, ove infine se per penoso contrasto, si notano caratteristiche di sofferenze o morbilità latenti, non è certo possibile stabilire se queste negli uni abbondino più che nelle altre. Potremmo aggiungere anzi che le caratteristiche evolutive di quei giovani organismi offrono attestazioni di prevalente rapidità nelle bambine, sicchè a pari età esse rappresentano più spesso esseri meglio costituiti dei maschi.

Ma quella che ho chiamata rapidità evolutiva è pur quella che costituisce la prima tappa insidiosa di molte giovani esistenze: laddove al rigoglioso fiorire di energie fisiche, all'aprirsi irruente di capacità intellettive sappiano corrispondere idoneità d'ambiente, ivi l'avvenire si presenta con rosee speranze - ma quando queste *idoneità* che chiamerò *economico-morali*, e che si traducono nell'espressione sociale di una popolazione, presentano qualche lacuna, o qualche malanno, le promesse migliori si modificano e spesso si frangono.

Perciò le bambine divenute fanciulle, si presentano a noi sotto molteplici aspetti ed a questi va rivolta precisamente l'osservazione.

E qui cade a proposito un esame delle condizioni economico-morali della nostra Città - come quello che solo può additarci *dove e come crescano le fanciulle e le adolescenti*

TAVOLA XII

POPOLAZIONE

distinta per condizione, professi

Numero	SEZIONI	Reddituari	rofessionis	Impiegati	Militari e militarizzati	Industriali	Commercianti	Negozianti	Artigiani ed operai padroni	Artigiani ed operai dipendenti	Arti belle	Attendenti al culto	Inservienti a salario
1	S. Gervasio	67	23	33	14	14	34	43	100	226	8	36	88
2	S. Leonardo	63	9	32	69	15	31	42	110	137	7	20	
3	Virgiliana .	79	5	12	67	3	20	31	84	142	9	3	
4	Duomo .	78	18	46	10	12	38	65	87	146	3	26	
5	Scuderie Reali	73	8	24	164	2	21	32	53	126	7	15	
6	D' Arco	63	21	48	594	25	30	56	125	185	7	9	
7	Canossa	57	23	44	15	—	29	30	70	166	5	6	73
8	Broletto	107	19	30	28	4	29	55	96	196	4	3	99
9	Gazzometro	48	13	25	23	1	38	43	71	119	2	3	101
10	Nievo	71	19	47	11	6	35	30	80	147	6	4	
11	Municipio	122	26	49	386	16	28	82	60	71	5	2	98
12	Magnani	96	20	31	4	7	63	79	85	196	6	2	96
13	S. Martino	63	23	33	25	13	21	73	56	111	4	4	8
14	Stabili	51	4	33	5	7	13	33	54	150	3	85	54
15	Pradella	146	29	62	16	5	11	41	42	106	5	—	120
16	Bellalancia	76	22	32	5	9	22	36	75	161	2	—	80
17	Chiassi .	120	28	52	27	2	13	31	73	101	6	4	107
18	Breda di Mezzo	107	25	57	7	1	14	33	72	118	4	1	72
19	Quarant'ore	80	20	54	8	7	31	15	81	103	3	1	89
20	XX Settembre	75	34	37	14	9	18	41	97	180	6	16	73
21	S. Egidio	61	19	35	6	1	24	30	73	201	4	1	93
22	Anconetta .	78	6	21	7	2	29	35	133	239	3	—	65
23	Breda dell'Acqua	55	10	57	279	2	15	14	88	118	2	16	60
24	Pusterla	71	3	27	226	—	39	24	85	335	4	—	82
25	Corso Vecchio	58	27	37	11	6	40	39	82	161	3	16	55
26	S. Spirito	42	3	21	5	7	61	10	87	343	—	2	
27	Fiera	56	7	25	133	3	26	29	91	275	5	3	78
		2063	464	1004	2159	179	773	1072	2210	4559	123	278	2294

ESIDENTE

e, arte, mestiere (CENSIMENTO 1901).

TOTALE generale					
1169					
1237					
937					
1081					
389 996	I	Senza professione	N.	12953	42.988 %
532 1793	II	Artigiani ed operai dipendenti	»	4559	11.131 »
447 965	III	Inservienti a salario		2294	7.613 »
427 1097	IV	Artigiani ed operai padroni	»	2210	7.613 »
383 870		Militari e militarizzati	»	2159	7.165 »
469 1008	VI	Reddituari		2063	6.851
386 1331	VII	Negozianti	»	1072	3.557 »
475 1160	VIII	Impiegati	»	1004	3.331 »
329 844	IX	Commercianti	»	773	2.565
350 842	X	Professionisti	»	464	1.536 »
655 1238	XI	Attendenti al culto	»	278	0.922 »
416 936	XII	Industriali	»	179	0.594 »
444 1008	XIII	Arti belle		123	0.408 »
434 945					
417 909				30131	
529 1129					
506 1054					
684 1302					
457 1173					
1512					
1075					
1235					
1285					

*
* *

Il lavoro di Censimento compiuto nel 1901 fu così ricco di indagini, così accurato nelle dimostrazioni, così promettente nei riguardi dell'onestà di responso, che davvero solletica lo studiarlo per ritrarne quei dati che ci autorizzino a conclusioni attendibili.

Alla cortesia squisita del valente Dirigente l'Ufficio Municipale d'Anagrafe signor Bellini debbo copiosissimi dati, dai quali mi studierò desumere quelle notizie che meglio valgono a completare l'esame che mi sono proposto:

*
* *

I *Mantovani di Mantova* costituiscono il 42 0[0 della popolazione — Mentre il 38 0[0 proviene dalla Provincia il 19 0[0 da altri Comuni del Regno l' 1 0[0 dall'estero.

La popolazione della città di Mantova è adunque prevalentemente immigrata.

*
* *

Riguardo allo *stato economico* risulta che sopra 7346 famiglie residenti, se ne hanno:

con reddito certo	2146	=	28.30 0[0
esercenti commercio	1104	=	15 0[0
nullatenenti	1038	=	14.10 0[0
povere	2387	=	32.40 0[0
indigenti	752	=	10.20 0[0

L'esame di questo specchietto e di per sè eloquente per attestarci *prevalentissimo il disagio economico.*

Ma noi potremo essere completi ed esatti nello studio delle condizioni economiche di Mantova esaminando i dati che ci vengono offerti dalla statistica della popolazione *distinta per condizione arte e mestiere* (V. Tav. XII).

Risulta adunque dalla relativa tavola riassuntiva che su 30131 abitanti, 12953 cioè il 42.988 0[0 sono *senza professione*, 4559 cioè 11.131 0[0 artigiani ed operai dipendenti, 2294 pari al 7.613 0[0 inservienti a salario; 2210 = 7.613 0[0 gli artigiani ed operai padroni; 2159 = 7.165 0[0 i militari e militarizzati; 2063 = 6.851 0[0 reddituari ecc. ecc.

Per scrupolo di esattezza degli individui *senza profes-*

sione dobbiamo qui specificare le varie categorie componenti; essi infatti figurano così distinti:

Accattoni	N. 46
Bambini sotto il 6° anno	» 2797
Casalinghe	» 5594
Figli d'ignoti sotto il 6° anno . . .	» 101
Maniaci e vecchi impotenti	» 336
Meretrici	» 19
Ricoverati in Pii Istituti	» 325
Scolari, scolare ed educande fino al 12° anno	» 2690
Studenti ed educande oltre il 12° anno . .	» 1014
Vari	» 31
	12953

La grossa cifra dei *senza professione* viene così specificata e giustificata, e noi diremo tosto che essa dissipa in buona parte la dolorosa impressione della sua enorme prevalenza.

Passando quindi in rassegna le altre categorie noi dobbiamo dire che manca una caratteristica d'indirizzo economico sociale chiaramente definibile, e che solo è lecito concludere col riconoscere *una ripartizione di occupazioni consentanee ad una città in cui la vitalità* è **solo** *proporzionata alle necessità locali.*

Una città *che vive alla giornata* senza quelle che *si dicono risorse,* senza note *evolutive salienti,* e così si spiega come il *pauperismo* vi mantenga largo primato.

***

Venendo ora a considerare *le condizioni morali* generali, torna utile l'esame critico della *costituzione delle famiglie.*

Sopra un totale di 7346 famiglie *nel censimento 1901* si sono trovate 4927 unioni, di queste 285 cioè il 5.80 0[0 illegittime, fra le quali 91 non legalizzabili per vincolo dei conviventi con altra persona mentre delle rimanenti 194 illegittime, solo 50 hanno contratto il vincolo religioso mentre 144 sono quelle affatto libere.

Sopra 4642 matrimoni legittimi si sono trovate 345 separazioni coniugali, pari al 7.40 0[0 delle quali 277 illegittime.

Agginnge la statistica che le procreazioni illegittime (*riconosciuti e d'ignoti*) messe in rapporto al numero complessivo dei nati trovati viventi fino all'età di 15 anni compiuti ammontano a 480, pari al 6.09 0[0 dei quali 366 cioè 4.64 0[0 riguardano i soli figli naturali riconosciuti.

*
* *

Non v'ha dubbio che il livello morale di un popolo è misurato dal modo di costituzione della famiglia che rappresenta il culto della miglior espressione del sentimento umano, la custodia e la netta nozione della virtù vera ed autentica, la ripulsa saggia della ragione contro gli impeti del senso, il dovere di sacro intangibile rispetto, di educazione reciproca oculata ed assidua.

L'uomo che nell'orgasmo del sensualismo stringe a sè colla violenza del bruto, la donna che avvicina - la donna che nel risveglio di prerogative fisiologiche coll'ardore del desiderio, colla violenza della passione, si inebria del presente dubbiosa quasi che possa sfuggirle dinnanzi alle minaccie dell'avvenire - il disgusto del male compiuto, il fugace pentimento - il rimbrotto ingeneroso, l'invettiva sfacciata - l'esempio malaugurato di abbiezioni non occultate - l'insania orgogliosa di disgraziati che nella lotta contro il bisogno e le necessità sociali, nessuna resistenza sapendo opporre, sprezzano le imposizioni del dovere - la deleteria sanzione timorosa ed invereconda di una Società complice - sono più spesso le causali di quel *mostruoso fenomeno* che è la *famiglia illegalmente costituita.*

E noi questo fenomeno troviamo troppo frequente in Mantova, e dobbiamo dire che *essa, in confronto di altre numerose città, occupa un triste primato.*

Ma della penosa constatazione dobbiamo offrire le prove più ampie, attingendo a quelle maggiori fonti che possano esserci consentite; per questo, nell'indagine mia ho voluto soffermarmi sulle *relazioni* che alcuni *probiviri* hanno diretto alla Commissione pel censimento del 1911.

Sono cittadini che «per coltura, educazione e stato sociale godendo di tutta intera la pubblica estimazione» delegati «a presentarsi nelle singole famiglie per distribuire e poscia raccogliere i fogli di censimento, nonchè tutte quelle

precise notizie che potevano interessare il Comune » vollero adempiere al compito loro nel modo più completo e scrupoloso, accompagnando i dati statistici con note di impressioni individuali.

L'Ing. *Azzi*, nei riguardi morali della Sezione di *S. Gervasio* da lui censita scrive: « vivo il contrasto fra la pulizia delle suppellettili e la bruttura delle pareti, dei soffitti e dei pavimenti » ed aggiunge: « poche le unioni illegali in raffronto al gran numero dei coniugati legalmente ».

Il signor *Carlo Colorni* per la Sezione *Virgiliana* scrive: « numero grandissimo di separati illegalmente e dei conviventi, così che costoro superano di molto il numero degli individui legalmente coniugati » « sono parecchi i conviventi i quali lasciarono dopo poco tempo il rispettivo tetto coniugale per formare un'altra famiglia; » « parecchi i luoghi ove si esercita la corruzione » « piccolo il numero degli *esposti*, grande invece quello dei figli naturali conviventi con la madre ».

Il signor *Sartori Giovanni* per la Sezione *Broletto* riguardo alla moralità scrive: « meglio non parlarne » « una volta la regola erano le famiglie oneste, legalmente costituite e l'eccezione gli esposti, le convivenze illegittime, gli abbandoni d'infanti, la prostituzione. Oggi la regola è divenuta l'eccezione e l'eccezione la regola ».

Il signor *Peppini dott. Giulio* nella Sezione *Nievo* ha trovato generalmente buone le condizioni delle famiglie « poche essendo quelle che per circostanze deplorevoli » meritano speciale considerazione.

Il signor *Levi Gino* per la Sezione *Magnani* scrive: « se la poca istruzione ha recato meraviglia, recarono orrore le condizioni economiche morali ed igieniche » nelle *cortacce* « alberga la miseria più grave insieme con la dissolutezza più disgustosa » « numero grande di convivenze, numero grandissimo di figli illegittimi ».

Il signor *Zarda Giuseppe* per la Sezione di *S. Martino* dice: « buone le condizioni morali, eccetto qualche convivenza, pochissimi esposti e qualche figlio naturale riconosciuto ».

Il signor *Rossi Riccardo* per la Sezione *Breda di Mezzo* scrive: « poche convivenze, pochi i figli illegittimi, pochissimi i disoccupati ».

Il signor *Bassani dott. Ugo* nella Sezione *XX Settembre* trova che « l'immoralità sotto qualsiasi forma alberga nelle famiglie più povere ».

Il signor *Abba Pietro* nella Sezione *S. Egidio* constata che molte famiglie vi immigrano dalla campagna e che poscia padri di famiglia « disoccupati abbandonano la moglie ed i figli ed emigrano all'estero in cerca di lavoro. Nei primi tempi si ricordano dei parenti lontani, mandano aiuti ad intervalli, spessi dapprima, diradanti più tardi e finendo talora nel silenzio. » « Molte madri sono ormai sole, abbandonate dal marito assente da tempo, circondate spesso da numerosa prole » « gli uni languono nella miseria, pochi hanno lottato e lottano per la vita, gli altri sono dediti al vizio, l'immoralità regna quale abitudine ».

L'avv. *Giannino Parmeggiani* della Sezione *Anconetta* che chiama « sezione del tutto popolare » scrive: « la povertà è grande » « in molte famiglie scarso o mancante il guadagno: le donne quasi tutte lavandaie, gli uomini muratori o braccianti, disoccupati ed oziosi nell'inverno ». « Nella sola Ponte Arlotto di 37 case possono fiorire 9 osterie ». « Il senso morale non è ancora nato: non c'è ancora là il discernimento fra il bene ed il male. La miseria, lievito all'afforzarsi degli istinti brutali, la libertà della vita nelle fanciulle che le madri devono lasciare per il lavoro, fa vegetare alta la corruzione ». « In almeno tre quinti delle famiglie sono condizioni di vita illegali: i figli naturali numerosi, le convivenze illegittime e spesso adulterine, confessate senza rossore e nella oscena promiscuità di sessi in parecchie case, chi potrebbe assolutamente negare che l'immoralità assuma forme anche più ripugnanti ed innaturali? »

« I figli naturali sono quasi sempre riconosciuti dalla madre » « in molte case i genitori delle colpevoli, indulgenti ed affettuosi verso le povere creaturine ». Aggiunge che « così esiguo è il numero delle unioni nel solo vincolo religioso - due soltanto - in confronto con quelle libere, che neppure la precedenza del matrimonio civile, in una tale classe di persone riuscirebbe efficace ».

L'Ing. *Tullo Spiller* della Sezione di *Breda detl'Acqua* ci dice che « le famiglie sebbene in gran parte povere, sono volonterose di lavoro e guadagnano onestamente il sostenta-

mento » « poche le unioni illegittime ed i matrimoni celebrati solo in chiesa ».

Il signor *Achille Viterbi* nella Sezione di Pusterla ha trovato « un'infinità di meretrici private e di *souteneurs* » « le convivenze immense » e fra queste « di buone » e di « sfacciate ». « Scarso il numero dei figli naturali ritenuti in casa, grande il numero degli *esposti* ».

I giudizi riportati riguardano 12 sezioni, e precisamente: S. Gervasio - Virgiliana - Broletto - Nievo - Magnani - S. Martino - Breda di Mezzo - XX Settembre - S. Egidio - Anconeta - Breda dell'Acqua - Pusterla.

Come si vede esse comprendono gran parte della città, che toccano tutti i settori. Valgono a completarle le cifre raccolte nell'unito quadro di *Costituzione delle famiglie* dal quale risultano il numero delle famiglie di ciascuna sezione, le unioni legittime, le illegittime e le separazioni coniugali, colle rispettive percentuali in rapporto al numero delle famiglie.

TAV. XIII **Costituzione delle famiglie**

SEZIONI	N delle famig.	Unioni legittime	Unioni illegittime				Separazioni coniugali			
			legalizzabili	non legalizzabili	Totale	Percentuali	legittime	Illegittime	Totale	Percentuali
1. S. Gervasio	289	194	13	4	17	6.—	1	14	15	5.—
2. S. Leonardo	270	167	10	5	15	5.5	2	10	12	4.4
3. Virgiliana	250	162	14	7	21	8.4	2	13	15	6.—
4. Duomo	314	182	15	1	16	5.9	2	11	13	5.—
5. Scuderie Reali	236	145	6	2	8	3.3	2	8	10	4.2
6. D'Arco	313	179	3	2	5	1.9	1	13	14	4.1
7. Canossa .	269	175	7	3	10	3.8	4	9	13	4.9
8. Broletto	295	194	8	2	10	3.38	2	13	15	5.08
9. Gazometro .	238	179	9	4	13	5.46	1	11	12	5.04
10. Nievo	282	146	5	—	5	1.77	2	8	10	3.5
11. Municipio .	241	172	5	1	6	2.48	1	6	7	2.90
12. Magnani	270	165	9	7	16	5.92	5	23	28	10.3
13. S. Martino	235	153	3	3	6	2.55	4	7	11	4.68
14. Stabili	204	119	4	—	4	1.96	3	1	4	1.96
15. Pradella	252	163	2	1	3	1.19	2	4	6	2.38
16. Bellalancia .	271	172	5	7	12	4.41	6	18	24	8.84
17. Chiassi	272	154	4	3	7	2.57	2	16	18	6.61
18. Breda di Mezzo	280	165	9	1	10	3.57	3	4	7	2.50
19. Quarantore	244	157	4	1	5	2.04	3	3	6	2.45
20. XX Settembre	292	182	7	6	13	4.45	4	14	18	6.16
21. S. Egidio .	274	174	7	4	11	4.01	5	9	14	5.10
22. Anconetta .	294	208	6	2	8	2.72	1	11	12	4.08
23. Breda dell'Acqua	251	151	3	2	5	1.99	2	1	3	1.19
24. Pusterla	335	213	13	9	22	6.5	—	19	19	5.67
25. Corso Vecchio	278	169	5	3	8	2.87	3	16	19	6.83
26. S. Spirito	329	216	10	7	17	5.16	3	7	10	2.43
27. Fiera . .	268	186	8	4	12	4.47	2	8	10	3.73
	7346	4642	194	91	285		68	277	345	

Da tale quadro, messi in ordine decrescente sono desumibili i dati di *confronto per ciascuna sezione* colla seguente:

GRADUATORIA

Unioni illegittime		Separazioni coniugali	
SEZIONI	Percentuali	SEZIONI	Percentuale
1. Virgiliana	8.4	1. Magnani .	10.30
2. Pusterla .	6.50	2. Bellalancia .	8.84
3. S. Gervasio	6.—	3. Corso Vecchio	6.83
4. Duomo	5.90	4. Chiassi	6.61
5. Magnani	5.90	5. XX Settembre	6.16
6. S. Leonardo	5.53	6. Virgiliana	6.—
7. Gazometro	5.46	7. Pusterla .	5.67
8. S. Spirito	5.16	8. S. Egidio	5.10
9. Fiera .	4.47	9. Broletto	5.08
10. XX Settembre	4.45	10. Duomo	5.—
11. Bellalancia .	4.41	11. S. Gervasio	5.—
12. S. Egidio	4.01	12. Gazometro	5.04
13. Canossa .	3.80	13. Canossa .	4.90
14. Breda di Mezzo	3.57	14. S. Martino .	4.68
15. Broletto .	3.38	15. S. Leonardo	4.40
16. Scuderie Reali	3.30	16. Scuderie Reali	4.20
17. Corso Vecchio	2.87	17. D'Arco	4.10
18. Anconetta	2.72	18. Anconetta	4.08
19. Chiassi	2.57	19. Fiera .	3.73
20. S. Martino .	2.55	20. Nievo .	3.5
21. Municipio	2.48	21. Municipio	2.90
22. Quarantore .	2.04	22. Breda di Mezzo	2.50
23. Breda dell'Acqua	1.99	23. Quarantore .	2.45
24. Stabili	1.96	24. S. Spirito	2.43
25. D'Arco	1.90	25. Pradella .	2.38
26. Nievo .	1.77	26. Stabili	1.96
27. Pradella .	1.19	27. Breda dell'Acqua	1.19

La statistica e la parola dei *probiviri* che ad essa si dedicarono con intelletto ed onestà, confermano validamente pur troppo quello che da anni parecchi, all' inizio dei lavori

forensi hanno deplorato i Magistrati, che ebbero a dar relazione dell'opera della Giustizia. Ho voluto attingere a questa fonte e la parola dei Rappresentanti della Legge ho trovato costantemente concorde nel deplorare i danni della mala costituzione della famiglia.

L'Avvocato Segala nel 1897 mentre afferma essere la famiglia « la vera prima unità sociale » « non regolata da semplici leggi fisiologiche, ma di origine spirituale benché legata a leggi organiche, prodotto dell'amore e della coscienza, del pudore e della previsione » mentre giudica il « matrimonio la base della società domestica » deplora che il numero delle famiglie illegittime va aumentando, mentre diminuisce quello dei matrimoni.

E la dolorosa lamentela degli uomini di legge si ripete pressochè tutti gli anni: nel 1901 l'Avv. Scarpa afferma che « nei reati contro il buon costume e l'ordine delle famiglie, il Circondario di Mantova ha avuto sempre al confronto di tanti altri una sensibile superiorità » e l'Avv. Alessandro Rocca nel 1902 dice: vorrei che oltre alla bonifica dei laghi, alla gestione agrario sociale « tema di studi, tema di discussioni, meta di aspirazioni fosse il risanamento morale della città e provincia ».

L'avv. Gian Battista Cavallini nella sua Relazione Statistica del 1903 nel riguardo della *patria potestà* e *dell'ambito famigliare* si esprime con parole tanto efficaci nella dolorosa loro verità che amo riprodurle in esteso:

« . . . . . ahimè, quanto spesso ci sentiamo stringere il cuore rattristato e sgomento! Io dico di tanti fanciulli appena sorti alla vita, ai quali mai troppo tardi dovrebbero dispiegarsi le vie segrete che conducono al vizio, e che invece liberi di sè, attruppati in comitive rumorose ed increanti, li vediamo percorrere le strade anche a tarda ora di notte, ghignanti, beffeggianti, arditi, con in bocca il mozzicone di sigaro e magari la bestemmia e i turpi discorsi; io parlo di tanti adolescenti che in una precocità d'anni che agghiaccia il pensiero, dimentichi di ogni soggezione, rotti ad ogni licenza trascorrono le notti dai siti del gioco e del vino a quelli del malcostume, vittime e dispensieri ad un tempo di vergogne e di mali: e dico ancora di tante giovinette le quali non tardano di macchiare il verginale candore con gli adesca-

menti lussuriosi, e lungi di tenersi raccolte fra le domestiche pareti, dove il profumo di virtù olezza come fiore gentile, si abbandonano sfacciate e precoci per le vie in cerca di avventure e, Dio guardi, di guadagni inconfessabili.

« E i genitori? Oh, i genitori non mettono la pena di preoccuparsi di ciò. È divenuto per tanti e tanti così facile, così semplice, così sbrigativo il disimpegno della famiglia, che il prendersi affanni per essa sarebbe ubbia d'altri tempi, un vero sopraccarico nell'epoca presente in cui a tutto si vuole provveda la pubblica beneficenza o il comune o lo stato. Voi comprendete, Signori, ch'io parlo d'un guasto profondo penetrato nelle classi del popolo per l'allentamento dei vincoli famigliari; e se ci lacrima il cuore di vedere tanti giovani corrotti e perduti, noi prima di denunziarli al tribunale della coscienza e della morale, dovremmo chiamarvi i loro genitori che non seppero o non vollero custodire ed educare la prole. Noi siamo abituati a fare troppo affidamento sulla scuola e su quella che dicesi pubblica educazione. Giustamente orgogliosi degli stupevoli progressi umani, impazienti dell'avvenire, noi spingiamo a tutta possa lo sviluppo delle forze intellettuali e non altrettanto curiamo la educazione del cuore e lo svolgersi delle miti e modeste virtù morali nell'ambito delle pareti domestiche. Sovratutto noi dovremmo pensare assai più alla donna, ricordando ch'ella è destinata a divenir madre, che il suo governo è nella casa, che non v'è scuola, non vi è istituzione che superi il potere educativo d'una madre savia ed amorosa. No, nessuno più di lei che raccoglie i primi baci del figlio, i primi sorrisi, le prime frasi, saprà penetrarne l'animo, indovinarne il pensiero, scrutarne le tendenze, scoprirne i primi errori e farsene correttore con quegli indefinibili mezzi di moderazione che sono il compendio dell'autorità unita all'amore.

« Non voglio negare che il bisogno di provvedere alle prime necessità della vita e le nuove forme assunte dal lavoro non distraggano assai più d'altri tempi i padri e talora anche le madri dalle loro case; conosco e so valutare l'importanza di queste obbiezioni. Ma consentitemi di credere e di dire che non é questa la causa per cui i figli vengono trascurati o dalla quale ritraggano esempio dannoso. Anzi per il figlio sarà edificante il sapere che il padre lascia

la casa per guadagnarsi col lavoro un pane onorato; ma non gli saranno di incitamento al bene le discordie domestiche, la turpitudine dei discorsi, talora le tresche, talora le brutali percosse alla madre, l'abbandono della famiglia nel bisogno e nella miseria, lo sciupio dei guadagni nelle osterie e nei ritrovi o l'immondo spettacolo del genitore che rincasa ubbriaco »,

E più avanti:

« D'indole generosa, d'animo aperto, di carattere buono, la popolazione di Mantova ha il vanto di vedere assai poco registrato il suo nome nelle pagine più tenebrose del delitto. Quì facile la parola, accesa la discussione, appassionate le dispute, impazienti i desideri; qui il fervore continuo d'uno spirito nuovo, il rapido precorrere delle idee, un atteggiamento di fierezza che parrebbe continuamente degenerare in lotta. Ma poi allo stringer dei conti prevale una nota di buon senso, e negli animi ritorna la calma, le destre si stringono e, pur permanendo lo screzio delle opinioni, non rimane alienato il sentimento amico e cortese. Le ire, così, raramente si tramutano in violenza, e le violenze non divengono teatro di scene sanguinose. Le cupe vendette, le tragedie dell'adulterio, le rapaci imprese della cupidigia di lucro qui si conoscono appena attraverso la cronaca di avvenimenti d'altri luoghi; e se fosse vero che la scarsità del delitto è l'indice misuratore della moralità, noi troveremmo fra questo popolo un esempio preclaro.

« Ma non bisogna farsi illusioni. Delitto e moralità non sono due termini correlativi di un'inversa proporzione, di guisa che dove meno frequente è il delitto, ivi più elevata sia la moralità. Delitto è violazione della legge penale e questa prospetta soltanto una parte delle azioni umane, quanto attiene al *neminem laedere* o poco più. Al di sopra invece vi è la legge morale che presiede e governa tutti gli atti dell'uomo, sicchè essa racchiude anche la legge penale, mentre non è il contrario. Così avviene che si possa anche largamente offendere la legge morale e nell'atto stesso lasciar rispettata quella penale. »

Fortunatamente nell'indagare quelle virtù che si contrappongono a tanto vizio aggiunge:

« E l'animo tosto si rasserena e si conforta vedendo che

ancora in molti vive ed arde il sentimento del bene. Da un lato le famiglie disordinate, ma dall'altro quelle dove pari alla purezza degli affetti è la coscienza dei reciproci doveri e la salutare influenza degli esempi virtuosi. Sono per nostra ventura ancor numerosi gli uomini che dedicano con fede e con rettitudine l'ingegno, l'operosità ed il cuore al miglior indirizzo della pubblica cosa e tra le file modeste del popolo non manca l'adusto operaio che, resistente agli inganni di insegnamenti mendaci e scoprendo la mala fede di chi li dissemina, professa con parole ed a fatti che col lavoro ispirato a sensi di pace e di concordia, e non con le ire e non con gli odii, si appianano le disuguaglianze sociali».

*
* *

Portato prevalente di immigrazione dalla Provincia, priva di risorse che valgano ad assicurare una occupazione costantemente rimunerativa, funestamente traviata nella costituzione della famiglia, la popolazione di Mantova offre un pericoloso focolaio alle nuove generazioni provate precocemente dal bisogno e dal triste esempio. Di generazioni sorte sotto tali auspici, noi dobbiamo intravvedere le madri future - ed allora ci spiegheremo come e perchè il vizio dell'anima unitamente a quello del corpo, si ripeta o si moltiplichi, comprenderemo come e perchè qui debba anzitutto posare l'attenzione previdente della *Profilassi infantile.*

La fanciulla viva ed irrequieta, più spesso spinta che trattenuta nel vortice impetuoso di vizi e turpitudini che l'assediano, dall'ozio che è miseria, dall'abbandono che è acquiescenza, non può divenire una buona madre.

Madre buona quella che a se stessa sa prediligere i figli, madre buona quella che tutta sacrifica la propria esistenza per bene allevare i figli, quella che colla saggezza dei propositi, colla soavità dell'amore incorruttibile sa avvincere alla vita famigliare, assiduo e previdente il marito. Allora solo la miseria economica può aspirare alla propria redenzione.

Ad opera di *saggia epurazione* si rivolga adunque la Società: nè si dica che a questa essa già pensa e provvede. Di prediche e di Padri Zappata non ne mancano, certo, ma

la parola vola, e sopra tutto *l'esempio rimane*; e questo esempio che le stesse classi privilegiate e colte offrono triste e troppo diverso dalle saggie predicazioni, è il danno maggiore per le giovani esistenze.

*
* *

Esaminato l'ambiente, vediamo ora quali sono *le prevalenti occupazioni delle donne a Mantova.*

Premetto un

Prospetto delle Produzioni industriali in Città (1901)	M.	F.
Tessuti (lana, lino, cotone, seta)	38	49
Cuoi e pellicerie	22	149
Vestiario (sarti, calzolai, cappellai, ecc.)	967	984
Alimentazione (mugnai, pilarini, fornai, pizzicagnoli, trattori)	652	?
Fabbricaz. e manutenzione case e strade (muratori, terraiuoli)	766	?
Mobilio, utensili, oggetti d'uso domestico	451	9
Veicoli, selleria. ecc.	85	
Lavoraz. metalli, macchine, arnesi, ecc.	680	3
Carta	36	
Tipografia e litografia	110	
Prodotti chimici	20	6
Orefici ed oggetti di lusso	72	
Totale	3899	1198

Dall'unito prospetto delle *produzioni industriali di città* appare la distribuzione di 3899 maschi in confronto di 1198 femmine secondo i vari rami. Si apprende da tale prospetto che 984 donne sono impiegate all' industria del vestiario (sarti, calzolai, cappellai) che è quanto dire l'84 0[0 mentre 149 cioè il 12 0[0 trovano impiego nelle industrie dei cuoi e pellicerie, essendo le rimanenti distribuite in numero pressochè insignificante negli altri rami.

*
* *

Avuta così quella che diremo *nota caratteristica industriale delle donne* è facile comprendere come essa riguardi per massima parte giovani e precisamente, se non

rimane lettera morta la legge, quelle dai 12 anni in su.

La legge cui accenno, è *quella sul lavoro delle donne e dei fanciulli* del 19 giugno 1902 - per la cui esecuzione vige il Regolamento 29 gennaio 1903 -. Ora è a chiedersi: le 1198 donne risultanti impiegate sono esse attualmente tutelate da detta legge? così dovrebbe essere, ma non è il caso di crederlo.

Opifici o laboratori sono considerati i luoghi ove lavorano riuniti più di 5 operai di ogni sesso ed età; orbene prescindendo dalle formalità legislative, in quanti di tali laboratori esistenti nella nostra città si richiedono certificati di attitudine? Ed ammesso pure che la solerzia dei Sanitari Municipali giunga a questo ottenere, quando si potrà far sì che certi laboratori, o scuole come alcuni vogliono pomposamente chiamarsi, rispondano nei riguardi dei locali alle modeste esigenze dell'art. 16 del succitato regolamento?

Se consideriamo che quell'84 0[0 sono per massima parte sarte e che 12 0[0 sono pellicciaie, ben dobbiamo ricordare *dove* questo 96 0[0 di donne dedite all'industria sono costrette a lavorare.

Stanzuccie anguste, scarsamente illuminate, peggio ventilate, con mezzi di riscaldamento primitivi ed antigienici, racchiudono in molte di queste *scuole* un numero sproporzionato di ragazze, e quivi con orari contrari alle leggi di umanità, stipate, respirano aria insufficiente ed ammorbata, trascinano le ore sollecitate al lavoro, paghe di pochi soldi, col meschino miraggio di aprire esse stesse dopo qualche tempo un nuovo laboratoriucio ove tormentare altre giovani esistenze.

Qual meraviglia se queste fanciulle, nel volgere più ridente della loro esistenza, già fiaccate ed affrante presentano le caratteristiche penose delle forme *oligoemiche* funeste predisponenti a malanni peggiori?

Qual meraviglia se menti giovanili, ma già sveglie alla malizia ed alla colpa, in quei ritrovi angusti ed eterogenei per età, sesso e carattere, traggono più danno che vantaggio all'educazione morale?

Come si preparano queste giovani donne alla funzione prossima di mogli e di madri?

Non ripeterò qui quanto ho scritto sulla *costituzione*

delle famiglie, ma certo dovrò dire che alle tristi constatazioni si rivelano cause non ultime le condizioni di vita delle giovani sarte e pellicciaie.

Che se poi si pensi quanto danno ne ritragga l'organismo dalle insufficienze di aria, luce e moto, nella lunga occupazione diurna e notturna si troverà la spiegazione a deficenze organiche deplorevoli e deleterie.

La *profilassi* deve qui adunque esercitare la sua azione, proponendosi di impedire quanto è contrario alle disposizioni di legge, richiamando a quei sentimenti di umanità che si impongono al disopra di ogni speculazione economica. Così le famiglie prima di affidare le proprie fanciulle all'opificio, al laboratorio, alla scuola d'arte, dovrebbero essere persuase della necessità di studiarne le attitudini e le capacità fisiche, ricercare dove e come esse saranno impiegate, vigilare affinchè quanto la legge accorda con saggio accorgimento di previdenza, non debba mancare. E qui non ultima dovrebbe essere l'azione di *attivi patronati,* o di *associazioni operaie,* per una saggia tutela.

III.

LA PUBBLICA BENEFICENZA

Considerazioni generali

Quello che sia la Pubblica Beneficenza in Mantova - e dirò subito non diversamente che altrove - pochi certamente l'ignorano: è la voce eternamente lamentosa di piovra insaziabile, che mentre ovunque aggirandosi pulsa, ed invoca riesce ad erigersi tiranna, nella impari lotta fra miseria e ricchezza; tiranno ingiusto ed inabile, sicchè nella contesa penosa ed incivile, mentre non soccorre gli uni, irrita gli altri, soffocandone le più saggie tendenze.

Gli è perchè l'altissimo e nobile sentimento di pietà umana che per il sofferente consiglia il soccorso fraterno, nella folla delle miserie, nell'agitarsi delle passioni e delle

male arti, è stato suo malgrado sviato e travolto, schiavo più della bufera dell'ambizione e dell'utilitarismo, che della vera Carità.

Così mentre Istituzioni sante nei propositi si affacciano alla vita sociale, stupisce in esse una disformità di intenti, addolora un palese antagonismo nell'azione, attrista il deleterio loro sfruttamento.

Sulla piaga troppo evidente, ha posto mano il legislatore di recente, e forse, se va errato un senso di scarsa fiducia negli ordinamenti burocratici, la recente istituzione delle Commissioni Provinciali d'Assistenza e Beneficenza pubblica che fanno capo ad un Consiglio Superiore, meglio varrà a disciplinare il complesso ed intricato organismo delle Pie Istituzioni: ma a nulla riesciranno le Commissioni ed il Consiglio Superiore, se anzitutto la Società non si educhi a quel saggio discernimento che mentre domina gli scatti esuberanti del sentimento, apprende ad evitare il malanno prima di sentirsi costretta a curarlo.

Se noi studiamo l'evoluzione storica delle Istituzioni di Beneficenza, non tarderemo a persuaderci che esse furono più spesso il portato del sentimento che dell'intelletto; perciò quando con ammirazione constatiamo quello che la Società riserba agli sventurati cui l'età ed i malanni vietano una vita proficua, dobbiamo pur chiederci come e perchè questa stessa Società arriva ora e così in ritardo alla persuasione che anche i nuovi venuti, quelli che costituiscono le basi di nuove generazioni, abbisognano di protezione e di guida.

Mantova nostra che ha secolari istituzioni benefiche per i vecchi e gli infermi adulti, da soli pochi decenni ha compreso la necessità di pensare pure ai bambini, ed il pietoso risveglio ha pur palesato grado grado quante e quali lacune! Ed ecco il succedersi di creazioni benefiche, per gli scrofolosi, per i rachitici, per i bambini affetti da malattie acute mediche e chirurgiche, ecc. - asili, ricreatori, refezione scolastica e via via.

Ma son troppe, dicono gli uni, troppe sono le Opere pie - la Società va stancandosi, ed i suoi tributi anzichè crescere, nelle molteplici frazioni si smembrano e diventano insufficienti; altri più pessimisti aggiungono che pur giungerà un tempo in cui si troveranno aridi i rivi benefici; altri infine

con cruda malignità sostengono che la beneficenza possa persino aumentare le miserie nostre....

Vi ha del vero in tutto questo? Io credo di si, se, aggiungerò tosto, a tanto irrompere di miseria, non si sappiano opporre migliori e più coordinati rimedi.

Le Istituzioni di beneficenza - perchè tali rimangano nel loro significato - debbono proprio vivere col solo mezzo del *tributo volontario*?

O non è lecito pensare, che tali istituzioni appunto perchè possano raggiungere un *fine sociale*, debbano riguardarsi come portato non della sola *carità privata*, ma piuttosto espressione *d'assistenza fatta in cooperazione dei poteri sociali?*

Questo io scrivo, non per desiderio d'intromettenze autoritarie là dove nuclei di benefattori hanno saputo creare forme indipendenti di assistenza e di soccorso, ma pel solo ed unico obbiettivo di far comprendere alla Società nostra che a lei incombono *di dovere* molti oneri ch'essa crede riservati alla *carità*.

Doveri di previdenza più spesso che rimedi a malanni già costituiti: previdenza che sola potrà arrestare nella china precipitosa la decadente società; previdenza oculata e complessa, la quale mentre trae profitto dei mezzi che Istituzioni esistenti le concedono, li completa, li coordina colla chiara percezione di un programma assolutamente definito.

Solo a questa condizione si può pensare a correggere e completare il vecchio col nuovo, a costituire un assieme omogeneo ed idoneo, alla *profilassi infantile* che è pura *profilassi sociale*.

Per questo, io mi propongo un lavoro d'indagine quanto meglio completo, ed accanto ad esso la costituzione graduale di quello che può essere un programma di Profilassi - nell'arduo compito amerò valermi di quanto sa offrire l'attuale ordinamento della Pubblica Beneficenza per accettarne il buono - per additarne il meglio - per correggere quello che può sembrarmi errato.

IV.

ASSISTENZA DELLA MATERNITÀ

SOMMARIO: *Protezione della donna all'epoca della maternità - Cassa d'Assistenza e Società di Mutuo Soccorso fra le operaie - Sussidii dotali - Propaganda di sana igiene per opera degli insegnanti, dei medici e delle levatrici.*

Se noi esaminiamo i dati statistici della mortalità avutasi nell'ultimo quarto di secolo, distinguendoli secondo le cause di morte, vediamo che i *nati morti* e quelli nati vivi, ma morti a brevi ore dalla nascita per insufficiente sviluppo, costituiscono il 30.72 0[0 di tutti i morti nell'età inferiore a 15 anni - il che è quanto dire che il massimo di mortalità nei bambini trova la sua base causale nella gestazione.

*
* *

La donna che coltiva nel proprio seno il prodotto del concepimento subisce modificazioni organiche che più la rendono suscettibile ai danni delle influenze esteriori, e ben si comprende come, quando vengano meno le naturali resistenze, debbano sul nascituro ricadere gli effetti disastrosi.

Nella mia statistica, ho voluto distinguere gli Esposti, e tale separazione si rende tanto più doverosa nello studio dei danni derivati al bambino durante la gravidanza.

Essa infatti ci permette di eliminare quasi completamente quell'assieme causale che si connette col concepimento clandestino, dico quasi completamente poichè le condizioni di moralità della nostra popolazione non ci consentono di escludere in modo assoluto che alcune di quelle stesse causali, più o meno delittuose ed incoscienti, non abbiano talora a palesare i loro tristi effetti.

La constatazione di gravidanza è considerata molte volte come una calamità domestica: sono ragioni economiche, sono preoccupazioni più o meno egoistiche che fanno considerare il nascituro come una *nuova bocca* da consumo, una nuova fonte di guai e di noie; e tutto questo si pensa e si

dice senza ambagi senza una gran cura di attutire l'insulto ai sentimenti della maternità.

Come opporsi al male che minaccia? Non parlo di mezzi veramente delittuosi, di manualità più o meno esperte per l'interruzione della gravidanza; è questo un crimine a cui fortunatamente neppure si pensa, forse perchè troppi pericoli presenta anche per i complici necessari - voglio parlare di certe miscele, di mezzi *eroici*, ad effetto sicuramente disgustoso e fortemente perturbante, cui spesso si suole ricorrere per scongiurare il *pericolo*.

A nessun Medico è certamente mancata la constatazione di purghe generose, di bagnature ripetute e stranamente medicate, di mezzi molteplici usati per turbare l'organismo, per alterarne il funzionamento, raggiungendo spesso l'effetto di produrre una vera e propria malattia, coll'obiettivo di interrompere una temuta gravidanza. Naturalmente, come talvolta avviene che il sospetto cade col modificarsi dei sintomi che l'aveano indotto, tal' altra la coincidenza di tale modificazione coll'uso di rimedi preconizzati accredita a questi il merito ed incoraggia l'esempio. Beninteso che molto più di sovente malgrado ogni maltrattamento, la gravidanza procede, col danno palese e gravissimo di aver leso l'organismo nel momento in cui più abbisognava delle migliori risorse.

Sono questi casi che pur contribuiscono alla gravità della statistica.

E poichè più sopra ho accennato agli Esposti ed ai possibili danni del concepimento clandestino, dirò che in Mantova non assume questo valore assoluto, se si consideri che la sgraziata sua immoralità, ha costituito un ambiente così provato ed indulgente alle infrazioni, che difficilmente alla donna che *ha peccato*, la vergogna suggerisce insane decisioni - sicchè le nascite illegittime al Brefotrofio rappresentano piuttosto gli effetti di opportunità economica, che di necessaria protezione.

*
* *

Detto così di quelle che possono essere *cause procurate*, alla *premortalità* infantile, aggiungerò che la gravità della cifra riportata sta ad attestarci la povertà fisica di molte madri, certamente peggiorata dalla miseria e dalla ignoranza

di quelle norme di previdenza che costituiscono la vera tutela dei nascituri.

Della povertà fisica non ripeterò qui le cause, solo ricordando come ad essa necessiti provvedere con quei mezzi che consiglia l'esperienza nostrana e forestiera.

Vegliare sulle giovanette, sicchè troppo presto non debbano soggiacere ai bisogni della maternità, educarne coll'animo le attività fisiche, proporzionare il lavoro alle potenzialità organiche, richiamare le donne mature a quella percezione chiara dei doveri di maternità che suggerisce la miglior tutela di scadute energie, già troppo provate da pregresse gestazioni; inspirare all'uomo quel sentimento di dignità che valga a renderlo cosciente e non brutale compagno della donna. Tutto questo è compito di sana propaganda profilattica.

***

La miseria, questo massimo fattore di guai, rende naturalmente triste la condizione di un gran numero di gestanti; ad un organismo che sta per compiere una grave evoluzione, necessitano speciali risorse di alimentazione, un adatto equilibrio fra il riposo ed il lavoro. E noi pur troppo vediamo che di tutto questo vi ha assoluto difetto.

La protezione delle donne all'epoca della maternità, preoccupa da tempo igienisti, sociologhi e filantropi ed i Governi dei vari stati hanno accordato consenso ai loro studi ed alle loro proposte convertendole in norme legislative.

Così mentre al Congresso di Berlino del 1890, con rappresentanza di 17 Stati Europei fu stabilito che le puerpere non fossero ammesse al lavoro che quattro settimane dopo il parto, successivamente nei vari Stati si addottarono leggi protettive per il puerperio, estendendole in alcuni Stati anche all'ultimo periodo di gravidanza - istituendosi in Austria ed in Germania anche la necessaria indennità al riposo obbligatorio.

In Italia, dopo lunga serie d'anni in cui per parte del Governo a più riprese, ma inutilmente, furono presentati progetti di legge intesi a regolare il lavoro delle donne e dei fanciulli, si è giunti alla legge 19 giugno 1902 - la quale prescrive che le puerpere non possono essere impiegate al

lavoro se non dopo trascorso un mese da quello del parto, ed in via eccezionale almeno dopo tre settimane (art. 6).

Ma la legge che prescrive il riposo obbligatorio delle puerpere, non estende il beneficio alle gestanti, di più non dà modo alle interessate di godere in questo periodo di forzato riposo parte del salario - è legge quindi di tutela, ma che in realtà non raggiunge l'intento.

Vi ha promessa formale, divenuta ormai vecchia, per l'istituzione di una Cassa di Maternità, ma pur questa resta tutt'ora un pio desiderio, pei numerosi ostacoli che sembrano frapporsi alla sua attuazione.

Mi piace intanto riportare qui le proposte che sulla instituenda Cassa di Maternità ha saputo formulare il Consiglio del Lavoro (Riv. Ben. Publ. Luglio 1904):

« Le puerpere non possono essere impiegate al lavoro se non trascorso un mese dal giorno del parto.

« È istituita presso la Cassa Nazionale di previdenza una sezione autonoma la quale ha per iscopo di sussidiare le puerpere durante il mese di astensione.

« Ogni operaia puerpera sarà sussidiata per 30 giorni con una somma pari ai 3[4 di 30 giornate del suo salario. Il sussidio però non sarà mai inferiore a L. 30.

« Il capitale necessario sarà annualmente formato mercè un rilascio annuale obbligatorio da parte di ciascuna operaia dai 15 ai 54 anni compiuti, di una somma eguale ai 3[4 di una giornata del suo salario e da un contributo uguale, parimenti obbligatorio, dei rispettivi imprenditori o padroni.

« L'entità dei sussidii e dei premi potrà essere modificata dal Governo di 3 in 3 anni, udito il Consiglio superiore del lavoro, in base alle risultanze tecniche dell'esercizio.

« Il contributo dell'operaia verrà trattenuto sul salario dall'imprenditore al quale è vietato di trattenere per tal titolo somme superiori, con qualunque motivo o pretesto ».

Ma quello che accorda la legge, malgrado le sue lacune, quanto propone il Consiglio del Lavoro, poco o punto gioveranno alla Città nostra. Legge e proposte infatti potranno avere pratica attuazione nei centri industriali, non qui ove

la donna a salario costante rappresenta l'eccezione e dove quindi mal si cercherebbe la possibilità di loro applicazione.

*
* *

In Mantova riescirebbe indubbiamente utile un'istituzione che fosse emanazione di previdenza, confortata dalla beneficenza privata - istituzione che ha trovato vita in Torino colla Cassa di assistenza per la Maternità che vi funziona dal 1 Aprile 1898. Essa si propone di porre le lavoratrici « nella condizione economica che loro consenta l'astensione dal lavoro normalmente nell'ultimo periodo di gestazione e nel primo di puerperio, sia nell' interesse della madre che del bambino ». È questo l'articolo fondamentale dello Statuto di quella Cassa d'Assistenza la quale comprende tre ordini di soci:

a) socie effettive inscritte che pagano un contributo di previdenza;

b) soci contribuenti: fondatori, perpetui, azionisti;

c) soci benemeriti, per aver cooperato al suo incremento.

Dallo stesso Statuto si deduce che il contributo di previdenza è di Cent. 50 al mese; che l'indennità di lavoro spettante alle socie effettive è corrisposta in 2 periodi: di gestazione e di puerperio, della complessiva durata di giorni 30, salvo le indennità speciali per malattia.

Nei pochi anni di sua esistenza ha percorso un cammino veramente fecondo, come ben ce lo attestano i raffronti dei bilanci annessi ai rendiconti annuali.

L'Istituzione che a Torino è sorta per iniziativa della Lega per la tutela degli interessi femminili, ed in seguito al voto emesso dal Congresso Operaio piemontese del 1896, ha preceduto tanto più saggiamente la legge per aver esteso pure il beneficio in casi abnormi in qualunque periodo della gravidanza, per 15 giorni, allo scopo precipuo di prevenire l'aborto specialmente facile nei primi mesi della gravidanza.

Nel pratico funzionamento la Cassa di Assistenza trae profitto della cooperazione di specialisti in pediatria che visitano periodicamente i bambini, e da un gruppo di donne visitatrici che concorre coi medici ad impartire opportune norme igieniche.

Un'istituzione di tal genere che è un esempio eloquente di sana e buona puericoltura incoraggia a studiarne l'organismo per vedere se non convenga trarne utili ammaestramenti per la Città nostra.

Ho detto più sopra che la legge sul lavoro delle donne, poco vantaggio può qui far risentire, epperò per quanto ancor lontana dal funzionamento pratico, anche la promessa Cassa di Maternità, necessario corollario alla legge, rivela a noi scarse promesse.

Nè potrei intravvedere a quali utili conclusioni saprà giungere l'attuale Amministrazione Provinciale che ha nel suo programma di attività sociale, l'importante studio, se io penso che difficilmente si può generalizzare ad una Provincia un ordinamento che pur deve abbracciare svariatissimi metodi di vita.

Poichè l'assistenza della Maternità deve essere il portato primo della previdenza, perchè non dovremmo vedere se istituzioni a ciò precisamente intese non possano farne un proprio obbiettivo?

Società di Mutuo Soccorso fra le operaie ne esistono dappertutto, più o meno fiorenti e sono vere e proprie istituzioni di previdenza; di origine e natura affatto locale, sanno addattarsi alle condizioni ed agli usi locali.

La Società di M. S. fra le operaie di Mantova costituitasi fino dal 30 giugno 1870 ha pel suo Art. 2 dello Statuto lo scopo del « mutuo soccorso materiale, morale ed intellettuale ». Aggiunge l'articolo stesso: « tende quindi a procurare alle socie che la compongono, con tenui sacrifici comuni, un sussidio materiale nei casi di impotenza al lavoro per causa di malattia *e di puerperio*, nonchè un concorso nella spesa dei funerali, ed a porgere loro tutti i mezzi che possono promuovere la moralità, l'istruzione, ed il *benessere delle socie* ». La Società dà diritto per le ammalate all'assistenza medica ed al sussidio di lire una al giorno (Art. 21). L'Art. 27 poi così parla del *sussidio per parto:* « In occasione di parto legittimo la socia ha diritto ad un sussidio di lire dieci » ed il successivo art. 28: « la gravidanza ed il puerperio non si considerano come malattie se non quando nella loro decorrenza il medico di cura, mediante analoga dichiarazione informi la Direzione, di una infermità sopravvenuta a distur-

bare l'andamento naturale della gestazione e del puerperio, nel qual caso la socia, cominciando quindici giorni dopo il parto, avrà diritto al sussidio giornaliero ».

Una Società Operaia femminile che ha statutarie disposizioni così concepite non dovrebbe chiudere le porte al progresso, per negare quelle sane ammende che sono suggerite dalla percezione di necessità fondamentali, al miglioramento fisico e morale della donna, con riflesso ad una saggia puericoltura.

Queste donne unite in Società per sorreggersi vicendevolmente nei giorni del dolore e della sventura, che pur hanno riconosciuto all'epoca del parto quella certa anormalità che induce un bisogno straordinario, che d'altronde non sanno disconoscere che gestazione e puerperio possano essere disturbate nell'andamento naturale da una sopraggiunta infermità, queste donne non debbono oggi ignorare che l'organismo della gestante presenta condizioni anormali, tanto più accentuate nell'ultima fase, e che appunto perciò in questa, come nella prima del puerperio, la donna non può attendere alle sue ordinarie occupazioni con pari attività; che il riposo, reso così indispensabile dalle esigenze fisiche, è negato dalle necessità economiche; che la mancata o deficiente tutela in questi due periodi, sono precipua causa di quei malanni che *sopravvenendo a disturbare l'andamento naturale della gestazione e del puerperio*, pur richiederanno sussidi giornalieri spesso anche lungamente protratti.

Se questo pensano le donne, e se d'altronde intravvedono quanto più completi, quanto meglio formati si presentano alla vita i bimbi che nascono nelle condizioni di quiete della madre; quanto più sicura ed idonea si presenta la secrezione lattea in donne che possono salvaguardarsi nella fase più critica del puerperio, e quindi quanti allattamenti mercenari inopportuni e dannosi possono essere evitati con vantaggio incommensurabile per la salute di tanti piccini; se assolutamente un ostinato amore per inveterate consuetudini non offusca la visione dei nuovi orizzonti, una Società operaia da lunghi anni vivente e prospera, deve sapersi rigenerare a nuove e giustificate aspirazioni.

Non possono esservi difficoltà economiche insormontabili, quando si pensi che non è difficile lo stabilire dei bilanci di

probabilità in ordine al numero annuo delle gravidanze da sovvenzionarsi; e mentre all'istituto opportunamente riformato, potranno affluire più numerose le donne previdenti, con vantaggio indubitato per l'educazione morale della popolazione meno abbiente, la forma più completa di *soccorso-mutuo* incontrerà maggior favore ed aiuto presso le pubbliche Amministrazioni, e presso gli oculati filantropi.

*
* *

Sussidi dotali: La Beneficenza ha pur voluto esplicarsi nell'incoraggiare le unioni legittime, col favorirle di premi, ed esistono perciò appositi lasciti e *doti* si chiamano le somme assegnate a zitelle che vanno a marito.

Di tali doti *alcune sono libere,* traggono cioè origine da fondi stanziati a tal'uopo annualmente, e da lasciti non condizionati; altre sono *condizionate,* hanno cioè origine da speciali fondazioni.

Il concetto di offrire alla povera ragazza che sta per prendere marito, un gruzzoletto di quattrini che valga ad aiutarla nel prepararsi un modesto corredo, è certo più che lodevole e veramente morale. Non v'ha infatti chi ignori quali debbano essere le ansie penose di due onesti innamorati che, pronti a sacrificare ogni loro migliore attività pel *vivere quotidiano* della famiglia che stanno per formare, non sanno tuttavia come provvedere alle spese che prosaicamente dovremo chiamare *d'impianto.* Per essi il beneficio di una dote può essere il tocca-sana, e forse essa ben giunge a preservarli dal soffio quanto inebbriante altrettanto funesto del sensualismo clandestino.

Ma pure, com'è triste il dovere tutto profondamente rivedere per convincersi della realtà, altrettanto doloroso è il constatare quanto male possa favorire un concetto pur santamente inspirato!

Un Egregio funzionario che per lunga esperienza poteva darmi risposta adeguata, da me interrogato sul *concetto direttivo* per l'assegnazione delle doti libere, seppe rispondermi che essa tende *principalmente* **al riconoscimento di figli illegittimi.** Non è adunque strettamente necessaria ed essenziale la irreprensibile condotta morale dei richiedenti, si spera

anzi che la *dote* ad essi toccata, valga a ricondurli sulla via dell'onore e della legalità!

Ora, quando si pensi che l'entità di *tali doti* varia dalle 15 alle 30 lire; che nell'ultimo triennio con una somma complessiva di 3569 ne furono assegnate 166 dell'entità media dl L. 21,14; quando si ricordi che non di rado rifugge dall'umiliazione di una richiesta chi veramente ne avrebbe bisogno, mentre vi concorre ardito altri che solo considera il vantaggio conseguibile alla stregua di un coefficiente di maggior godimento, si potrà intravvedere come quelle 20 o 30 lire di dote giungano più spesso a favorire una giornata di crapula e di baldoria, anzichè ad ottenerne l'effetto morale e materiale che inspira il conferimento.

Se si consideri poi che oggi le condizioni commerciali non sono tali da chiudere la porta al piccolo credito per l'onesta e laboriosa operaia, ben si comprende come questa non nella dote, ma nel pagamento rateale a scadenza differita, trovi il mezzo per sopperire alle straordinarie esigenze del matrimonio.

Ho parlato delle *doti libere*, perchè altre e parecchie sono condizionate sulla direttiva delle speciali tavole di fondazione, perchè provenienti da legati speciali.

Ora io mi domando: constatato alla stregua luminosa di fatti che nessuno ignora, la non adeguata corrispondenza delle doti al concetto morale che le inspira, non sarebbe possibile pensare ad un provvedimento che meglio ne assicuri la praticità benefica? Rimanga pure il loro numero e la loro entità se diversamente non è possibile; rimangano rigidamente le condizioni poste per i richiedenti, si mantengano immutati i metodi di assegnazione, ma questa avvenuta, non si consegni tosto tosto la somma a chi è toccata. Tale somma sia riservata al primo momento in cui sotto il tetto coniugale sente la sposa più viva ed impellente la necessità di essere soccorsa, nell'imminenza del *primo parto*.

Allora la dote riescirà veramente benefica - allora il significato suo si eleverà ad idealità più vaste, confortando saggiamente un *concetto di buona puericultura*. Naturalmente ove il matrimonio rimanga sterile entro un determinato tempo, la dote dovrebbe essere egualmente conferita.

Si tratterebbe adunque non di innovare, ma solo di mo-

dificare alcune modalità, il che può indubbiamente farsi *colle doti libere* se non con tutte quelle condizionate, e sarebbe a mio modesto giudizio, un passo buono sulla via di una *sana riforma* per un'istituzione benefica negli intenti, ma i cui effetti non sanno ora corrispondere.

*
* *

Per completare il programma *d'assistenza della maternità* non credo fuor di luogo un accenno al grado di *istruzione della donna.*

Risulta dalla Statistica Ufficiale più volte da me citata, che dal 1893 al 1900 gli analfabeti all'atto del matrimonio furono il 3 0[0 mentre il 97 0[0 diedero prova di saper scrivere. *In media* nei detti 8 anni su un totale annuo di 204 individui, sottoscrissero l'atto matrimoniale: *entrambi gli sposi* in N. 172, il *solo sposo* in N. 19, la *sola sposa* in N. 7, nessuno *degli sposi* in N. 6.

Nel complesso della popolazione di 30.131 abitanti hanno dichiarato di saper leggere 11.639 maschi e 10.500 femmine, in totale quindi di 22.139 cioè il 73.48 0[0 di individui che sanno leggere, contro a 7992 (3574 maschi, 4418 femmine) analfabeti dei quali però 2898 bambini sotto i 6 anni di età, il che abbassa la percentuale di analfabeti al 16.90 0[0.

Sono questi dati statistici veramente confortanti, e che bene depongono per le potenzialità intellettive della nostra popolazione.

Ed infatti questo popolo che pur ha scatti di vivacità rude ed impertinente, non manca di ottime doti che lo rendono facilmente accessibile all'educazione intellettuale, perciò io credo che una saggia propaganda di elementi d'igiene ben potrebbe ritrarne vantaggio, propaganda che dalle aule scolastiche vada estendendosi alle case, ai laboratori, ai pubblici ritrovi, per opera coordinata ed assidua di docenti, di sanitari, e di cittadini bene animati al pubblico bene.

Apprendano le giovanette nelle aule scolastiche cognizioni che valgano ad instillare loro un adeguato rispetto alle esigenze fisiche del proprio organismo; apprendano esse precetti che sappiano prepararne gli animi ai doveri della donna verso se stessa, nell'interesse dei figli e della famiglia; sappia

la scuola indicare come e dove possono ritrarre le future giovani madri utili ammaestramenti per combattere le insidie dell'ignoranza e della prevenzione.

Tutto questo, che è oggi accolto e riconosciuto dai Pedagogisti, saprà portare nelle case, nei laboratori quell'alito di modernità educatrice che deve essere corroborato dalla diuturna azione di propaganda dei Sanitari.

E qui oltre che dei Medici, voglio parlare delle *levatrici*, di queste donne che, per la confidente individualità loro conferita dal sesso, sanno insinuarsi consigliere autorevoli nelle famiglie, portandovi, malauguratamente talora, gli effetti dell'ignoranza incosciente.

« Donne sbagliate » le definì in uno scatto di scientifico sdegno un illustre mio Maestro; sono infatti donne cui non di rado fanno difetto le intime doti del sesso gentile, male sostituite da una istruzione presuntiva più che reale. Questo giudizio lungi dal suonare offesa ad una classe che ha indubbie benemerenze, e nella quale non mancano certo le auree eccezioni, tende a ricordare come le *levatrici* nell'opera loro varchino troppo sovente i limiti assegnati alla loro missione e ciò per deficente scorta di quelle nozioni che sono indispensabili al delicato ufficio. Un'opera di epurazione fu già compiuta dalla Scuola delle levatrici che oggi sa educarle, per quanto lo consente la breve durata dei loro studi, a precetti scientifici rigorosi; opera di epurazione ha compiuto la legge coll'imporre i giusti limiti alla loro azione diretta; ma non giunge la scuola, non può arrivare la legge a quello che è difetto d'origine.

La levatrice risente ancora dell'antiquato elemento delle *comari*, malgrado la selezione che ne ha saputo fare la scienza e l'educazione sociale, ed è certo questa la causa precipua dei danni ch'essa arreca quando non sa liberarsi dagli assedii loquaci ed insistenti di chi vorrebbe da lei più di quello che in realtà le è consentito dalla esperienza e dai suoi studi.

Studi che, come sopra ho detto, sono oggi severamente condotti, ma che non cessano di costituire un'assieme di cognizioni acquisite in un insegnamento che quasi improvviso, senza preparazione, viene impartito a giovani donne, che dopo gli studi elementari, hanno atteso alle occupazioni

più svariate, attingendo alla scuola della vita nozioni difficilmente cancellabili.

Quando io ricordo la penosa apprensione di una ottima levatrice, educata nella scuola e nella vasta esperienza all'asepsi più rigorosa, il giorno in cui ha dovuto intravvedere che anche una moneta *d'argento* (sebbene d'argento!) applicata su una cicatrice ombellicale poteva essere stata causa di un processo eresipelatoso, penso che quella egregia levatrice peccava più che per ignoranza, per inadattabilità intellettuale: infatti nè lo studio di qualche anno, nè il buon volere, possono riuscire a 18-20 anni a correggere del tutto errori già profondamente radicati.

Non parlo poi dei casi in cui il diploma di levatrice costituisce un passaporto *di riabilitazione* morale, e che perchè non rari, male adombrano una classe di persone che è chiamata agli uffici più delicati e dalla quale appunto perciò, si tengono lontani elementi che sarebbero indubbiamente ottimi.

Qual meraviglia se il sospetto di una gravidanza può essere timidamente sottoposto al giudizio di una levatrice prima che di un Medico? Nessuna meraviglia, ma gli è a questo punto che la levatrice da brava professionista può trasformarsi in una complice di sventure.

Così la richiesta velata di un mezzo che liberi da una penosa preoccupazione, può trovare compiacente quanto dannoso consiglio; così precetti igienici atti a salvaguardare l'organismo gestante, se non costituiscono un sano patrimonio dell'istruzione della Levatrice, possono essere ommessi, o male applicati; così prognostici sulle attitudini della madre riguardo all'alimentazione del nascituro, mentre con retto discernimento possono essere indirizzati ad incoraggiare i doveri materni, per deficente riserbo, o per pura arrendevolezza, o anche per cattiva speculazione, possono condurre a preconcetti invincibili, contro i quali invano vorrà più tardi cimentarsi un Medico coscienzioso.

Detto così brevemente *quanto bene* e *quanto male* possano fare le Levatrici nell'*assistenza della maternità*, ben si deduce come anche ad esse la *profilassi infantile* debba volgere il pensiero e l'azione educativa.

V.

MORTALITÀ INFANTILE
e sue cause

SOMMARIO: *La Mortalità secondo le* cause *morbose, le* epoche *dell'anno, la* condizione *economica.*

L'interpretazione di annotazioni desunte dai Registri Mortuari costituisce la base della mia statistica; e vi ho perciò atteso col massimo scrupolo nei miei rilievi *sulle cause della mortalità infantile nell'ultimo quarto di secolo a Mantova.* Però non vi ha chi ignori quali difficoltà si oppongano ad una classifica rigorosa, e quanti elementi incompleti od inesatti, ne possano alterare le conclusioni.

In 25 anni la medicina ha fatto i suoi progressi, e noi non possiamo dimenticare la differenza di vedute che nei riguardi diagnostici deve pur essersi verificata in questo periodo di tempo: da ciò il dubbio che possa venirne alterata la direttiva conclusionale; d'altronde si sa come non sempre la diagnosi segnata sopra un tabellino mortuario, rappresenti l'assoluta ed unica opinione del sanitario che l'ha formulata; quanti dubbi, quante lacune coprono quei pochi tratti di penna che vuole la legge!

Tutto questo appare tanto più vero trattandosi di bambini, dacchè la loro malattia rappresenta di frequente una penosa incognita.

Cause morbose: Fu criterio fondamentale allo spoglio dei dati da me raccolti, il loro aggruppamento in categorie ampie, tale cioè da rendere meno facili le cause di errore.

Ai *nati morti* già nettamente separati nei Registri mortuari, ho voluto aggiungere i *nati vivi,* ma *di insufficiente sviluppo* e morti a breve distanza la nascita, sembrandomi ovvio attribuirne la morte alle stesse cause.

Sifilitici o sospetti ho ritenuto quelli che di ciò portavano speciale designazione.

Ho quindi distinto:

Tossi infezioni acute (malattie esentametiche, tifo, difterite, vaiolo, pertosse, ecc.).

Tossi infezioni croniche (anemia e cachessia, rachitismo, scrofolosi, tubercolosi generale, ecc.).

Malattie dell'apparato digerente.

Malattie dell'apparecchio respiratorio.

Malattie dell'apparecchio circolatorio e genito-urinario.

Malattie del sistema nervoso.

Malattie varie chirurgiche.

Raccolti in un *quadro generale* suddivisi *secondo le cause di morte* (v. Tav. IV), sopra 7593 bambini morti ho desunto le seguenti percentuali in ordine decrescente:

Nati morti o di insufficente sviluppo	30.72 0[0
Malattie dell'apparecchio respiratorio	19.90 »
» » digerente	17.23 »
» del sistema nervoso	11.73 »
Tossi infezioni croniche	7.99 »
» » acute	7.30 »
Malattie dell'apparato circolatorio e genito urinario	2.19 »
Malattie chirurgiche varie	2.18 »
Sifilitici o sospetti	0,69 »

Se, a primo commento di tale graduatoria percentuale vogliamo ricordare che le *malattie del sistema nervoso* dell'infanzia dipendono in massima parte da disordini intestinali, noi vediamo che le malattie classificate come pertinenti all'apparecchio digerente, non tardano ad elevarsi nell'espressione percentuale si da doverle collocare senza tema di errore al secondo posto, cioè subito dopo i nati morti o di insufficiente sviluppo.

Epoche dell'anno: Un altro ordine di indagini ho potuto fare, nei riguardi della distribuzione delle forme morbose, a seconda delle varie epoche dell'anno donde le tabelle *riassuntive della mortalità distinta secondo la causa di morte per ciascun mese e per ciascun anno* (v. Tav. V-X).

Così: *I nati morti o di insufficiente sviluppo* si hanno con prevalenza spiccatissima nei mesi freddi e ben si comprende come tale prevalenza stia in rapporto colla deficenza di mezzi protettivi, intra ed extrauterini.

Le *tossi - infezioni acute* hanno le loro massime ascese nei mesi di Giugno e Dicembre, come quelli che costituiscono i termini di passaggio dalle stagioni miti alle piú accentuate, bene attestandoci così, come appunto un organismo scarsamente agguerrito possa essere meglio vulnerato dagli agenti infettivi, al primo insulto atmosferico.

Le morti per *tossi - infezioni croniche* rappresentanti gli esiti di affezioni lente, consuntive, si presentarono massime nei mesi di Gennaio e di Luglio.

Per quanto riguarda *l'apparecchio digerente* è spiccatissima la coincidenza del maggior numero dei morti colla stagione estiva: è troppo noto infatti come questa favorisca le abnormi fermentazioni e gli errori dietetici che costituiscono le cause precipue di lesioni gastro-intestinali.

Le malattie dell'*apparecchio respiratorio* trovano il loro predominio numerico nella stagione invernale per le mancate risorse contro i rigori del freddo, e gli squilibri di temperatura.

Quanto alle *malattie del sistema nervoso* che, come abbiamo veduto, sono piú spesso espressioni di disordini intestinali, hanno trovato predominio numerico nei mesi di febbraio, marzo e giugno.

Condizione economica: Un altro lato ho pur voluto esaminare nella mia indagine statistica, ed è questo il *lato economico.*

Naturalmente in quest'ordine di ricerca gli elementi accoglibili non furono molti, anzi dirò subito, due soli mi apparvero di una qualche autorità: l'uno offerto dalle annotazioni riguardanti le onoranze funebri, l'altro dalla distribuzione topografica dei morti.

La pietà dei superstiti si esplica verso i defunti con quelle esteriorità che l'uso e la condizione sociale suggeriscono e quasi talora impongono.

Naturalmente non mancano, o per esplosione del sentimento o per indefinibili ragioni di necessità e di opportunità, tributi postumi sproporzionati alla reale condizione economica, come l'isolamento e la sordidezza e mille altri motivi possono far sì che il povero e comune feretro racchiuda la salma di *un abbiente;* ma se tutto questo può ritenersi trascurabile nella vastità della ricerca, perde ancor più di valore se si consideri che pei bambini, sui quali specialmente vertono le

nostre indagini, prevale l'espressione più calda del sentimento. Epperò, se una giovane salma fu condotta all'ultima dimora col triste *carrettone dei gratuiti,* può ben ritenersi che essa proviene da famiglia *veramente povera;* che se eccezione vi sarà, esprimerà essa piuttosto un tributo d'affetto e di rimpianto superiore allo stato economico, per quel sacrificio irriflessivo dell'oggi che conduce alle privazioni del domani.

Ed ora alle cifre da me raccolte: (Vedi tav. I: *Condizione*).

Sopra 7674 bambini morti, n. 5116 ebbero funerali gratuiti, il che è quanto dire che il 66 0[0 di bambini morti *appartiene alla popolazione povera.*

A questo punto non voglio ommettere una constatazione che riguarda i *nati morti.*

Per questi risulta che sopra un totale di *2078* morti, N. 1134 ebbero i funerali a pagamento e 944 li ebbero gratuiti. Il che, a parer mio, mentre può essere in rapporto alla tenuità della spesa, sta pure a provare come i *nati morti* non costituiscano solo un triste tributo della *miseria.*

La distribuzione dei morti *secondo la disposizione topografica* mi consente di presentare uno specchio riassuntivo (v. Tav. III) di n. 7423 decessi, distinti secondo le 27 sezioni in cui dagli Uffici Municipali è divisa la città.

Risulta da tale quadro che il maggior numero di morti si ebbe nelle sezioni di *S. Spirito,* della *Fiera,* di *S. Leonardo* aggirandosi esse al disopra del 6 0[0, mentre il minimo lo si ebbe nelle sezioni *Municipio, Pradella, Broletto* con poco più dell'1 0[0.

Tali risultanze dimostrano il *prevalente coefficente di mortalità offerto dal disagio economico.*

VI.

ALLEVAMENTO DEL BAMBINO

SOMMARIO: *Allattamento materno e mercenario - L'allattamento mercenario e la puericultura - Sussidi baliatico - Asili per lattanti e scuola delle madri.*

Malattie dell'apparecchio digerente e loro rapporto colla alimentazione del bambino - Norme igieniche popolari per l'allattamento naturale, misto, artificiale e divezzamento.

L'alimentazione del bambino costituisce il primissimo problema igienico; eppure quanti di ciò sono veramente persuasi?

Quante madri allattano il loro bambino?

Sarebbe questa una statistica importantissima, tantopiù se avvalorata con dati che indichino l'epoca in cui al bambino, oltre al latte materno si incominciano a somministrare alimenti ausiliari: statistica che se non è possibile qui raccogliere in forma dettagliata appare tuttavia nel suo complesso evidente a chi avvicini con occhio medico numerose famiglie.

Poche, pochissime sono le madri nutrici del proprio nato e tanto meno numerose sono quelle che sanno riserbare all'epoca veramente opportuna l'alimentazione artificiale: questo mi dice l'esperienza, e nella dolorosa constatazione debbo pure affermare che non la miseria economica offre in ciò il maggiore tributo.

Legge di natura vuole che la madre allevi al proprio seno il suo nato: sono le condizioni anatomo-fisiologiche del bambino sono necessità biologiche che lo esigono, perciò la stessa natura ha provveduto la madre di quelle prerogative organiche che gradualmente la rendono atta al nutrimento idoneo all'età del bambino.

Il caso in cui ciò non avvenga deve rappresentare una eccezione: eccezione che equivale ad anormalità grave, a vera e propria espressione morbosa. Infatti, mentre trepidiamo di un organismo che palesa deficenti risorse alla propria

vitalità, altrettanto dobbiamo temere di quello che non sa rendere tutti i tributi funzionali cui è deputato. Se è discutibile che l'empirismo e la scienza abbiano saputo portare dei rimedi alla mancata funzione della maternità, non è men vero che questa rimane espressione morbosa in tutta la sua essenza, e non è certo cavillo l'ammettere che gli stessi rimedi o mezzi escogitati od usati, col produrre organismi artificiosamente e male cresciuti, conducono di conseguenza a nuove maternità insufficenti.

Secondo il Kehrer devesi supporre *a priori* che ogni donna possa allattare il proprio bambino; aggiunge il Concetti: *madri che non possano assolutamente allattare ve ne sono pochissime.* Lo stesso Concetti nella sua « Igiene del bambino » ci ricorda che sopra 500 partorienti esaminate da M^me^ Dlurki nel 1894, solo 5 non poterono allattare, e che questa dottoressa calcola che l'80 0[0 delle donne presentano buone qualità per allattare i propri figli, mentre delle altre, purchè lo volessero, molte le acquisterebbero in seguito.

Secondo osservazioni del Lepage il 94 0[0 di donne risultano capaci di allattare, e cosi il Marfan, il Blaker per Londra, il Nordheim per Monaco ci fanno sapere che l'insufficenza lattea assoluta deve essere ritenuta assolutamente eccezionale.

Questa che è opinione di scienziati autorevolissimi rimane lettera morta, non dirò per coloro che temono l'allattamento pei danni che giudicano arrechi alla salute ed alla floridezza estetica della madre, ma per molti consiglieri in buona fede, non escluse le levatrici, e nemmeno (duole il dirlo) parecchi medici.

Toccare l'argomento delle prevenzioni, dei pregiudizi è metter mano ad una delle vergogne più scandalose di cui si macchia l'essere umano. Dinnanzi ad un bimbo, ad un *essere* che *dovrebbe* crescere secondo i dettami naturali, malgrado l'esempio eloquente che ci viene offerto dagli animali inferiori si discute, si polemizza sulla *opportunità* prima che *sulla possibilità* che la madre offra il seno al frutto delle proprie viscere; l'egoismo sorretto dalla compiacente e più o meno interessata arrendevolezza finisce più spesso coll'ottenere quello che è il primo e più grave insulto alla legge naturale.

Un lattante rappresenta un disturbo grave nell'andamento famigliare, esige cure e vigilanza speciali, ha periodi di inquietudine indomabile che turbano il sonno coniugale; a questo si aggiunge la necessità di un trattamento adeguato per la madre, con precipuo riguardo al suo rispetto fisico e morale.

Tutto questo, chi è favorito dei mezzi di fortuna, pensa e mette a confronto colla possibilità che gli è offerta di affidare ad altri il piccino, ad altri che pur avrà per lui attenzioni *veramente materne* (?) nella rosea prospettiva di un buon *compenso pecuniario*. Così la madre può tranquillamente riposare dopo le fatiche della gestazione, e pur umiliando il proprio organismo all'abbandono di prerogative fisiologiche, nella speranza di *ricevere* fra qualche mese la propria creatura, può *consolarsi* del sacrificio compiuto.

D'altronde tutto questo ha consigliato la nonna materna ed ha voluto il padre, dopo aver sentito il parere della levatrice e perfino del medico!

E la buona balia è tosto trovata; donna florida, promettente, *fresca di latte;* ha un bimbo che è un amore, cresce rigoglioso come un fiore! Però questa donna che dietro compenso offre il proprio seno al bimbo di un'altra donna, deve pur fare promessa solenne di serbare ad esso tutte le risorse alimentari di cui è capace: il bimbo suo che cresce tanto promettente può mangiare dell'altro!.... I disordini intestinali, lo scadimento generale che tosto tosto si verificano nel piccolo reietto, trovano sufficiente attenuante nella seducente visione di un gruzzoletto di quattrini, di numerosi regalucci, di cure ed attenzioni amorosissime da parte della buona *Signora Mamma*. Perchè, a questo certamente non manca la *mamma Signora*, di vigilare cioè assidua con visite frequenti mascherate da lusinghiera amorevolezza sul come progredisce il proprio piccino col fine supremo di un rigoroso controllo sull'alimentazione del *fratellino* di latte!

E così due madri hanno fatta una egoistica transazione colla propria coscienza; quanto bene ne possa derivare ai loro piccini ognuno può giudicarlo; ma il peggio, si è che fin dalle fasce la miseria morale ed economica rivela la sua dannosa prevalenza.

Che madri sfortunate vi sieno, inette all'allattamento nessuno può contestarlo.

Così la tubercolosi, l'epilessia, l'isterismo grave, l'anemia profonda, la leucemia, il cancro, l'emofilia, ecc. costituiscono delle controindicazioni all'allattamento - come vi hanno casi in cui sopravvengono condizioni così gravi di scadimento, per metrorragie sofferte od altro, nei quali si è pur costretti a sospendere l'allattamento in via definitiva, mentre altri ve ne sono (infezione puerperale, malattie infettive acute) in cui necessita una sospensione che può essere temporanea e non sempre completa (Roger).

L'aplasia congenita della ghiandola mammaria, ed i capezzoli ombellicati sono pure d'impedimento assoluto, come lo possono costituire sopraggiunte condizioni morbose nei capezzoli stessi (Ragadi, eresipele, linfangioiti, fiemmoni mammari, ecc.).

In tutti questi casi, che pur rappresentano l'eccezione, la ricerca di una nutrice è certamente una necessità - ed è buona ventura il trovarla adatta, e che soddisfi alle condizioni volute per stato fisico generale, quantità e qualità di latte, forma delle mammelle, ecc.

Norme per la scelta di una nutrice non ne mancano, ed ogni buon trattato di Igiene, ogni medico, ogni levatrice intelligente, sanno offrirne con indubbio vantaggio: però, per chi esamini l'*allattamento mercenario* sotto il punto di vista della profilassi generale dell'infanzia si presenta a questo punto grave il quesito del significato umano che pur deve assumere questa funzione cui è chiamata una *madre* dietro *offerta di compenso* - quesito che mentre si connette con ostinata tenacia colle imposizioni della disuguaglianza economica, non può sfuggire allo studio della *puericultura.*

Quando si leggono numerosi e dettagliati consigli per la scelta di una nutrice, per l'esame suo scrupoloso nei riguardi fisici e morali, quando si prende notizia di studi accurati e copiosi riguardanti la composizione del latte, l'opportunità e necessità di subordinare la scelta a tale ordine di ricerche; quando, di riscontro a dati statistici comprovanti la maggior mortalità dei bambini affidati a nutrici *fuori di casa,* si trovano concordi pareri autorevoli che consigliano la *ballia in casa* per meglio sorvegliarne le funzioni, esce naturale la domanda: *che cosa avverrà della creatura che in massima*

parte, o totalmente viene abbandonata dalla madre che per lucro offre ad altra il proprio seno?

Strani controsensi ha la vita sociale: si creano leggi, si invocano provvedimenti di protezione per l'infanzia, mentre con egoistica complicità si consentono contro di questa gli insulti peggiori. Ha veramente il diritto una madre di strappare dal proprio seno il frutto delle sue viscere, di costringerlo ad una incongrua alimentazione, di renderlo perciò male adatto nella lotta contro le morbilità, e tutto questo per procacciare a se ed alla propria famiglia un'utile finanziario? Questa madre che sull'altare dell'interesse economico immola una creatura innocente ed inetta alla reazione, non si rende colpevole di tutti quei malanni che ne possono conseguire? Può la scienza severa e rigida tutrice della salute, consentire che in nome suo si creino nelle false aristocrazie fisiche, in contrapposto e danno, di miserie economiche?

Scrive il Concetti: «il modo di potersi procurare delle buone nutrici dovrebbe essere studiato con molta cura, anche dal punto di vista dell'igiene sociale e della tutela dell'infanzia. Perchè, oltre ai danni che vengono ai bambini dalla scelta di una cattiva nutrice, bisogna altresì por mente alla sorte che incorrono i poveri bambini delle donne stesse che vanno a nutrice. Qualche volta una donna va a nutrice perchè il proprio bambino morì. Ma nella maggior parte dei casi esse lo fanno a scopo puro e semplice di guadagno. Vi sono dei paesi in cui il mestiere di nutrice costituisce una industria come un'altra. Appena avuto un figlio corrono in città per provvedersi un baliatico, lasciando il proprio ad una balia di seconda mano, naturalmente il più delle volte peggio che scadente, e che si contenta di un meschino salario. Ora è facile il comprendere come la mortalità di questi poveri bambini debba essere addirittura spaventevole».

Questo scrive il clinico e d'altra parte ci ricorda come la legge Roussel in Francia prescrive che nessuna donna può andare a nutrice se non dimostri o la morte del proprio bambino, o che questi abbia raggiunto l'età di 7 mesi, o che sia affidato all'allattamento naturale con una donua che offra garanzia di essere pure essa una buona nutrice.

Quante mediatrici di balie, quante levatrici, quanti medici pensano o ricordano tutto questo nel proporre ad una

madre di andare a nutrice? E perchè tutto questo dovrebbero ignorare coloro che di una nutrice vogliono creare un essere esclusivamente dedicato alla creatura che le affidano e inebriandola con lusinghiere seduzioni vorrebbero soffocarne ogni sentimento, ogni attenzione naturale materna?

Opera di sana profilassi sarà adunque una propaganda intesa a tutelare l'interesse di tenere creature, col maggior rispetto alle loro esigenze naturali; e questo tantopiù é necessario nella nostra regione ove non sono sempre assolutamente floride le condizioni fisiche della donna, epperò è meno facile che essa riesca a compiere il duplice ufficio di madre e di nutrice.

Chi abbia la sventura di dover ricorrere all'allattamento mercenario dovrebbe comprendere la gravità del sacrificio che sta per chiedere, e con cuore ed intelletto saper esigere quanto gli è consentito senza rendersi complice di offese ai doveri della maternità.

Ma se chiedere questo è chiedere troppo all' egoismo umano, sappiano almeno i medici subordinare il loro consiglio a quelle riflessioni d'indole morale e sociale che il quesito ora accennato chiaramente impone.

***

Sussidi baliatici - Il bisogno di lavorare per vivere, la necessità di assentarsi da casa per il lavoro, l'impossibilità di accudire alla propria creatura, spinge bene spesso anche la donna povera a ricercare un sollievo all'allattamento: rara fortuna quella d'aver superato il periodo critico della gestazione senza inconvenienti gravi, pur rara quella di essere dotata di facoltà sufficienti per allattare; ma contro di questa stanno impossibilità materiali, e così, presto presto, pochi giorni dopo la nascita, l'operaia, artigiana e servente si preoccupa della possibilità di collocare a nutrice il proprio bambino.

Se pensiamo quali restrizioni può essa offrire intravvederemo chiaramente quali nutrici possano a ciò prestarsi ed a quali disastrose conseguenze si possa arrivare. La *beneficenza* non ha dimenticato questo momento doloroso della maternità, ed ha saputo creare i *sussidi baliatici* ed è a

questi che la madre povera inetta all'allattamento può ricorrere.

In che debba consistere tale inettitudine dovrebbero dirlo i medici, ma in realtà nessuno ignora che troppi motivi rendono pressochè irrisorio questo controllo scientifico e più spesso si tratta non di vera ed assoluta inettitudine fisica, ma di mascherato opportunismo.

E del resto siamo giusti: si può credere che *l'incapacità non procurata della madre povera ad allattare la prole* (Art. 31 Reg. Ist. Elemosiniero) possa essere sempre coscienziosamente giudicata da un professionista che nel succedersi tumultuario di numerose occupazioni dovrebbe pur trovare il tempo per indagini accurate, delicate e ripetute? E d'altronde chi non conosce la penosa situazione di colui che a contatto di miserie raccapriccianti, assediato da richieste insistenti, dovrebbe vagliare, discutere, consigliare, colla prospettiva più sicura di imprecazioni e di noie, se non cede la chiesta dichiarazione?

Non è fuor di luogo qui il ricordare come certe apparenti deficenze di latte, coll'eccitamento della suzione si modificano gradualmente fino ad offrire sufficienti e perfino ottime condizioni per l'allattamento.

All'art. 32 del citato regolamento si parla anche di *attestazione di moralità e salute della proposta nutrice.*

È questo un altro quesito che vien fatto dal Regolamento dell'Istituto Elemosiniero: quanto e come in pratica esso abbia applicazione io non discuterò, certo affermo che la tristezza della realtà è tale da persuadere con dolore come del delicato compito non tutti i dichiaranti sappiano rendersi *completa coscienza.* Non valgono attenuanti di tempo e di ambiente per giudicare il consenso accordato ad una donna che chiedendo di fare la nutrice, manca di tutte o quasi le attitudini fisiche o morali necessarie; è triste, è doloroso il pensare che si possa, sia pur in buona fede, rendersi complici di sfruttamenti e di speculazioni ignominiose.

Donne che del latte non serbano che scarsi residui osano offrirsi per l'allattamento; e poichè la tenuità della retribuzione non consente di *trovare del meglio,* ad esse si affidano creaturine che di tutto verranno cibate fuorchè di latte fin dai primissimi giorni della loro esistenza; questa è

al più spesso la dolorosa prospettiva dell'uso *del sussidio baliatico*, quando non avvenga, per inconcepibile disonestà, che madri atte all'allattamento, simulata la propria incapacità, riescano a carpire il sussidio baliatico, e mentre condannano il proprio nato presso una nutrice insufficiente, esse stesse porgano il proprio seno ad allattamento meglio retribuito.

Il *sussidio baliatico*, secondo informazioni da me avute dall'Istituto Elemosiniero, varia da un minimo di L. 3 ad un massimo di L. 6 mensili e si corrisponde nei primi 9 mesi d'allattamento.

Sulle basi di una spesa annua preventivata di L. 4000, furono nell'ultimo triennio beneficate 365 donne con una media spesa di L. *3.67* mensili per ciascuna.

Sono adunque 121-122 circa le puerpere che ogni anno, per un periodo di 9 mesi ottengono un sussidio che poco più si aggira sui 10 centesimi al giorno. Triste ironia, che mal persuaderebbe i più ingenui, dell'efficacia di una tale forma di beneficenza.

Al primo Congresso Nazionale Pro-Infantia tenutosi in Torino nel 1902, l'Avv. Alfredo Canalini, Rappresentante del Comune di Padova, presentava una dotta ed estesa relazione sulla *Necessità sociale, morale ed igienica delle istituzioni di Asili pei lattanti in contrapposto ai sussidi del baliatico* relazione che al merito di una profonda e fedele analisi dell'assistenza ai bambini lattanti nei modi oggi consentiti dalla beneficenza pubblica e privata, aggiunge considerazioni pratiche autorevolissime e da tutti riconosciute atte a dimostrare la scarsa utilità dei sussidi dati alle madri od alle balie, e che più spesso vanno estesi alle rispettive famiglie con frutti assolutamente inaprezzabili quando non negativi.

L'idea di contrapporre ai sussidi baliatico l'istituzione di Presepi o Sale d'allattamento « completata da quella previdente assistenza alla maternità che ha per scopo di dare alle madri prima e dopo il parto quei conforti morali, intellettuali e materiali di cui hanno bisogno » ebbe il plauso del Congresso, e parve a me, specialmente adattabile alle condizioni della popolazione povera di Mantova.

Qui infatti le donne non stabilmente applicate ai servigi domestici, le lavandaie, le erbivendole, le lavoranti sparse nelle case e nei negozi, costituiscono il vero nucleo delle

bisognose in questo genere di soccorso, ed è appunto il contributo offerto da tali classi di donne, quello che nelle statistiche dei bambini accolti nei ricoveri italiani e stranieri, appare preponderante.

Sussidiarle in guisa da consentir loro l'abbandono del lavoro non è possibile, e d'altronde non riuscirebbe praticamente morale; permetter loro col sussidio di affidare a nutrici mercenarie i neonati, oltre alle molte difficoltà cui ho accennato, pur concedendo alla donna di continuare nel proprio lavoro, offende i doveri della maternità, mentre rallenta anche i legami della famiglia; meglio adunque sarà il far sapere a queste donne come esse possano tranquillamente continuare nelle loro occupazioni se altri provvede alla custodia dei loro piccini; come *debbano esse stesse alimentare i loro piccini*, e laddove la parziale incapacità si renda manifesta, come dall'asilo si provveda per completare il nutrimento con mezzi artificiali. Si favorirà così l'allattamento materno fin dove può arrivare, solo concedendo l'allattamento misto quando si palesi necessario - ed allora in forma idonea, secondo dettami tecnici rigorosi.

Una istituzione di tal genere non può essere che messa in contrapposto ai sussidii baliatico: pensare che debba senz'altro sostituirli o sopprimerli equivale a rinunciare alla praticità che ne assicuri tutti i vantaggi ritraibili.

Infatti essa esige un lavoro di adattamento alle condizioni locali, di educazione graduale delle masse, un corredo di esperienze che invano possono sperarsi dall'esempio dei successi ottenuti altrove, mentre dovranno essere indubbiamente il frutto graduale di lavoro paziente ed assiduo - che riesca a persuadere le donne che aspirano al sussidio baliatico dell'opportunità dapprima e poscia del dovere che esse hanno di riguardarlo come un aiuto alle deficienti loro risorse, efficacemente sorretto dall'assistenza del ricovero, che dimostri coi fatti come si possa convergere buona parte della spesa del baliatico sopra un'istituzione che elimina moltissimi e gravi inconvenienti, riuscendo ad offrire vantaggi meglio proporzionati ai sacrifici finanziari della Pia Azienda.

L'idea quindi di un *esperimento* in Mantova mi è apparsa sopratutto accettabile, *esperimento* che mentre poteva trovare possibilità d'inizio pratico con mezzi limitati, offre quel lavoro di preparazione che sopra dissi necessario.

Confortato dall'entusiastica adesione di un Collega che nella lunga esperienza della condotta in uno dei quartieri più popolosi e poveri, ha potuto persuadersi delle cause vere dei numerosi malanni che affliggono le tenere generazioni, di un Collega che già aveva elevato, benchè invano, la voce sua autorevole contro lo sperpero infruttuoso ed immorale dei sussidi baliatico, mi accinsi a tentare la prova, e col collega Dott. Moruzzi pensai prima di tutto di assicurare alla nascente istituzione l'appoggio morale e materiale del Comune.

A questo punto un quesito si è presentato, che mentre assicurava del caldo consenso da parte di Egregi amministratori, poneva l'assistenza dei bambini lattanti sopra una direttiva nuova.

Doveva il Comune fare buon viso all'iniziativa privata limitandosi ad appoggiarla moralmente e materialmente con un sussidio, o non piuttosto riconosciuta l'utilità sociale della istituzione proposta, farsene esso stesso il fondatore ed il gerente, come di istituzione che intimamente si connette all'interesse della cosa pubblica amministrata?

Non ad un Medico può spettare la soluzione di un problema che si connette con argomentazioni d'ordine giuridico, economico e sociale. Certo però io penso che se dovere vi ha di saggia tutela da parte delle Amministrazioni Comunali sul benessere fisico intellettuale e morale delle generazioni nuove, accanto, e prima degli oneri da esse già assunti colle creazioni di Asili e di Scuole, della refezione scolastica, ecc. debba trovar posto un'istituzione che, non è di *sola carità,* ma che è sopra tutto dettame di oculata *previdenza*. Previdenza intesa ad evitare col beneficio dell'oggi, ritraibile con modesto sacrificio, i numerosi malanni del domani, cui invano vorranno opporre argine e rimedi le istituzioni che ha saputo creare la Beneficenza. Gli Amministratori della Cosa pubblica saggiamente inspirati debbono saper dire ai loro amministrati: la spesa alla quale oggi in forma coattiva noi vi chiamiamo a concorrere, *non è spesa di carità,* spesa dalla quale ritraggono vantaggio i pochi; ma essa rappresenta un contributo ad un premio d'assicurazione (mi si conceda la comparazione) che varrà a rendere meno necessari o di molto attenuati i sacrifici che generazioni meglio cresciute saranno per chiedervi.

Si obbietta che l'esperimento d'oggi, sarà istituzione definitiva domani, e tantopiù estesa quanto più apprezzabili i risultati, e quindi il contributo di oggi dovrà essere di gran lunga superiore domani. E chi non sa che questa è legge ineluttabile di progresso? Chi vorrà negare che questo non sia avvenuto di numerosissimi capitoli del bilancio Comunale? Non per questo i bilanci modificarono la necessità di pareggio tra *entrate ed uscite.*

Si fa sapere che mentre la carità privata non è mai sorda agli appelli ad essa rivolti dalle istituzioni di beneficenza, lo sarebbe assolutamente se l'appello provenisse dall'Amministrazione Comunale. E questo praticamente sarà pur vero.

Però istituzioni di previdenza sociale non dovrebbero vivere *alla giornata,* non dovrebbero navigare nei flutti dubbiosi del tributo straordinario, ma riconosciuta e vagliata la natura e l'essenza loro, debbono erigersi a necessità della *vita sociale,* ed allora non dall'offerta, ma dall'amministrazione della *pubblica cosa* ritrarre ragione di vita sicura.

*
* *

A questo punto non credo fuor di luogo citare un luminoso esempio che ci proviene d'oltr'alpe, coll'autorevole attestazione dell'illustre ostetrico francese Pinard.

Il Sindaco di Villies-le Due, che è un Medico, sarebbe nientemeno che riuscito a ridurre *a zero* la mortalità dei bambini nel primo anno di vita, coll'applicazione di un regolamento che suona così:

1. Tutte le donne incinte sieno o no maritate, in condizione povera possono domandare l'assistenza del comune.

2. Per ottenerla la donna deve dichiarare in Comune la sua gravidanza prima del settimo mese e fare conoscere la levatrice che l'assisterà. Questa sarà invitata a visitare la donna per rendersi conto della presentazione del feto e per vedere se le urine della madre contengano albumine: per tale ufficio le verrà corrisposto L. 5 per conto del Comune.

3. Se la levatrice crederà necessario l'intervento del Medico essa ne avviserà il Comune il quale lo invierà.

4. Tutte le donne che hanno partorito e sono state così assistite riceveranno una lira al giorno durante i primi giorni a condizione però che rimangano sempre in letto: in caso contrario nulla sarà loro dato.

5. Ogni donna che prenderà ad allattare un bambino adottando l'allattamento misto, dovrà possedere un apparecchio completo per sterilizzare il latte che dovrà essere presentato ad ogni visita del medico-ispettore,

6. I bambini delle donne così assistite, saranno pesati ogni 15 giorni, o in Comune o a domicilio: ed i risultati trascritti in Comune in apposito registro.

7. Ogni bambino incolto da diarrea o da disturbi respiratori dovrà essere segnalato al Comune entro 24 ore.

8. Alle nutrici, che non osserveranno esattamente queste prescrizioni verrà ritirata l'autorizzazione ad allattare.

9. Il Comune possiederà degli apparecchi per sterilizzare il latte che saranno ceduti a prezzo ridotto alle nutrici e prestati gratuitamente alle donne assistite.

10. Ogni nutrice che ha allevato un bambino e che ad un anno di età lo presenta in buone condizioni al Comune avrà in dono L. 24.

Lodi entusiastiche al Sindaco-Medico non debbono mancare e l'esempio suo può essere di incoraggiamento e guida a quelle Amministrazioni Comunali che sentono veramente il dovere sociale di saggia tutela della prima infanzia.

*
* *

Allo stato attuale - in Mantova, per iniziativa privata, cui accordano appoggio autorevole Municipio, Congregazione di Carità, Enti commerciali ed industriali, Banche, privati, ecc. - sta sperimentandosi una Sala d'allattamento, nel quartiere della Fiera, e precisamente in locali terreni dell'ex Caserma di via Frattini, gratuitamente concessi dal Comune (1).

Tale Sala si propone:

---

(1) *La Prima Sala-Asilo per bambini lattanti poveri in Mantova — Suoi intenti e sua funzione pratica* - Dott. E. Soncini-Dott. P. Moruzzi, Giugno 1905 - Tip. Baraldi e Fleischmann).

1. la custodia di bambini lattanti dal mattino alla sera;

2. di favorire ed incoraggiare l'allattamento materno invitando le madri a recarsi alla sala almeno due volte nella giornata per allattare il proprio bambino;

3. di aiutare la madre nell'alimentazione del bambino, qualora risulti insufficiente, con mezzi idonei all'età ed alle condizioni fisiche del bambino;

4. offrire cure generali di igiene, provvedendo coll'esempio e col consiglio all'educazione intellettuale e morale delle madri.

L'ammissione deve essere subordinata a visita medica rigorosa, ed alla presentazione del certificato di povertà con dettagliata dichiarazione delle occupazioni dei vari componenti la famiglia.

Per meglio favorire l'esperimento, e per rendere veramente possibile una graduale trasformazione dell'assistenza del baliatico, presso la Sala si danno consultazioni, si praticano visite periodiche, e dalla Sala stessa si fa distribuzione di latte opportunamente preparato e di surrogati idonei, per coadiuvare alimentazioni difettose.

Dalla traccia schematica degl'intenti dell'istituzione si deduce come essa, agli intendimenti delle *crechês* - o luoghi di custodia - aggiunga il proposito di dirigere, sorvegliare, aiutare lo sviluppo dei neonati, istruendone le madri, costituendo una vera *Scuola per le madri* (Consultations des nourisson) e quello di aiutare con distribuzione di cibo adatto (latte sterilizzato, maternizzato, pasteurizzato) l'allattamento materno imperfetto (Gouthe du Lait) - istituzione modernamente completa adunque e tale da bene affidare per risultati ottimi.

*
* *

Morbilità infantile - Nel quotidiano esercizio professionale accade di notare l'enorme predominio nei bambini delle forme morbose pertinenti agli organi della digestione - e per riferire qui delle cifre positive, dal Riassunto statistico da me pubblicato del Dispensario annesso all'Ospedale Inf. Bulgarini

pel triennio 1900-1903 (1), amo riportare i dati che riguardano i bambini da me visitati in tale periodo:

	1900-901	1901-902	1902-903	TOTALI
Tossi - infezioni acute .	86	105	103	294
» » croniche	121	147	134	402
Malattie app. digerente	240	287	323	850
» » respiratorio	83	89	110	286
» » circolat. e genito-urinario	10	4	10	24
Malattie sistema nervoso .	30	18	29	77
	570	650	709	
		1929		1929

Risulta dal suesposto specchietto che sopra 1929 bambini visitati *850,* cioè il 44 0[0, furono riconosciuti affetti da *malattie dell'apparecchio digerente.*

Come si vede i dati di morbilità stanno a conferma delle considerazioni già esposte nei riguardi della mortalità.

La suscettibilità del bambino a lesioni dell'apparecchio digerente è in rapporto alle specialissime condizioni di quello nei riguardi anatomici e chimico-fisiologici. Condizioni troppo ignorate dai più e perciò troppo spesso offese.

Il bambino che nel lavoro evolutivo deve trovare risorse per un accrescimento rapido, ha poteri digerenti di gran lunga inferiori all'adulto.

La deficente secrezione salivare fino al periodo della dentizione, la capacità dello stomaco limitatissima, la sua forma e posizione, la poco sviluppata e valida muscolatura, la specialità dei principii attivi della digestione gastrica (labferment) coll'assenza di acido idroclorico libero, lo scarso sviluppo del sistema ghiandolare dell'intestino e la costante scarsezza di enzimi contenuti nel succo enterico, oltre a nu-

(1) *Il Dispensario annesso all' Ospedale Infantile Bulgarini - Note statistiche - Appunti critici* — Dott. E. Soncini (Mantova 1903 - Baraldi e Fleischmann).

merose anomalie di disposizione, di curve, di angoli delle anse intestinali, a deficenti resistenze delle tuniche muscolari, alla minima azione toxicolitica e batteriolitica degli epiteli intestinali spiegano e giustificano ampiamente le necessità di un cibo speciale, atto alla tenuità delle risorse. E sono le nutrizioni incongrue per qualità, quantità e frequenza quelle che rendono insufficente al proprio ufficio lo stomaco, con palese danno per le successive digestioni, e per la digestione intestinale; quelle che per ripetute irritazioni dell'intestino conducono a processi di dilatazione, ai ventroni grossi e flacidi, ai meteorismi per sviluppo di gas dovuti ad anormali fermentazioni, a numerose tossi infezioni acute e croniche originate nella cavità intestinale, o venute dal di fuori. Si aggiunga che i processi intestinali alterano e tardano la trasformazione del fegato da ghiandola ematopoietica in glandula epiteliale, venendo così meno il suo potere uropoietico e toxicolitico, e così si diffondono nell'organismo i prodotti tossici intestinali localizzandosi o sul sistema nervoso (eclampsia, tetania, polioencefaliti e poliomieliti, idrocefalo) o sul sistema osseo (rachitismo) o sullo stroma globulare sanguigno (anemie), ecc. (*Concetti*).

Esaminate così di volo le ragioni delle specialissime esigenze alimentari del bambino, si comprende chiaramente come l'assoluta ignoranza di esse costituisca la causa prima della enorme morbilità infantile per lesioni dell'apparecchio digerente - ignoranza che non si riscontra solo presso la popolazione povera, ma che trova ostinata ed inconcepibile permanenza anche fra le classi più agiate ed istruite.

Qual meraviglia se al bambino che strilla per sofferenze intestinali, la madre, sempre più convinta di non aver latte sufficente, e che appunto per fame pianga il piccino, cerca d'acquietarlo con nuovo cibo?

Qual meraviglia che una povera donna convinta o dubbiosa di aver poco latte, preoccupata della necessità di una prolungata assenza, giudichi opportuno *avvezzare* il proprio bambino fino dai primi giorni *alle pappe*, se proprio noi ci accorgiamo che anche presso quelle famiglie che pur non hanno alcuna di quelle preoccupazioni, si desidera, si vuole *provare* se il bambino ingerisce questo o quel cibo, e con stupefacente soddisfazione si constata che lo gusta, e che

poscia *lo vuole* - epperò lo si asside presto presto al desco famigliare offrendogli qualche cucchiaino di quella *minestra che mangiano gli altri*, e qualche pezzetto di pane masticato, e qualche pezzettino di polenta perfino?

*
* *

Ripetere qui quali e quante offese al tenero organismo si constatano, prodotto di ignoranza, di suggestione, di pregiudizi, credo fuor di luogo: solo affermo, che nel quotidiano esercizio professionale sono tali e tante le constatazioni, da dover ampiamente persuadere della necessità di una attivissima *propaganda di sani precetti igienici* - propaganda che dalla scuola penetri nelle famiglie, coadiuvata nei Dispensari, e nella pratica diuturna dei medici e delle levatrici, propaganda che pur dovrebbe essere intesa ed accolta come principio informatore di ogni istituzione di beneficenza infantile. Ed appunto perciò ogni uomo di cuore, ogni pia donna, che ad un ordine di beneficenza sa accordare la propria azione individuale, deve questa prima ed anzitutto dirigere a togliere e correggere gli errori che sono causa fondamentale e sostanziale dei moltissimi malanni che affliggono l'infanzia.

Per questo io credo, che se intelletto e cuore non debbano andare disgiunti nelle Opere di Beneficenza, compito primo di esse debba essere quello di accogliere e favorire tutti quei mezzi che possono condurre all'educazione vera delle madri e delle famiglie; e quand'io penso che altrove, schiere di donne volonterose, non sempre ricche di censo, ma largamente favorite di doti intellettuali e morali, sanno divenire apostoli ferventi della propaganda di sani principii di igiene, non mi sembra impossibile che anche in Mantova, ove pure non difettano bontà d'animo e rettitudine di sentimenti, possano costituirsi, senza pompose apparenze, ma con vigoria di propositi, *patronati femminili di protezione per l'infanzia.*

Tali patronati dovrebbero proporsi di collegare nell'azione le numerose Opere Pie già esistenti, non con rigidezze burocratiche, ma con unità di vedute, nel supremo ideale di prevenire la necessita del beneficare; e dacchè i sani propositi vanno sempre al disopra delle individuali predilezioni,

non è fuor di luogo ritenere che *a tali patronati tutte dovrebbero partecipare le collaboratrici delle varie forme di Beneficenza.*

*
* *

Saggiamente l'Ufficio di Stato Civile del Comune di Mantova unisce ad un *pro-memoria* di ciascun atto di nascita una serie di ottime *norme d'igiene dell'infanzia.*

Ed in proposito mi piace qui riprodurre ora le *istruzioni popolari sull'igiene dell'alimentazione dei bambini lattanti* che l'Accademia di Medicina di Parigi ha deliberato di pubblicare secondo le proposte del Dott. Porak nella seduta del 7 giugno 1904 e che serviranno come istruzioni popolari e saranno distribuite per cura dei Sindaci a qualsiasi persona si presenti per una dichiarazione di nascita:

1. L'allattamento materno è il solo modo di alimentazione naturale: nessun altro mezzo può essergli paragonato.

2. Ogni madre ha il dovere di allattare il proprio nato.

3. Il bambino separato dalla madre corre i più grandi pericoli: da questa dunque esso deve, appena ne esista la possibilità, essere curato.

4. La regolarità delle funzioni digestive e dell'accrescimento del bambino deve essere oggetto di attenta sorveglianza. L'aumento eccessivo o insufficente del peso dipendono ordinariamente da un allattamento eccessivo od insufficente.

5. Quando la salute del bambino sia turbata, esso deve essere immediatamente sottoposto alla visita di un medico, poichè può essere attaccato da una malattia grave che non si riveli al principio che con sintomi leggeri.

Allattamento materno - 6. Le poppate saranno distanziate di almeno due ore durante il giorno: durante la notte, poichè il riposo è necessario tanto alla madre quanto al figlio, si porgerà il seno solo una o due volte. Nulla si darà al bambino durante gli intervalli, quand'anche egli strilli.

7. La durata dell'allattamento deve essere prolungata più che sia possibile.

8. Non si dovrà sospendere in modo definitivo l'allattamento durante i mesi di giugno, luglio, agosto, settembre,

ottobre. Neppure lo si sospenderà in periodo di eruzione dentaria o quando il ragazzo presenti qualche indisposizione.

9. Ogni madre che non vuole portar danno al proprio figlio deve astenersi dall'uso dei liquori: anche le bevande comuni contenenti dell'alcool, come il vino e la birra, essa deve evitare di prendere in quantità eccessiva.

Allattamento misto - 10. Quando la madre non può dare che una quantità manifestamente insufficiente di latte, sia temporaneamente, sia continuamente, all'inizio o in corso di allattamento, essa deve supplire a tale mancanza con una sufficiente quantità di latte animale. È questo l'allattamento misto.

11. Le regole dell'allattamento misto riuniscono le indicazioni che sono riprodotte per l'allattamento materno e per l'allattamento artificiale.

Allattamento artificiale - 12. L'allattamento artificiale è quello che, in difetto del latte della madre, si pratica con latte animale, di asina, di capra, di vacca, ecc.

13. Il latte di vacca, in ragione della sua abbondanza e facilità di procurarselo, è il più comunemente usato.

14, Occorrerà circondarsi di tutte le garanzie necessarie per poter far uso di latte puro e cioè non scremato, non inquinato, non alterato.

15. Il medico indicherà se il latte debba essere somministrato puro al bambino, o se invece debba essere allungato o zuccherato: sempre esso sarà usato tiepido.

16. Si possono distruggere nel latte i germi accidentali e nocivi, possibili cause di malattia come la gastro-enterite, la tubercolosi, la febbre tifoide, ecc. coll'ebollizione, la pasteurizzazione, il riscaldamento a bagno maria a 100°, la sterilizzazione al disopra di 100°.

17. Il latte bollito o il latte riscaldato a bagno maria a 100° devono essere consumati entro le 24 ore.

18. Il latte sterilizzato a temperatura superiore a 100 può conservarsi più a lungo, ma è tanto meno buono quanto più esso è vecchio.

19. L'ebollizione, la pasteurizzazione, il riscaldamento a bagno maria a 100°, la sterilizzazione al di sopra di 100° devono essere praticate al più presto possibile dopo la mungitura.

20. Per somministrare il latte al bambino si può far uso del cucchiaio e del bicchiere. In questo modo i pasti sono sempre sorvegliati e gli istrumenti offrono il vantaggio di poter essere più facilmente mantenuti puliti.

21. Si può far uso anche del biberon, alla sola condizione però che esso sia costituito esclusivamente di una bottiglia sormontata da una tettina. *Tutti i biberon a tubo sono assai pericolosi e devono essere proscritti.*

22. Quando sia necessario allungare il latte, ciò si farà con acqua recentemente bollita.

23. Prima di dare il latte animale occorre gustarlo e assicurarsi che esso non abbia nè cattivo gusto nè cattivo odore.

24. Le prescrizioni riguardanti la durata e la cessazione dell'allattamento sono le stesse che per l'allattamento materno.

25. Per l'allattamento artificiale, la sorveglianza del bambino deve essere ancora più rigorosa che per l'allattamento materno o misto.

Divezzamento - 26. Il divezzamento consiste nel somministrare al bambino alimenti diversi dal latte. Il divezzamento è progressivo quando questa alimentazione si sostituirà gradatamente all'allattamento. Il divezzamento progressivo deve essere preferito.

27. Il divezzamento è cagione di pericoli tanto maggiori per il bambino quanto più questo è in tenera età.

28. Il divezzamento non si attuerà nei mesi di grande calore.

29. L'alimentazione solida prematura è estremamente pericolosa.

VII.

ESPOSTI

SOMMARIO: *Gli Esposti nei riguardi della profilassi infantile - Cause predominanti e pericoli dell'esposizione - Sifilide negli Esposti - Indirizzo di una riforma.*

Quando si parla di allevamento del bambino, quando si esaminano i dati statistici della mortalità e morbilità infantile, una parentesi dolorosa bisogna pur fare, per guardare ad una classe speciale di bambini, che dalle leggi naturali ed umane è violentemente staccata, la classe di quelli che si chiamano *Esposti.*

É questa una classe che va riguardata a se in forma particolare in uno studio di profilassi infantile, non solo nei riguardi della classe stessa, ma per i suoi rapporti sociali.

Non mi propongo di parlare qui della *grossa questione* degli Esposti, chè il compito mio ne verrebbe deviato, solo io penso di toccare il problema scottante dell'assistenza degli Esposti, per quel tanto che intimamente si connette colla salvaguardia fisica di numerose esistenze ed al loro rapporto nella profilassi sociale.

Qui corre anzitutto il pensiero all'origine ed al significato vero dell'*Esposto* nella nostra regione. E mi spiego: l'Esposto rappresenta qui sempre la creatura abbandonata, frutto della colpa, tutelata dalla società per quel tanto che le è consentito allo stato attuale della legislazione? Trovatello cui difficilmente sappia e voglia appressarsi il volto affettuoso di una madre, senza la nemmen lontana speranza di poter conoscere l'autore della propria esistenza? È veramente la ragion morale, quella che suggerisce l'esposizione dei *nati illegittimi?* Il brefotrofio giunge veramente a togliere il pericolo di numerosi infanticidi per l'insano proposito di celare la colpa?

Volendo ben giudicare dai fatti e non da astratte considerazioni etico-morali, dobbiamo pur dire che questo non è il più delle volte, e lo si comprende quando si valutino le condizioni morali della nostra popolazione.

Abbiamo pur constatato come sia qui tristamente difettosa la costituzione della famiglia, abbiamo notato come la illegittimità ed anche la mostruosità delle unioni, trovi qui un quasi placido consenso, ricordiamo le impressioni riportate dai probi-viri dell'ultimo censimento i quali pur potevano persuadersi *de visu* come al desco famigliare siano ammessi senza rimbrotti, ma con pieno consenso di affetto numerosi frutti della colpa - e dopo ciò pensiamo che l'*Esposizione* non rappresenta qui una necessità imposta dalla tutela della procreazione illegittima, ma piuttosto e più spesso un mezzo opportuno per alleviarne i primi danni.

Se un computo si vuol fare dei figli nati fuori di matrimonio, si constata che di essi buona parte non varca la soglia della casa materna, ed è buona fortuna questa, in tanta miseria morale. Quelli che giungono all'Ospizio degli Esposti, non rappresentano poi il tributo della *vera esposizione d'infante* e tanto meno *dell'abbandono delittuoso*. La ragazza che nei rapporti più spesso noti e tollerati se non consentiti, e sovente anche di non breve data, s'accorge di una iniziata gestazione, della *sventura toccatale* si consola troppo presto, nel confronto dei numerosi esempi, e con rassegnata quanto breve umiliazione affronta le ire fugaci, ove esistano, e le insinuazioni disonorevoli; il tempo sana molti malanni, e sa rimuovere numerosi ostacoli - d'altronde il *complice*, e parliamo veramente dei casi di complice unico, non si rende sollecitamente contumace e con promesse e lusinghe smussa molte angolosità.

Senonchè l'appressarsi del termine della gravidanza ricorda un periodo di bisogni, la necessità di un temporaneo abbandono del lavoro e quindi del guadagno, ricorda che sta per aggiungersi una nuova *bocca di consumo* nel bilancio famigliare.

Allora un mezzo appare di *opportuno* sollievo e si ricorre all'Istituto di Maternità, che si completa coll'Ospizio degli Esposti - due istituzioni che consentono di celare per qualche tempo la madre nubile agli sguardi indiscreti e maligni senza turbare gran fatto l'andamento della famiglia, di affidare ad altri il neonato, per un tempo più o meno lungo, pur *tenendolo d'occhio*.

E così liberata dell'incomodo fardello - torna alla vita

libera la novella madre, riprende le occupazioni sue, e nella timida visione di un amore non più vergine, accarezza col pensiero e col desiderio il riconoscimento più o meno lontano del proprio nato - se alle tristi vicende dell'Esposizione avrà potuto sopravvivere.

Qualche volta, solleticata anche dal desiderio di seguire almeno per qualche tempo la propria creatura, se fortuna le consente una discreta secrezione lattea, accetta l'offerta di passare a nutrice nell'Ospizio degli Esposti - dove però una dolorosa legge di necessità le ricorda di essere solo la *nutrice mercenaria* di altri sciagurati che come il suo fanno breve sosta nelle sale dell'Ospizio prima d'essere consegnati a *balie esterne.*

All'art. 96 del Regolamento per l'Ospizio Esposti di Mantova si legge: «Nella designazione del lattante il medico ricordi essere vietata la consegna di un bambino proveniente dal Comune di dimora della nutrice» ed è per questo articolo che, certo in omaggio a ragioni d'ipocrisia sociale, suona la peggiore delle offese al sentimento materno, i piccoli Esposti di Città vanno *in campagna* presso tenutarie.

Per nulla toccare di quanto si stacchi dal compito propostomi nella questione complessa degli Esposti e specialmente del loro allevamento sia nell' Ospizio che fuori, sopra due punti vorrei qui indugiarmi - l'uno riguarda la *madre-nutrice mercenaria* all'Ospizio, l'altro la forma di alimentazione consentita all'Esposto: argomenti tuttedue che strettamente si connettono alle esigenze profilattiche dell'infanzia.

Ho detto più sopra che di *veri e propri abbandoni di infante* non si tratta il più delle volte, ma che la famiglia degli Esposti è oggi qui costituita più che tutto da creature illegittime, affidate più che abbandonate all'Ospizio.

Chi abbia infatti, per ragioni professionali, ad avvicinare numerose famiglie, constata come pur essendo frequentissima la procreazione illegittima, non siano poi affatto rari i riconoscimenti postumi.

Buona parte adunque dei bambini affidati all'Ospizio è destinata al ritorno al tetto materno - e forse a ciò non è estranea l'azione dell'Istituto intesa a favorire con sussidi il riconoscimento.

Ma purtroppo i piccoli Esposti, prima di ottenere la ri-

vendicazione che per le speciali condizioni d'ambiente, qui, molto più che altrove, è loro consentita, debbono passare attraverso il vaglio pericoloso dell'esposizione, della quale, se usciranno superstiti, non di rado serbano stigmate dolorose - ed è sopra questi esseri, che per mostruoso contrasto di vicende, sono trascinati in un circolo di vitalità anomala, che pur deve soffermarsi la nostra indagine, giacchè sono essi pur quelli che nell'incedere della vita incorrono frequentemente nelle necessità di soccorso.

*
* *

Quali pericoli rappresenti l'esposizione per tante creature, non ho bisogno qui di dimostrare, solo ricorderò come il triste primato della mortalità degli Esposti, che sale talora a cifre raccapriccianti, è di per sè eloquente attestazione dei gravi insulti che non possono essere risparmiati alle tenere esistenze affidate agli Ospizi - dico *non possono*, e con proposito, dacchè purtroppo basta addentrarsi nello studio di quello che è il problema complesso dell'allattamento nei brefotrofi, per persuadersi come, contro le migliori intenzioni, contro i voleri più saggi, stiano rivelazioni pratiche sempre o quasi inferiori alle più modeste aspirazioni.

All'art. 61 del citato Regolamento per l'Ospizio Esposti di Mantova si legge: « prima di attaccare il bambino al seno di una nutrice, dovrà il Primario, senza frapporre dannosi indugi, aver preso nozione del contenuto del Cedolino Modulo *C* nella parte che contiene la dichiarazione medica, e quindi accuratamente constatata, sotto la sua responsabilità, l'attendibilità della predetta dichiarazione, autorizza l'allattamento naturale ».

È questo il primo ostacolo, ma pur talora decisivo per la vita o per la morte che deve sormontare l'Esposto, ostacolo poderoso, irto di pericoli, dietro il quale si accumulano problemi gravi di responsabilità.

Chi è preposto ad un Ospizio non può ignorare quali pericoli prepara un bambino nato da donna sifilitica ed è questo pericolo lo spettro penoso che sempre si agita dinnanzi al medico che deve autorizzare l'allattamento per nutrice - poichè se il Cedolino di cui è parola nel citato articolo

e che riguarda notizie anamnestiche intorno alla madre (infezione venerea o sifilitica in atto o sospetta o progressiva, aborti, parti prematuri, caratteri placentari) può offrire qualche lume, è certo che non sempre riesce sufficiente.

Nell'adunanza 21 maggio 1901 della Società Medico-Chirurgica di Bologna, discutendosi la questione degli Esposti, il Prof. G. Pini, relatore sul tema « *Sifilide negli Esposti* » così si esprimeva intorno al precetto di non consegnare a nutrice sana lattanti infetti e di separare negli Ospizi i sifilitici « precetto elementare ed accettato da tutti, ma di attuazione difficilissima, perchè non è facile riconoscere presto ed in tempo la sifilide nei neonati » :

« Solo in quanto la sifilide è estrinsecazione cutanea e « mucosa di prodotti patologici essa costituisce pericolo immediato di contagio, mentre le alterazioni di organi interni non « hanno in rapporto alla profilassi che l'importanza di sintomi « premonitori o concomitanti preziosissimi sempre, ma di rado « aventi caratteri e segni di specificità. In altri termini, finchè « un neonato di cui si ignora la paternità e la maternità, sia « esso immaturo o no, presenti o meno un certo grado di deperimento, di poca vitalità, di afonia, di sviluppo organico « incompleto, di rachitismo, ecc. non mostra sulla pelle o sulle « mucose lesioni specifiche, nessun medico è, almeno fino ad « ora, in diritto di dichiararlo con certezza sifilitico ». . . . .
« Ogni infezione ha dei cosidetti periodi di latenza. siano « questi iniziali o preinfettivi, come il periodo d'incubazione, « siano intercorrenti a diverse fasi dell'infezione stessa, - infezioni acute, acutissime hanno brevi codesti periodi, nei quali « sintomi ne compaiono, ma generali, indefiniti, incerti, equivoci « che non hanno fisonomia propria, ma anzi si confondono, si « assomigliano persino si identificano » - « ma se nelle infezioni « acute questi periodi sono relativamente brevi e la certezza « della diagnosi si acquista in poco tempo: così non è nelle « infezioni croniche tra le quali forse la sifilide può ritenersi « la più lenta e la più duratura, al cui confronto forse anche « la tubercolosi può dirsi sollecita e palese ». - « È per lo meno « inopportuno dunque rimproverare al sifilografo la sua attesa, « i suoi indugi, le sue dilazioni, quando non esistono che sintomi equivoci, quando dagli organi interni lesi non viene a « lui che un responso oscuro ».

Questo scrive il *sifilografo* che così arriva a concludere nella sua dotta relazione: « io avrei conquistato la vostra « fiducia ed approvazione se fossi venuto qui a dirvi che la « eredità sifilitica si sopprime e che il pericolo sifilitico dei « Brefotrofi si può facilmente superare. Invece ho dimostrato « che è inevitabile l'esistenza degli eredo-sifilitici fra gli Esposti « e che pur applicando tutti quei mezzi di difesa e di vigilanza « che ho enumerati (dichiarazione medica o della levatrice - « assistenza della madre a domicilio - sorveglianza sanitaria « dell'Ospizio - estradazione degli Esposti dopo il terzo mese « di vita - allattamento naturale mediato - allattamento artifi- « ciale - terapia antisifilitica) non si può pretendere di riuscire « ad altro che ad una diminuzione e limitazione delle gravi « conseguenze che dà l'infezione sifilitica ».

Se è discutibile, e nessun medico l'ignora, l'attendibilità delle notizie richieste dal Cedolino voluto dal citato art. 61 è però autorevolmente provata la difficoltà non solo, ma la impossibilità che un medico possa *sempre* giudicare di tale attendibilità, rendendosi mallevadore delle eventuali conseguenze del suo giudizio. E questa responsabilità già poderosa in linea morale, viene aggravata da quelle conseguenze giuridiche che molte volte non mancano dopo uno sgraziato accidente. Che farà pertanto il medico nel dubbio? Dichiarerà il sospetto, ed il neonato sarà nutrito subito artificialmente: e questo equivale a sentenza di morte il più delle volte.

Che se per disavventura sfuggono alle ricerche più minute del sanitario dati reconditi di latenza, può il bambino essere affidato a nutrice del brefotrofio dapprima, e dopo breve tempo esterna, e quivi rivelare l'azione dolorosa dell'esplosione di manifestazioni sifilitiche infettando una povera donna, e con essa una serie talora non piccola di individui, ed il Prof. Pini nella sua relazione ricorda le cosidette epidemie di Casorezzo, di Aboldo e di Marcallo, nelle quali località furono contagiate di sifilide importata da esposti, 23, 18 e 16 persone.

Il che è spaventoso!

Ma il Brefotrofio riserba altre sventure ai piccoli nati: così l'affollamento che riesce talora inevitabile per la scarsezza di nutrici interne e la mancanza di richieste dalle

nutrici di campagna, porta alla necessità di supplire alla deficente alimentazione naturale con mezzi artificiali, conduce a forme morbose, di carattere epidemico, sempre gravi per la mortalità, induce nella necessità di accogliere le domande di nutrici men che deficenti.

Ed a proposito di nutrici esterne è opportuno ricordare come per quanto le imposizioni del regolamento siano saggie e numerose, troppo facile riesce il deluderle, e sarebbe d'altronde per lo meno ingenuo il ritenere che la visita medica cui vengono sottoposte, all'infuori della esclusione di quelle affette da malattia contagiosa, possa portare sempre responsi sicuri nei riguardi dell'attitudine all'allattamento. E quando il piccolo trovatello sarà nelle loro case, quando su di esso la vigilanza dell'Ospizio non potrà essere che limitatissima, tantopiù se si ricordi che gli art. 88 e 96 del Regolamento vietano la consegna a nutrici dello stesso paese dei bambini dell' Ospizio anche quando esse non ne *conoscono i genitori*, mancando così, o venendo meno quel controllo che pur tante madri illegittime sanno fare, allora nessuno potrà dire quale sia l'alimentazione dell'infelice; certo, il più delle volte anche esseri venuti alla vita nelle condizioni più fioride, dal disagio igienico saranno presto ammalorati, ed allora, o la tenutaria ne farà restituzione all'Ospizio ed incomincerà per lui un dannoso pellegrinaggio, trascinando la misera esistenza nell'alternativa di malanni; o lo tratterrà rimediando alla meglio coll'aiuto del sanitario ad una esistenza male incamminata.

È così che la famiglia degli Esposti, nell'ingranaggio della vita sociale entra colla immoralità dell'origine, colla tara fisica, mantenendo un triste primato di mortalità e morbilità.

E della vita sociale sappiamo che fra noi gli esposti rappresentano un coefficente non certo trascurabile.

A titolo di conferma di quanto sopra ho esposto richiamo qui l'attenzione sulle due tavole riassuntive della Mortalità degli Esposti distinte: 1. rispetto all'età (Tav. II) - 2. rispetto alle cause di morte (Tav. XI).

*
* *

Ora, viene spontanea la domanda: In una questione tanto ardua, complessa e delicata qual' è quella che riguarda gli

Esposti, e che da anni parecchi ormai preoccupa i Medici ed i legislatori, è possibile trovare una soluzione unica, accettabile ovunque, addattabile ad ogni ambiente? O non è piuttosto il caso di pensare che quello che avviene oggi, quella disformità cioè di provvedimenti per la tutela dell'infanzia abbandonata, che ci fanno assistere alle più disparate disposizioni per l'una o per l'altra provincia, sicchè mentre in alcune non esiste nemmeno il Brefotrofio, in altre questo è ritenuto assolutamente necessario, ed in altre ancora sussiste la Ruota, sia piuttosto una necessità determinata dalle diverse condizioni di carattere, di abitudini di livello intellettuale e morale delle popolazioni?

In un tale dibattito che per tributo ormai poderoso di Società Mediche, di Congressi, di Amministrazioni pubbliche si è elevato a questione importantissima e grave, dibattito nel quale intervengono menti elette di filantropi, di scienziati e di economisti con argomentazioni disparatissime, e che proprio allo stato attuale, ci è forza confessarlo, presenta scarsa possibilità di soluzione, non io certamente sento d'intervenire per designare quella che può essere trasformazione veramente necessaria ed utile del nostro Brefotrofio.

Se tuttavia esamino i frutti della riforma già da anni parecchi (dal 1898) introdotta nella vicina Provincia di Rovigo, colla soppressione del Brefotrofio e colla sostituzione dei sussidi a domicilio della madre che ne comprova il riconoscimento, limitando il ricovero solo a quelli delittuosamente abbandonati; se delle radicali innovazioni introdotte dal Prof. Grassi intravvedo i vantaggi calorosamente dimostrati dal valente Direttore del Brefotrofio Milanese, anche al recente Congresso di Messina, sembrami di poter modestamente concludere, che qualche cosa di nuovo è pur applicabile alla gestione degli Esposti qui a Mantova; e l'ambiente ben mi sembra a ciò preparato per quelle considerazioni d'ordine morale che ripetutamente ho esposto.

Il *riconoscimento da parte della madre,* o per lo meno la *conoscenza della madre* per parte dell'Ospizio, credo possano essere fonte di riforme veramente proficue nei riguardi speciali di favorire l'allevamento materno, dacchè per la possibilità di sussidio diretto che tali provvedimenti offrono, è sfrondata buona parte di quello che si direbbe il movente dell'esposizione degli illegittimi.

Il mezzo diretto poi d'ispezione e sorveglianza dei bambini a domicilio, oltrechè rendere più tranquilli sulla praticità del sussidio, offre quel lavoro di epurazione morale che è ormai più che tutto compito di buona puericultura. Il tempo forse, ed un tale lavoro, non disgiunto a tutte quelle misure che valgano a meglio definire nell'ambiente la retta costituzione della famiglia, varranno ad additare quella riforma definitiva che ai fatti si sarà rivelata più pratica.

VIII.

EDUCAZIONE ED ISTRUZIONE del bambino

SOMMARIO: *Asili - Il Medico negli Asili e nelle Scuole - Indagini sulle Scuole Elementari di Mantova riguardo alle condizioni igieniche generali, alle condizioni particolari degli alunni, alle caratteristiche morfologiche del bambino - Conclusioni profilattiche.*

Coi primi passi entra il bambino nella vita sociale, e questa Società che ad ogni costo vuol progredire, ne coglie le prime espressioni intellettuali, le accarezza, le lusinga, nella visione affrettata di vantaggi prossimi, nella speranza di toccare sollecite idealità.

Ed il piccino che della vita fisica ha trascorso le primissime fasi, che nell'aurora attiva e feconda di impressioni e cognizioni sempre nuove e più vaste, segue l'istintiva impulsività del moto, coll'irrequietudine irriflessiva, coll'irruenza di sentimenti mal coordinati eppur vergini, viene tolto alla libera ascesa evolutiva per essere adattato alle necessità della vita sociale.

La famiglia dell'operaio, che dal lavoro quotidiano trae i mezzi all'assistenza, che non può esercitare sul piccino quell'attiva sorveglianza che pur tanto gli necessita, trova provvidenziale che altri si sostituisca nella cura delicata, e l'affida di buon grado alla custodia degli Asili: e poichè questi offrono veramente lusinghiere attestazioni di buon indirizzo non isdegnano d'approfittarne anche quelle famiglie

che non possono permettersi il lusso di affidare i propri piccini a speciali custodie. E qui taccio per proposito di quelle che si dicono *Sale di custodia* o scuole private, e che pur troppo agli intenti di misere speculazioni accoppiano la più desolante deficenza sotto ogni riguardo.

Di Asili, Mantova non difetta e noi ne contiamo tre a spese Municipali, uno Governativo, e 4 sorti e sostenuti per iniziativa privata.

Così: il *Giardino d'infanzia* annesso alla R. Scuola normale, parte gratuito e parte a pagamento; gli Asili « Ferrante Aporti » « Tommaso Ferrari » « Vittorino da Feltre » situati rispettivamente in Via Concezione in Via Breda dell'acqua e Corso Garibaldi, ove i bambini poveri ricevono giornalmente a carico del Municipio una minestra od altro cibo e nei quali sono pure accolti bambini a pagamento; gli Asili « Valenti Gonzaga » « Strozzi » « Emi Kelder » sorti per iniziativa privata; e finalmente l'Asilo Infantile Israelitico.

Ed in sì buon numero di istituti, non v'ha dubbio, l'infanzia trova adeguato ricovero ed assistenza per parecchie ore della giornata.

Sono numerose accolte di bimbi, appartenenti a famiglie ed ordine sociale disparato, di costituzione fisica ed intelettuale disforme, accomunati, affratellati quasi nell'intento di una tutela che vuol pur essere indirizzo al bene.

E qui pur deve soffermarsi l'indagine del medico igienista, qui deve portare il tributo del suo consiglio e dell'azione sua, per far sì che alla bontà e santità degli intendimenti corrispondano adeguati risultati.

***

Il Regolamento per gli Asili Municipali di Mantova all'articolo 2 così definisce il loro scopo: « *educare ed istruire gratuitamente i bambini di ambo i sessi* ». Sono troppo d'accordo i medici ed i pedagogisti nel condannare i precoci sfruttamenti delle attitudini intellettuali dei bambini per desiderare che uno scopo così definito degli Asili, sia compreso veramente con quelle minori restrizioni, con quelle migliori cautele che l'esperienza addita.

Così il programma educativo deve proporsi di favorire

le attitudini fisiche, lasciando che con progressione graduale, e non artificiosa si evolvano le facoltà intellettuali, sicchè l'istruzione cui allude il regolamento, non deve consistere in tormentose pressioni sulle tenere menti, ma piuttosto deve essere frutto di una paziente e saggia direttiva nello sviluppo delle prerogative dei vari sensi, con idonei mezzi rappresentativi.

E si capisce come un tale programma conduca alla *condanna dei così detti saggi finali*, tortura inaudita per bimbi che sono costretti a una inutile quanto dannosa rappresentazione, sproporzionata alla loro intelligenza: attestazioni di vanità che male coltivano fin dall'età infantile ambizioncelle e privilegi.

Non so concepire, ad esempio, tortura maggiore per un povero bambino di 4-5 anni, della declamazione di pochi versi, ch'egli non capisce, e che per puro senso imitativo riesce a trattenere a memoria!

Eppure quanti babbi, quante mammine si commuovono nell'udire quelle parole per quanto monche, e mal connesse che, con non poca fatica l'insegnante è riuscito a far dire al loro piccino, con una speciale intonazione di voce, e con una mimica specialissima!

Se quei genitori sospettassero lo sforzo che al loro bimbo, per quanto senza esteriore apparenza, è costata quella poesia; se intravvedessero quali e quanti danni sa produrre alle condizioni fisiche ed intellettuali uno sfruttamento precoce, ben consentirebbero di non distogliere il loro piccino, dalla delizia dei giochi che tanto ama e sa comprendere, ben saprebbero trattenere gli impazienti desideri di veder tracciati sulla carta quattro caratteri di pugno autentico, del proprio figliolo.

La Società vuol correre, ma non è colle esili e malferme gambe dei bambini da Asilo, che può essere con buon frutto iniziato il cammino precipitoso: « *Giardini d'infanzia* » vuole chiamarli Froebel, e giardino sia veramente; non è questo certamente compito lieve, ma oggi questo si suggerisce dai cultori della medicina e della pedagogia, ed è a sperarsi che i risultati corrispondano alle aspirazioni.

*
* *

Lo stesso Regolamento Municipale per gli Asili fa obbligo al Medico capo di visitare i bambini alla « prima presentazione » per « riconoscere se qualche malattia, vizio o deformità può rendere dannosa o sconveniente la sua convivenza nell'Asilo » (art. 37).

Lo stesso Medico-Capo visita almeno due volte al mese in tempo ordinario, e più spesso quando se ne presenta il bisogno, i bambini dell'Asilo, ed ha pure il compito di vegliare alla salubrità e bontà dei commestibili somministrati dall'Istituto o provveduti dai parenti e di consigliare l'acquisto ed istruire sull'uso di medicinali di primo soccorso (art. 24).

Per virtù di norme regolamentari entra il medico nella Scuola - norme regolamentari che pressapoco si equivalgono per gli Asili, come pei corsi elementari, ed è perciò che dell'opera del Sanitario nelle *Scuole in generale* ritengo qui opportuno il parlare.

La missione del Medico oggi deve precorrere la necessità di prescrizioni curative, ed essere anzi tutto e sopratutto intesa a prevenire ed evitare i malanni: ora, ove meglio può esplicarsi attiva e feconda l'opera di salutare prevenzione se non nella Scuola che accomuna tante giovani e rigogliose esistenze? d'altronde chi non intravvede la necessità sociale di evitare nella vita collettiva tutti quei pericoli che derivano dalla comunanza di innumerevoli e disparate espressioni fisiche, intellettuali e morali?

Per questo io credo che se per saggia disposizione regolamentare il medico è chiamato a funzioni delicate ed importanti nell'ordinamento scolastico, nessuna restrizione, nessun limite debba essere assegnato all'opera sua che deve essere rigorosa.

E con questo io intendo dissipare il pregiudizio che della visita medica nelle scuole ha creato una più o meno pomposa formalità, un ingranaggio burocratico comune, riguardandola più come una noia inevitabile, che come una provvida misura di tutela per la salute degli scolari e degli insegnanti.

Il medico che deve riconoscere l'esistenza o meno di

« malattie, vizi, deformità » che possano rendere « dannosa o sconveniente » la convivenza di un bambino nell'Asilo o nella Scuola, non potrà arrivare a conclusioni utili ed inoppugnabili se di tutta la vita fisica ed intellettuale del bambino e dello scolaro, non potrà rendersi conto completo, se delle discipline, degli insegnamenti ed ordinamenti scolastici non sarà ampiamente edotto, se, insomma egli stesso non sia chiamato collaboratore apprezzato della scuola. Tempi non lontani ricordano nelle Aule Scolastiche l'assidua presenza del Sacerdote: oggi il culto di quella che è legge suprema del vivere sociale, la pubblica salute, esige che ai medici si aprono confidenti quelle Sale ove tante giovani esistenze nella promiscuità di vita e di azione possono ritrarre danni incalcolabili, anzichè i vantaggi vagheggiati.

Dannosa può essere la convivenza di un bambino nell'Asilo e nella Scuola, nei riguardi del bambino stesso e dei compagni: *sconveniente* può essere una convivenza nei riguardi individuali e collettivi. Ma questo il medico non può dirlo sempre *su due piedi* all'atto di presentazione di un bambino per la richiesta di un certificato. Del valore di una dichiarazione medica, non voglio certamente qui parlare: il tema è complesso e racchiude in se ragioni d'ordine scientifico e morale, che troppo mi devierebbero dal compito prefissato: certo, a voler essere sinceri, senz'ombra di offesa alla dignità professionale, si può affermare che essa nel massimo numero delle volte riesce a soddisfare ad una necessità di forma, più che rispondere ad una verità convincente e questo perchè la speculazione medica non può essere trattenuta entro limiti di tempo, di consuetudini, di riguardi ecc. ma liberamente deve esplicarsi con mezzi apprezzabili o non dai profani, senza vincoli di prevenzione qualsiasi.

Il medico non deve solamente *vedere* il bambino accompagnato da un *parente*, più o meno spaurito ed irrequieto, ribelle ad ogni esame un po' minuto, colla preoccupazione della sollecitudine; ammettiamolo pure, in tali casi non sfuggono certo all'occhio esperto del sanitario *malattie, vizi* e *deformità* manifeste o latenti; ma i *pericoli della convivenza* non si arrestano lì, ed io penso che ben più vaste, ben più complete debbano essere le osservazioni sue, e che ad esse nè limiti di tempo, nè di forma possano essere imposti.

Certo è necessaria premessa l'educazione intellettuale dei parenti, degli insegnanti e delle Autorità a quel punto che consente la piena ed assoluta fiducia, l'esclusione di ogni preconcetto, il silenzio assoluto di ogni considerazione personale.

***

Delle *malattie infettive o contagiose* diffusibili nelle scuole e che richiedono perciò oculatezza e misure energiche da parte degli insegnanti e dei Sanitari, reputo qui vano il parlare, tantopiù che istruzioni Governative dettagliate esistono in proposito fin dal 1892 emanate dal Ministro P. Villari.

L'applicazione di tali norme ed istruzioni, quando sia fatta con retto discernimento, bene affida per una buona profilassi. Ma queste malattie che costituiscono lo spauracchio permanente delle famiglie, la preoccupazione continua degli educatori e dei Medici, non rappresentano i soli pericoli della convivenza e della Scuola.

La Scuola accoglie organismi giovani, li educa e li adatta alle esigenze, e non sono poche, della istruzione; ora, come si potrebbe disconoscere che in tale compito la Scuola non può sempre e per tutti seguire l'identico indirizzo, e che è pur necessaria una adattabilità a condizioni svariatissime degli elementi che le sono affidati?

Nuovi orizzonti pedagogici riconoscono che l'« educazione per avere una solida base deve incominciare dalla cognizione reale della natura infantile, dell'uomo in genere; che tale cognizione si può ottenere mercè la diretta osservazione sopra l'uomo dalla nascita alle stato adulto, e in tutte le fasi che subisce il corpo e le sue funzioni corrispondenti di ogni carattere fisico e psicologico; che tale cognizione deve risultare dall'osservazione singola d'ogni individuo, per le particolarità che ciascuno presenta e per i caratteri differenti che ciascuno può avere ed ha realmente » (Sergi) se tutto questo equivale veramente ad un programma per i pedagogisti è dovere primo d'osservazione per i Medici.

La Medicina che non si appaga di constatare un fatto morboso costituito, ma pensa alla possibilità di prevenirlo, deve fondare le sue basi sulla esatta conoscenza di quel

che è un *organismo* e di quello che dovrebbe essere se idealmente costituito - e poichè le varie età conferiscono caratteristiche speciali, queste è duopo bene conoscere ed apprezzare per formulare un giudizio che abbia valore attendibile.

Ed è così che lo studio morfologico del bambino si impone come prima necessità nel giudizio delle sue attitudini funzionali.

Costituzione si denomina l'insieme di caratteri funzionali e morfologici (esterni ed interni, macroscopici e cellulari) che formano l'individualità, come tipo di maggiore o minore deviazione dall'ideale tipo normale di razza (Viola). A seconda che tale deviazione è minima o massima si hanno la costituzione *buona* e la *cattiva*, donde la maggiore o minore *resistenza* alle cause morbigene avendosi la costituzione *forte o robusta* e la *debole*.

E poichè non si può concepire alcun processo morboso che non abbia una sede anatomica nell'organismo, nè alcuna anomala funzione senza una sede morfologica nell'organismo stesso, così ogni errata morfologia interna od esterna porta ad un errore funzionale, il cui grado dà la misura della *predisposizione* (Viola).

E qui all'illustre mio maestro, il Prof. De Giovanni, che da oltre un quarto di secolo, con geniale intuito scientifico, con fervore di apostolo. coltiva gli studi di morfologia del corpo umano, io, allievo convinto, voglio fare modesto omaggio dell'idea di estendere le indagini morfologiche al di fuori della clinica, a quelle età che pur largamente segnano l'evoluzione organica, voglio dire ai bambini e giovanetti delle scuole.

L'idea non è certamente nuova - per quel che riguarda la visita individuale - forse nuovo è l'uso *del metro*.

Infatti la *somatometria* offre dati pratici, positivi e tali che meglio di ogni apprezzamento soggettivo, valgono a stabilire le condizioni esterne ed interne dei vari organi, epperò con tale mezzo noi arriveremo a conoscere la costituzione vera del bambino, le sue eventuali deficenze, gli errori di sviluppo, tutto quanto costituisce il substrato eziologico di morbilità più o meno prossime - e così, in virtù di tali cognizioni positive, meglio potremo apprezzare dove e come possa riuscire dannosa la Scuola, meglio si potranno additare

agli indirizzi didattici quelle norme che valgono a migliorare anzichè danneggiare le varie costituzioni.

***

Premessi questi concetti, che a parer mio determinano la vera missione del Medico nella Scuola, aggiungerò come essa debba completarsi con quell'attiva sorveglianza nei riguardi delle condizioni igieniche dei locali scolastici e di quanto strettamente si connette oltrechè all'insegnamento alla educazione morale-igienica dagli alunni e delle loro famiglie.

Un giudizio retto, basato su autentiche constatazioni, intorno alle condizioni delle Scuole in Mantova, richiedeva da parte mia una serie di ispezioni, di esami e di ricerche quanto meglio estese, e scevre da ogni artificio burocratico, epperò, fu buona ventura, l'ottenere dalla Rappresentanza Comunale, dalla Direzione delle Scuole e da quasi tutti gli Insegnanti, largo consenso ed appoggio nel compito complesso ed arduo propostomi.

Le mie indagini posso aggrupparle in tre ordini distinti: 1. riguardante le condizioni generali degli edifici ed arredi scolastici; 2. riguardante le particolari condizioni degli alunni rispetto allo stato economico ed al livello intellettuale e morale; 3. riguardante le caratteristiche morfologiche del bambino che frequenta le prime classi elementari

***

Edifici scolastici: Dei *fabbricati scolastici* esistenti a Mantova nulla dirò nei riguardi della *posizione*, dell'*esposizione* e della *situazione*, poichè ove si pensi che nessuno di essi fu costruito appositamente per essere adibito ad uso scolastico, si intravvede come edifici riattati debbano risentire troppo le influenze di esigenze economiche, epperò i difetti, malgrado tutto, di gran lunga superino i pregi.

Da un *questionario* da me sottoposto agli Insegnanti dei vari Casamenti, ho potuto dedurre i dati seguenti:

Numero degli alunni normalmente presenti:

in 8	Scuole	N. 60	alunni
in 7	»	» 50 a 60	»
in 5	»	» 50	»
in 5	»	» 40 a 50	»
in 5	»	» 35 a 40	»
in 3	»	sotto il N. 35	»

sopra un totale adunque di 33 Scuole ben 20 contengono normalmente *oltre 50 alunni* - il che equivale a dimostrare un affollamento superiore alle prescrizioni dell'igiene e della didattica.

Cubatura delle aule: Sopra 32 aule si hanno le seguenti cubature:

superiori a 4 mc. per testa N. 29
inferiori » » » 3

Possiamo dire adunque che nei rispetti della cubatura, il maggior numero dei locali corrisponde ai bisogni.

—

I *pavimenti* sono in massima parte in mattoni di terra - cioè permeabilissimi (22 su 36 aule) pochi sono quelli in asfalto o cemento impermeabili (6) ed in legno (8).

A questo riguardo le condizioni dei locali sono assolutamente deplorevoli.

—

Riguardo all'*illuminazione delle Aule* ho dirette le mie osservazioni sulla orientazione delle finestre, e per 38 Aule ho avuto i seguenti risultati:

Finestre orientate

a Nord (NO 4 NE 7)	in 11 aule
a Sud (SE 12 SO 1)	» 13 »
parte a Nord (NE) parte a Sud (SE)	» 8 »
ad Est	» 5 »
ad Ovest	» 1 »

L'orientazione e conseguente illuminazione delle Aule si è dimostrata discreta - non voglio però tacere che in parecchie Aule è insufficente ed in alcune è necessario l'uso anche in pieno giorno della luce elettrica.

—

La *ventilazione* affatto deficente, non è soccorsa da alcun mezzo speciale.

—

Il *riscaldamento* si ottiene in 31 Aule con stufe, a legna (14) ed a cok (17), ed a dir vero per la forma ed ubicazione delle stufe lascia più spesso molto a desiderare.

—

Mancano totalmente i *lavamani* per gli scolari, essendo

ogni scuola provvista di un solo catino e di un asciugatoio per l'insegnante.

L'*acqua da bere* è contenuta quasi ovunque in recipienti a rubinetto, ma completamente scoperti, ed è perciò esposta alle innumeri cause d'inquinamento, primissima e certa quella della caduta in essi di immancabile ed abbondante pulviscolo.

Riguardo alle *latrine* si può affermare che il maggior numero è in condizioni assolutamente indecenti, e che per sistema e distribuzione sono ben lontane dal corrispondere alle più modeste esigenze dell'igiene.

Riguardo ai *banchi* - invano ho cercato di farne una classifica secondo i sistemi e le varie misure, dacchè ho dovuto persuadermi che mentre nelle nostre scuole non vi ha un tipo di banco veramente lodevole, è assolutamente impossibile lo stabilire, coi banchi attualmente in uso, dei rapporti fra le dimensioni dei banchi stessi (altezza del sedile, distanza fra sedile a scrittoio, altezza dello schienale, larghezza dello scrittoio, profondità del sedile) e l'altezza degli scolari.

Alunni: Notizie esatte sulle condizioni degli scolari potevano offrirmi i signori Insegnanti e fu ad essi che io mi rivolsi pregandoli di rispondere per ciascun alunno, col maggior scrupolo possibile al questionario così formulato:

Casamento Scolastico

Nome dell'Insegnante .....

L'alunn *di anni* .....

Abita in Via .....

Condizione del padre ....

» *della madre*

Diligenza .....

Intelligenza .....

Condotta morale .....

Nel richiedere ai signori Insegnanti una tale cooperazione, non ignoravo le difficoltà di una classifica omogenea, epperò desiderai che i loro giudizi si uniformassero a termini già stabiliti. Dallo spoglio delle schede che mi furono restituite e che pel numero e per l'esattezza della compilazione bene mi attestano la cortese e cosciente collaborazione consentitami dal maggior numero degli Insegnanti, ho potuto dedurre le seguenti conclusioni:

Rispetto all'*età* sopra un totale di 1515 alunni si hanno:

	Maschi		Femmine
da 6 a 8 anni	302	—	382
» 9 » 10 »	223	—	355
» 11 » 12 »	70	—	171
sopra i 13 anni	1	—	11
	596		919

Rispetto alle *condizioni dei genitori:*

	Maschi		Femmine
Ricco	15	—	10
Agiato	123	—	337
Povero	408	—	542
Figli di ignoti maschi	29	— femmine	79

Dal che si deduce che *prevalentemente* poveri sono gli alunni presi in esame.

Riguardo alle *notizie scolastiche* si ebbero i seguenti risultati:

		Maschi	Femmine	Totali	
Diligenza . . .	Molta	184	439	623	
	Poca	338	451	789	
	Nulla	73	42	115	
Intelligenza . .	Sveglia	89	164	253	770
	Sufficiente	189	328	517	
	Scarsa	319	416	735	
	Torpida	—	—	—	
Condotta morale	Riprovevole	161	104	265	
	Incensurabile	427	707	1134	

Dal che si deduce che: la *diligenza* è prevalentemente *poca; l'intelligenza* è prevalentemente *sveglia e sufficiente* non rivelandosi mai assolutamente *torpida.*

La *condotta morale* prevalentemente *incensurabile;* però,

ove si consideri che il concetto di condotta morale riprovevole implica infrazione a quei sentimenti di rettitudine che dovrebbero essere retaggio intangibile della tenera età (esclusi perciò gli apprezzamenti su quella che è la *disciplina*) la cifra di *265* alunni di *condotta morale riprovevole*, che rappresenta il 18 0[0 del totale, è purtroppo molto elevata e rappresenta indubbiamente il riflesso delle tristi condizioni morali dell'ambiente.

Tali notizie vanno completate colle seguenti che riguardano le *condizioni generali* di *pulizia* e di *vestiario* che si riscontrano abitualmente nelle varie Scuole, dedotte esse pure da risposte favoritemi dagli Insegnanti.

La *pulizia individuale* fu dichiarata:

soddisfacente	in	23	Scuole
buona	»	3	»
poco soddisfacente . . .	»	5	»
lascia molto a desiderare . .	»	6	»
		37	

Dal che si deduce che nella generalità predomina una sufficiente cura della persona, almeno per quanto può apparire all'esame esteriore.

Il *vestiario* fu dichiarato:

abitualmente Buono . . .	in	3	Scuole
» Decente . . .	in	26	»
» Insufficente e misero	in	6	»
		35	

le calzature:

Buone	in	14	Scuole
Misere o deficenti	in	19	»

Queste notizie mentre appoggiano le attestazioni riguardanti la condizione economica dei genitori, stanno a *dimostrare* deficenze da far presenti alla beneficenza pubblica e privata.

E qui io voglio sopratutto ricordare che le stigmate della miseria si hanno specialmente nei vestiti logori, insufficienti, mal connessi dei bambini più piccoli, di quelli che più abbisognano di mezzi protettivi contro le insidie delle intemperie.

***

Da ultimo quale indice delle consuetudini di *vita vegetativa*, non credo fuor di luogo riferire qui i risultati di una inchiesta sull'alimentazione dei bambini, durante l'intervallo fra le ore di scuola, inchiesta compiuta dietro uno schemma da me proposto dall'8 al 16 novembre 1904, ai singoli Insegnanti senza preavviso qualsiasi agli alunni.

Sopra N. 1755 alunni dichiarati presenti:

Erano senza colazione	N. 69	582
Si recarono a colazione *a casa* . . .	» 513	
Consumarono la colazione *a scuola:*		
con solo pane	N. 184	
con sola polenta	» —	
con pane e frutta	» 573	
con pane e salame	» 60	
con pane e formaggio	» 65	
con pane e salame e formaggio . .	» 86	
con pane e pietanza e frutta . . .	» 93	
con pane e carne e lardo . . .	» 75	
con pane e latte	» 2	
con polenta e pietanza	» 14	
con pane e dolciumi	» 20	
con pane frutta, minestra. vino . . .	» 1	
Erano provvisti di vino . . .	» 54	

Com' è naturale i risultati suesposti vanno vagliati per quel tanto che valgono, considerazione fatta che in generale le sostanze che accompagnano il pane e la polenta per qualità e quantità possono notevolmente modificare le impressioni dei dati avuti. Certo, questo è notevole che sopra 1170 bambini che consumano la colazione a scuola più del 60 0[0 si cibano di pane con qualche frutta (mela - pere - castagne) mentre i rimanenti vi aggiungono qualche pezzetto di companatico, il che equivale a dimostrare come per la gran maggioranza dei bambini frequentanti le Scuole, la nutrizione consentita dalle famiglie è per *lo meno insufficente.*

*
* *

Caratteristiche Morfologiche del bambino - Amore di verità, e sopratutto amore di Scienza, mi indussero a pensare alla possibilità ed opportunità di valermi del materiale numeroso offertomi dai bambini delle nostre scuole, per giungere a dati positivi e veramente autorevoli nello studio delle condizioni somatiche, del bambino, specialmente in quell'età in cui le condizioni sociali non vietano una larga comunanza di vita fra i poveri, ed i meglio favoriti dalla fortuna. Comunanza di vita che, modeste eccezioni fatte, meglio si addice per una certa omogeneità allo studio dei rapporti evolutivi dell'organismo.

Ed ho pensato di portare il metodo della somatometria in questo studio, nella speranza che esso potesse consentirmi un giudizio su quello che è l'individualità infantile fra noi, nella persuasione che il metodo rigorosamente scientifico meglio di ogni affermazione più o meno vaga ed astratta, valesse a determinare ove e come veramente si presentino prevalenti deficenze organiche, nella certezza con ciò di offrire servigio non inutile alla igiene individuale preventiva.

« L'Avvenire dirà sin dove il metodo morfologico col-
« l'unità delle facoltà ispettive, oggi troppo trascurate, e col
« grande aiuto delle leggi della correlazione, potrà dall'esterno
« del corpo umano intuire la interna struttura.

« Ma quando anche ci fosse negato di progredire più oltre,
« questo possiamo affermare, che già la semplice constatazione
« fra la cavità del ventre e quella tel torace, fra lo sviluppo
« arterioso periferico ed il venoso, fra il cuore ed il sistema
« vascolare, fra la massa degli arti e quella del tronco, fra
« gli arti e la colonna vertebrale, ha fornito tal messe di
« corollari alla fisiopatologia umana, che la indagine clinica
« ne resta straordinariamente fertilizzata ». Questo ha saputo dire all' VIII Congresso di medicina interna il Prof. Viola, in quella giornata di « somma compiacenza » per ogni allievo della scuola del Prof. De Giovanni, che consacrò il trionfo del lavoro assiduo geniale del *Maestro* trattandosi il tema « l'individualità considerata nella patogenesi e nella evoluzione dei morbi ».

Le parole del Viola in dotta sintesi definiscono i com-

piti del metodo, che io reputai conveniente applicare nel mio studio, epperò, per la pratica sua attuazione formulai il seguente schemma di indagini per ciascun bambino da visitare:

Peso ..... *Altezza pers.le* ..... *Grande apertura* .....
Circonferenza toracica ..... *Altezza sternale* .....
XO ..... ***OP*** ..... ***Biil*** .....
Sviluppo scheletrico .....
» *muscolare* .....
Sistema linfatico .....
Dentatura

Note speciali .....

Cause indipendenti dal mio buon volere mi costrinsero a limitare il numero delle osservazioni, epperò le visite da me fatte furono solo 261 cioè 92 maschi 169 femmine.

Se il numero relativamente esiguo delle osservazioni non mi consente di formulare conclusioni definitive, l'analisi tuttavia dei dati che ho potuto raccogliere, mi offre l'opportunità di dimostrare quali e quanti vantaggi possano ritrarsi dall'applicazione del metodo.

*
* *

Base pel mio studio fu quella di ricercare i dati numerici esprimenti i rapporti di sviluppo tra: l'altezza personale, la grande apertura, la circonferenza toracica, l'altezza sternale, l'altezza del ventre, l'ampiezza biiliaca.

Raccolti pertanto i dati numerici ottenuti trovo di poter derivare le seguenti conclusioni:

Nei maschi (Osservazioni N. 92)

Grande apertura:

Eguale all'altezza personale	N. 43
Maggiore dell'altezza personale .	» 22
Minore dell'altezza personale.	» 27

Circonferenza toracica:

Eguale a metà dell'altezza personale.	N.	15
Maggiore di metà dell'altezza personale	»	3
Minore » » »	»	74

Altezza sternale:

Eguale 1|5 circonferenza torace	N.	42
Maggiore » » »	»	19
Minore » » »	»	31

Addome - *Altezza del ventre*

Xifo-ombellicale:

Eguale altezza sternale	N.	2
Maggiore » »	»	89
Minore » »	»	1

Ombellico-pubica:

Eguale altezza sternale	N.	64
Maggiore » »	»	12
Minore » »	»	16

Ampiezza biiliaca:

Eguale 4|5 XO + OP	N.	43
Maggiore » » »	»	41
Minore » » »	»	8

In forza di tali dati è possibile dedurre che il tipo predominante nei 92 maschi da me visitati presenta i seguenti caratteri:

Grande apertura eguale all'altezza personale.

Circonferenza toracica minore della 1\|2 altezza personale.

Altezza sternale eguale 1\|5 circonferenza toracica.

Altezza dell'addome: quadrante sup. maggiore alt. ster.
» inf. eguale alt. ster.

Ampiezza biil. eguale 4\|5 XO + OP.

Il che è quanto dire che *nei maschi le deficenze costituzionali* predominanti sono *a carico della circonferenza toracica mentre l'addome ha rivelato esuberanza di sviluppo nel suo quadrante superiore.*

Nelle femmine (Osservazioni *N. 169*).

Grande apertura:

Eguale altezza personale	N.	90
Maggiore » »	»	38
Minore » »	»	41

Circonferenza toracica:

Eguale 1[2	altezza personale	N. 28
Maggiore »	» »	» 3
Minore »	» »	» 138

Altezza sternale:

Eguale 1[5	circonferenza toracica . . .	N. 103
Maggiore »	» » . . .	» 14
Minore »	» » . . .	» 52

Addome - *Altezza del ventre:*

Xifo ombellicale:	eguale	altezza sternale	N. 5
	maggiore	» »	» 164
	minore	» »	» —
Ombellico-pubica:	eguale	altezza sternale	N. 118
	maggiore	» »	» 27
	minore	» »	» 24
Ampiezza biiliaca:	eguale	4[5 XO + OP	N. 28
	maggiore	» » »	» 141
	minore	» » »	» —

Dai quali dati si deduce che su 169 femmine il tipo predominante presenta i caratteri seguenti:

Grande apertura eguale altezza personale.

Circonferenza toracica minore 1[2 altezza personale.

Altezza sternale eguale 1[5 circonferenza toracica,

Altezza dell'addome: quadrante sup. magg. alt. st.
quadrante inf. eguale altezza st.

Ampiezza biilaca maggiore 4[5 XO + OP

Il che mentre anche per le femmine *conferma i dati di deficenze ed esuberanze di sviluppo predominanti nei maschi, aggiunge la constatazione di maggiore ampiezza biiliaca.*

*
* *

L'esposizione sommaria delle risultanze avute, se da un lato per il loro numero non mi autorizza a conclusioni assolute sul tipo morfologico predominante, credo tuttavia possa eloquentemente dimostrare come l'estensione del metodo, debba condurre a riscontri importantissimi su quello che è il substrato della morbilità infantile, servendo quindi di guida ed efficace controllo alle misure profilatiche.

Completo i dati antropometrici da me raccolti colle notizie sugli stessi individui riguardanti lo *sviluppo scheletrico, muscolare - sistema linfatico - dentatura*:

Sviluppo scheletrico:	regolare	N. 259
» »	rachitico	» 9
» »	con def. colonna vert.	» 6
Sviluppo muscolare:	normale	N. 180
» »	discreto	» 66
» »	deficente	» 26
Sistema linfatico:	normale	N. 226
» »	poliadenia	» 49
Dentatura:	sana	N. 84
»	denti mancanti . . .	» 117
»	» cariati	» 375

Mettendo ora in rapporto i risultati delle indagini colle esigenze profilatiche ritengo poter formulare le seguenti:

CONCLUSIONI

1. — Per quanto lo impone l'importanza del problema Scolastico che a ragioni educative connette esigenze igieniche fondamentali per la profilassi infantile, le condizioni degli Edifici e delle singole Aule scolastiche esigono riforme e riattamenti speciali nei riguardi della ventilazione, del riscaldamento e della pavimentazione.

2. — Indispensabile è la dotazione di ciascun locale scolastico di adatti lavatoi per gli alunni; meglio ancora se pure fra noi si potranno avere bagni a doccia e ad immersione, coefficenti importantissimi di salute. L'esempio di Milano che ha già provveduto ad un vero e proprio impianto di doccie nella scuola, non dovrebbe rimanere per noi infruttuoso. Certo, oltre all'importanza igienica delle balneazioni, una ve ne ha eminentemente educativa, ed è quella di vincere non solo l'orrore all'acqua che molti bambini serbano in famiglia, ma anzi di inspirare ad essi quella confidente arrendevolezza che del bagno finisce per costituire un gradito trastullo. Sotto la doccia, che a Milano p. es. viene fatta 2 volte al mese, gli alunni si lavano, usando largamente di sapone, ed è in questo momento che il medico può esaminarli, raccogliendo e impartendo istruzioni importantissime nei riguardi della loro salute.

3. — Riguardo all'*acqua da bere* mentre l'esistenza da noi di pozzi artesiani assicura per la fonte d'origine, è assolutamente indispensabile che si provveda alla sua distribuzione con mezzi idonei, evitando rigorosamente ogni causa di inquinamento. A questo intento corrispondono in parte alcuni sistemi da me veduti in qualche scuola (fiasche Beccaro).

4. — Per le latrine è il caso di notare l'urgenza assoluta di una riforma radicale.

5, — Riguardo ai banchi credo che, lasciata da parte ogni affermazione esagerata sugli effetti dannosi che per essi possono derivare rispetto alle deformità della colonna vertebrale, effetti che non sempre sono esclusivamente incolpabili alla scuola, è certo però che costituiscono un'elemento importantissimo nei riguardi della salute, epperò è desiderabile che essi si addattino per forma, e dimensioni ai vari organismi, evitando tutti quegli sforzi, quelle posizioni errate, che in fibre delicate, mal predisposte conducono a conseguenze dannose.

Riporto qui, dall'Igiene della Scuola del Dott. Bellotti. la tavola delle *dimensioni dei banchi in rapporto al sesso ed all'altezza degli scolari* (1).

Dimensioni dei banchi
in rapporto al sesso ed all'altezza degli scolari.

SCUOLA	Età	Altezza personale	Altezza del sedile		Distanza fra sedile e scrittoio		Altezza ello schienale	Larghezza d llo scrittoio	Profondità del sedile
			m	f.	m.	f.			
Scuola element.	dai 6 ai 14 anni	m. 1.00	0.30	0.30	0.16	0.16	0.20	0.35	0.20
		» 1.10	0.32	0.30	0.18	0.20	0.30	0.35	0.24
		» 1.25	0.36	0.34	0.20	0.22	0.30	0.40	0.97

In base a tale tabella il Bellotti consiglia la designazione dei banchi a ciascun scolaro, secondo i dati di appo-

(1) Dott. Silvio Bellotti - *L'igiene della Scuola* - Milano, 1904.

sito modulo da compilarsi dal Medico delegato alla visita all'inizio dell'anno scolastico.

MODULO *A*)

COMUNE DI .....

Scuola elem. M.. ... . o F..... in via.....

Misurazione della statura degli scolari

per l'assegnamento dei banchi.

CLASSI	Numero degli allievi misurati	Banco I. Allievi che non superano M. 1.10	Banco II. da M. 1.10 a 1.22	Banco III. da M. 1.22 a 1.34	Banco IV. da M. 1.34 a 1.50
Classe I					
» II					
» III					
» IV					
» V					
TOTALE					

6. — **Notizie riguardanti gli alunni.** - La pedagogia oggi si indirizza sopra una via nuova, nella quale deve esserle compagna inseparabile la Medicina-pratica. Lo studio fisico, intellettuale, e morale del bambino, interessa troppo intimamente Pedagogia e Medicina, perchè esse in tale cammino debbano procedere concordi ed unite, e noi non risparmieremo lode a quei nuovi principi sui quali oggi, esempio luminoso, l'Istituto Pizzoli, ha posto solide basi la *pedagogia scientifica*.

Conoscere il bambino, in quanto riguarda la origine sua, sapere di quali doti intellettive e morali è fornito, equivale non solo a compiere indagini sottili, ma a mettere assieme dati numerosi ed autorevoli per discernere fin dove, e come può riescire utile l'azione educativa, per bene stabilire quali possano essere i vantaggi ed i danni della promiscua esistenza di tanti esseri disparati per età, condizione economica, intelligenza e moralità.

Sopra 1515 alunni che frequentano le scuole elementari, abbiamo veduto che maggiore è il numero delle femmine; minore quello dei maschi; il che indica chiaramente che dalle discipline scolastiche più sollecitamente sono distolti i maschi. forse per ritrarne più sollecito vantaggio, ma certo anche perchè ad esse più difficilmente si addattano.

Del pauperismo predominante nulla diremo essendo esso naturale prodotto dell'ambiente.

Dicono le notizie scolastiche, che mentre prevale la svegliatezza e sufficenza dell' intelligenza, difetta la diligenza, e fino ad un certo punto la condotta morale.

Questi dati sottoposti alla critica del Medico e del Pedagogista additano la necessità di approffondire le indagini fino a bene scoprire gli elementi causati - e dacchè più che noto risulta ormai il danno e l'inceppamento che all'arduo lavoro, incontrano quotidianamente gl'insegnanti dall' accumulo di caratteri ed intelligenze disparatissime, è certo che solo da un tale indirizzo di ricerche scientifico-didattiche possono derivare conclusioni autorevoli.

La selezione dei tardivi e degli indisciplinati, di quei soggetti cioè che non raggiungono un grado tale da dover essere ammessi nei veri istituti di corrigendi o di deficienti, si impone anche fra noi come una necessità, e quando io ricordo il calore di convinzione e di desiderio, col quale Insegnanti egregi, vollero farmi di ciò pratica dimostrazione, sento che la parola mia modesta, debbo pur spendere a sostegno di una fra le tesi più importanti del moderno indirizzo educativo.

Specialmente nelle prime classi elementari gli alunni ripetenti, sono tanto numerosi ed indisciplinati, ostacolano sì fattamente il funzionamento della Scuola. che davvero gli sforzi più volonterosi delle povere maestre debbono loro malgrado fiaccarsi in un lavoro pressochè sterile, sconfortante. Se si pensi che l'istituzione di corsi appositi che saggiamente raccolgano questi esseri refrattari ai normali espedienti dell'insegnamento, li isolino dagli altri cui possono nuocere coll'esempio e coll'inutile spreco di tempo e fatica per l'insegnante; che colla specialità di mezzi possano richiamare sul retto sentiero, esseri tristamente preconizzati al mal fare e perfino alla delinquenza, si troverà giusto che la Società

sopratutto previdente, vinca sollecitamente qualunque ostacolo, per renderne sollecita l'attuazione.

*
* *

A questo proposito mi piace qui riprodurre l'ordine del giorno proposto dal Prof. Seppilli ed unanimamente approvato al Congresso « Pro Infanzia » del settembre 1904 tenutosi in Brescia:

« Il Congresso Regionale dell'Alta Italia per l'Infanzia, convinto dei vantaggi che l'esame psico-fisico degli alunni nella loro infanzia, e fanciullezza può apportare all'indirizzo educativo individuale ed alla scienza dell'educazione in genere, fa voti che nelle classi primarie vengano adottate le carte biografiche, che con metodo uniforme e completo, raccolgano le notizie anamnestiche ed i caratteri psichici e somatici degli alunni e che a tale scopo venga impartito ai maestri ed alle maestre un insegnamento speciale di cui dovrebbero essere incaricati medici competenti ».

*
* *

7. — La *pulizia individuale - le condizioni - del vestiario le calzature*, non stanno solo ad attestare le condizioni economiche degli alunni, ma sono pure coefficenti non trascurabili nel valutare il livello morale ed educativo delle famiglie. Perciò l'igiene preventiva non può dimenticare che anche nella forma più modesta per riguardi economici si può ottenere col rispetto alle primissime leggi di decenza, sufficente se non sempre completo riparo all'organismo contro i disagi esteriori.

Epperò gli insegnanti mentre non possono disinteressarsi di quello che è palesemente deplorevole, pur dovrebbero approfondire le loro osservazioni fino a persuadersi periodicamente e bene delle condizioni intime di pulizia e vestiario dei loro alunni, incitandoli alla miglior cura di se stessi, persuadendone le famiglie a nulla trascurare perchè siano giustamente salvaguardate non le esteriori apparenze, ma le esigenze funzionali ed organiche. E quando troppo stridente sia il rapporto tra il bisogno e la miseria economica, *allora solo* deve intervenire l'azione della beneficenza.

*
* *

8. — Procedendo ora nell'esame delle risultanze delle mie ricerche, trovo necessario soffermarmi su quello che è *l'alimentazione del bambino durante la Scuola.*

La legge fa obbligo di frequenza alla scuola, ma con quest'obbligo che la Società impone allo Scolaro, va pure legato il diritto che questi ha di conseguire tutte quelle garanzie che valgano a tutelarlo contro i pericoli derivanti all'organismo dalla natura del lavoro scolastico. pericoli tanto più sensibili quanto meno capaci si rivelano le resistenze organiche per deficenza di nutrimento.

« La sedentarietà in ambienti chiusi. in un periodo di « vita nel quale è richiesto dal regolare sviluppo dell'orga- « nismo il movimento all'aria libera, il lavoro fatto tante volte « in posizione viziata del corpo in banchi non adatti, la defi- « cenza di luce, i libri non bene stampati ed altri diffettosi « arredi scolastici, oltre al lavoro scolastico per se stesso, sono « tanti modi coi quali la scuola può esercitare sull'organismo « dello scolaro un'azione nociva, che nessuno oggi può negare » (Tonzig 1903 - sulla Refezione scolastica) questo afferma giustamente il Dott. Tonzig, e lo stesso aggiunge che « le ragioni « dell'igiene e la lenta ma graduale trasformazione del diritto « pubblico vanno procurando gradatamente il trionfo del con- « cetto civile: *essere la somministrazione dell'alimento da « parte dell'amministrazione cittadina un diritto dello sco- « laro ed un obbligo della società* ».

A Mantova, dove i bambini che frequentano le Scuole presentano risorse nutritive insufficenti, come risulta dallo specchio riassuntivo delle mie indagini fu provvidenziale adunque e doverosa da parte dell'Amministrazione Comunale, la istituzione della Refezione scolastica.

Dire come funzioni la refezione, portare qui delle cifre statistiche reputo pressochè vano, solo mi limiterò a riferire in che cosa consista tale refezione.

A tutti i bambini notoriamente poveri viene quotidianamente distribuita una razione alimentare così costituita:

un pane di . . . , . .	gr.	125
con salame all'aglio . .	»	15
oppure cotechino cotto .	»	18
» formaggio emental	»	20
» cioccolatta in tav.	»	15

Le razioni così formate vengono quotidianamente variate, secondo un turno prestabilito.

Dire che il conforto di un cibo sano riesce per moltissimi scolari più che provvidenziale, sarebbe vano: quanti poveri bimbi, digiuni da lunghe ore, o magramente alimentati, non sospireranno l'ora felice della refezione!

Ma non è solo questo che può condurre al giudizio dei vantaggi di una tale istituzione, e nel caso particolare riconosciuti i vantaggi é indispensabile sapere se essi veramente rispondono agli ideali che l'istituzione si propone.

Il citato Dott. Tonzig nel suo pregevole studio « *Sulla Refezione Scolastica,* con speciale riguardo a quella del Comune di Padova, » si è posto il quesito di ciò che deve rappresentare la refezione scolastica, del totale fabbisogno alimentare giornaliero « dei fanciulli della età nella quale è « obbligatoria la frequenza alla scuola elementare, con una « quota relativamente maggiore di albumina e di grasso e re- « lativamente minore di carboidrati e ciò anche per diminuire « il volume del pasto che altrimenti riuscirebbe di difficile « digestione o nuocerebbe per causa del consecutivo lavoro « scolastico ». Ed a tale quesito ritiene poter rispondere coll'affermare che la refezione deve rappresentare il 50 0[0 circa dell'accennato fabbisogno, con un totale di carboidrati intorno al 53 0[0, di albumina al 22 0[0, di grassi al 25 0[0.

E tali risultanze egli deduce autorevolmente da una serie di ricerche fatte sul bilancio alimentare di giovanetti ricoverati in Pii Istituti, che per la natura loro non possono permettersi un'alimentazione eccessiva - tenendo beninteso conto di tutte quelle considerazioni che oltrechè d'indole fisiologica ed igienica sono anche di indole didattica.

I dati offerti dal Dott. Tonzig potranno essere applicati a Mantova? Questo è presumibile: certo si è che per essi si addita veramente dalla scienza la via esatta da seguire, per bene giudicare l'istituzione. Nessun sacrificio finanziario infatti sarà meglio giustificato di quello che risulti rispondente ad esigenze ineluttabili; dacchè sarebbe far pompa vana ed inutile di provvedimenti sociali quando questi non arrivassero a conseguire gl'intenti che si propongono.

E qui io credo, che se le ricerche sottili dell'igienista non possono sempre e dovunque ripetersi dal medico pratico,

è però indiscutibile che a questi spetta di porre in pratica tutti quei mezzi che valgono ad offrirgli dati positivi: così un ordinato succedersi di controlli potrà consentire di determinare come nelle varie età e nelle varie epoche si evolvano i giovani organismi degli scolari, derivandone conclusioni veramente attendibili.

Nei riguardi della refezione scolastica in Mantova io ritengo pertanto di dover concludere coll'affermare anzitutto la necessità di bilanciare quanto meglio é possibile l'alimentazione colle esigenze dell'età infantile e delle particolari condizioni dei bambini che ne fruiscono, donde l'opportunità di uno studio che queste valuti nei rapporti delle condizioni di vita e di abitudini della nostra città; necessario è pure che tale refezione debba essere consumata nei modi e cogli agi che ragioni fisiologiche ed igieniche impongono, epperò è desiderabile che ad essa, anzichè il carattere di un tumultuoso perditempo, sia concesso tutto quell'agio che occorre all'addattamento delle funzioni digestive - e che perciò aumenti la distanza di tempo che intercede fra le lezioni antimeridiane e le pomeridiane.

Specialmente d'inverno sarebbe da preferirsi la refezione calda alla fredda, ma qui non è possibile dimenticare che vi si oppongono difficoltà quasi insormontabili di natura economica che però saranno facilmente vinte se nei concetti ispiratori di nuovi edifici scolastici si tenga presente anche il bisogno dei locali per la cucina e di quelli per la distribuzione della refezione.

***

9. — Venendo ora ai risultati delle *visite personali*, pur ripetendo che l'esiguo loro numero non può consentirmi deduzioni autorevoli, credo di poter affermare che le misure antropometriche mentre hanno dimostrato una discreta correlazione col tipo morfologico normale stanno ad attestare chiaramente la localizzazione predominante delle suscettibilità morbose proprie alla età infantile; così la prevalente deficenza dello sviluppo toracico come l'esuberante sviluppo dell'addome, specialmente nel suo quadrante superiore, attestano la speciale predisposizione alle malattie bronco-polmonari

e gastro-intestinali. Le misure profilattiche perciò vanno intese e concretate in correlazione di tali risultanze, colle maggiori garanzie per l'ulteriore sviluppo del torace, colle cautele e prescrizioni dietetiche ed igieniche meglio atte al regolare funzionamento degli organi addominali.

Così le anormalità dello sviluppo scheletrico e muscolare e del sistema linfatico, risultanti dalle notizie riferite, indicano sopra quali individui precisamente deve esplicarsi l'azione correttiva per evitare danni maggiori - e potremo dire che dato il numero dei visitati, non è certo per noi trascurabile tale esigenza.

Assolutamente deplorevole si è rivelata la condizione della dentatura della maggior parte degli alunni visitati: ove si consideri che l'igiene della bocca costituisce uno dei precipui fattori per la regolarità delle funzioni digestive, si comprende come si imponga la diffusione da parte dei Medici e degli insegnanti di opportuni precetti igienici; così lo sciacquo frequente e diligente della bocca, specialmente dopo i pasti, l'uso di spazzolini, o pezzuole con sapone comune, e certo non sarebbe fuor di luogo il completare le cure igieniche col consigliare o provvedere a mezzo di competenti specialisti, all'otturazione od estrazione di denti e radici che sono causa di alito cattivo e di lesioni ossee piú profonde.

IX.

ISTITUTI DI BENEFICENZA

Rapporto del loro ordinamento

colle esigenze della profilassi

La sventura e le tristezze dell'abbandono, rendono necessario e provvidenziale, il raccogliere tenere esistenze in istituti adatti, che con opportune cure sappiano sostituirsi alla famiglia nell'indirizzo fisico ed educativo.

Però, qui vuole essere sopratutto bene chiarito il concetto della vera beneficenza in questi casi: istituti che male o deficentemente rispondano allo scopo non debbono ne possono sussistere, dacchè non è concepibile che esseri già male percossi dalle asprezze della vita, debbano, incamminarsi alla mercè di incognite angustiose, malauguratamente celate alla Società da un erroneo miraggio di beneficenza.

La responsabilità di convivenze molteplici, di addattamenti fisici ed intellettuali svariati, incombe grave sopra gli istituti che accolgono a vita comune numerose esistenze, ed è cattiva percezione del sentimento, quella che induce a *beneficare per beneficare*, senza una direttiva bene assicurata.

Così mentre gli Orfanatrofi (maschile e femminile) l'Istituto Garibaldi, l'Istituto delle Derelitte, la Casa di Provvidenza e Riformatorio femminile hanno basi di vita chiaramente definita nello scopo, non si comprende come la Piccola Casa di S. Giuseppe che ha lo scopo di ricoverare i poveri *bambini e vecchi abbandonati rifiutati da altri istituti*, possa reggersi nelle quotidiane insidie dell'immenso bisogno, senza recare danno a quegli esseri stessi che si propone di beneficare.

Ed infatti è a chiedersi come possa un' istituzione ritenersi tanto sicura da *accogliere i rifiuti di altri istituti*; tanto sicura da non opporre limiti di età alla estensione *della propria tutela*; è a chiedersi come tale istituzione nella

vastità dei suoi ideali pensi alle svariatissime esigenze di bimbi teneri, di giovinette, di vecchi cadenti; è a chiedersi infine se proprio assolutamente tranquilla debba posare la Società, dinnanzi agli effetti ritraibili da convivenze tanto tristamente assortite. Per quel che sa dirmi la pratica mia personale, astrazione fatta da qualsiasi preconcetto, credo che meglio valga gettare nell'ingranaggio Sociale le miserie e le brutture sue, perchè il suo andamento si commuova a profitto dei bisognosi, anzichè celarle dietro pallidi schermi, consentendo alla Società di bearsi nella illusione della loro inesistenza.

Santa e sublime nei propositi, la Pia Casa di S. Giuseppe rimane troppo in arretrato colle esigenze di una oculata tutela dell'infanzia; e poichè in essa giovani esseri possono incontrare la base etiologica di una triste vita futura, è compito di buona *profilassi* quello di portare il civile consiglio ai preposti a quell'istituto perchè i concetti benefici cui si ispirano non vadano disgiunti ad una previdente occulatezza. Nè varrebbe in alcun modo, il riparo artificioso di limiti rispondenti alle esigenze legislative per assicurare che queste sempre e nell'intimo loro spirito siano osservate.

*
* *

Gli Istituti di beneficenza per l'infanzia e per l'adolescenza debbono pur avere un fine di profilassi sociale, epperò, le necessità degli elementi che vi si accolgono, l'andamento generale e particolare dell'istituzione, debbono subordinarsi alla ragione prima del vivere in comune, che è quella di evitare ogni e qualsiasi danno inerente alle necessità stesse della comunanza.

Cosi non è certo fuor di luogo il ricordare come si imponga sopratutto al Sanitario preposto, la maggior cautela nell'adesione agli accoglimenti, e come necessiti ad esso quella massima libertà d'azione che deriva dalla *voluta* sua responsabilità. Nè mai abbastanza condannate saranno le pressioni e gli intrighi che tanto spesso tendono a fuorviare il retto giudizio del sanitario quando si pensi ai danni che ne possono derivare. Non è infatti possibile conciliare sempre il bisogno di soccorso colle doverose restrizioni che si im-

pongono all'accettazione di individui tarati nelle condizioni di salute e che ad altri possono recare danno nella convivenza. Dacchè per quanto liberali ed ampi possano essere le vedute delle amministrazioni, rimangono pur sempre immutati i pericoli e quindi i doveri di tutela.

Nei nostri Orfanotrofi, disposizioni regolamentari esigono negli accogliendi condizioni di sana e robusta costituzione; eppure quante volte il Sanitario dinnanzi alla penosa alternativa di negare un soccorso reso urgente dal bisogno deve pur pensare alla possibilità che elementi male predisposti, trovino nel Pio Istituto maggior danno che vantaggio fisico, e per di più siano fonti di pericolo agli altri!

Nell'andamento poi di tali Istituti l'azione della profilassi si manifesta utilmente colla sorveglianza fisico-intellettuale degli alunni, nell'adattamento loro alle occupazioni che meglio si confanno ai vari organismi, nell'educazione con norme di igiene pratica.

Ricorderò a questo punto che nei nostri Orfanotrofi già da qualche anno, dietro mia proposta, gli alunni sono muniti di una Cartella individuale sanitaria, nella quale oltre ai dati generali, alle notizie anamnestiche, si trovano note relative all'evoluzione fisica, prese periodicamente (peso, circonferenza toracica, altezza personale) e di più un diario nosologico per i periodi di malattia. Gli e così che viene tracciata la storia fisica di ciascuno, a lato delle indicazioni riguardanti le speciali occupazioni, tanto da poterne trarre eventuali indicazioni certamente molto apprezzabili, per l'indirizzo loro definitivo nella vita sociale.

X.

LA PROFILASSI
nei riguardi delle malattie pregresse od in atto

SOMMARIO: *Considerazioni generali - Ospizio Marino - Colonia Alpina.*

La profilassi non deve solo proporsi di prevenire le malattie, ma ha pure il compito di attenuarne gli effetti, di arrestarne al loro inizio le manifestazioni che con carattere di cronicità minano la salute, di attenuare i pericoli che alla vita sociale possono derivare nella convivenza di esseri che coltivano il germe insidioso e le note predisponenti della tubercolosi.

Bambini gracili, facilmente sofferenti, eccessivamente suscettibili ad ogni causa morbosa, non possono essere considerati dal medico pel momento solo che li visita, per i fenomeni che allora presentano, per le risorse terapeutiche di cui allora abbisognano; la medicina ha compito più vasto, e questo le viene assegnato dalla necessità di provvedere acchè costituzioni gracili, ammalorate, si migliorino, si rendano meglio resistenti, si addattino meglio alle comuni condizioni di vita, rendendo sempre meno frequenti e meno probabili le espressioni morbose.

Così compresa l'opera del medico, si intravvede egregiamente come essa sia essenzialmente profilattica.

La rachitide, la scrofolosi hanno nel loro insorgere e decorso note tristi e terrificanti per chi le consideri negli effetti finali irreparabili: ma fortunatamente questo non è sempre, e noi sappiamo che se più sollecito ed oculato e completo interviene il soccorso ed il consiglio del medico, molti e gravissimi malanni si arrestano e si risparmiano; molte conseguenze a distanza si evitano o si attenuano.

La Società è oggi più che mai preoccupata della necessità di salvaguardarsi da tutte quelle cause di morbilità che

si connettono all'intimità del suo ordinamento e ciò è supremamente giusto nella legge dell'umana esistenza. Ora, quando l'apprezzamento clinico giunga ad intravvedere la possibilità di danni alla convivenza, è doveroso l'intervento del Medico per additare quei mezzi che nell'interesse individuale e generale si oppongano ai temuti effetti.

Per tutto questo il compito della profilassi infantile si connette intimamente all'azione diuturna della pratica medica.

A quest'ordine d'idee fa capo l'esistenza dell'Ospizio Marino e Colonia Alpina, dell'Ospedale-Dispensario dei bambini e dell'Istituto Rachitici.

***

Ospizio Marino - Colonia Alpina — Quale azione esercitano sull'organismo l'acqua ed il clima marino?

Quale azione vi esercita il clima alpestre?

Sono questi quesiti importantissimi ed ampi a cui pur dovrebbe rispondere la scienza, ma che allo stato attuale, è doveroso affermarlo, rimangono ancora entro argomentazioni empiriche più che dimostrative.

Infatti della cura marina ed alpestre si decantano i pregi, se ne parla coll'entusiasmo della constatazione di *tocca-sàna* senza però possedere una esatta direttiva alla loro designazione.

E si capisce il perchè: l'idea geniale che il nostro Barellai lanciava mezzo secolo fa fruttò nel volgere di pochi anni la fondazione di numerosi Ospizi Marini a cui affluiscono da tutte le provincie i bambini inviativi per la cura, e Mantova nostra già da 36 anni affida alla cura marina i piccoli scrofolosi; ma in tutto questo tempo se il saggio principio di recare sollievo ai sofferenti potè accrescere con rapida ascesa i mezzi finanziari dei vari Comitati fino ad elevarli a somme veramente apprezzabili, andò pur ingrossandosi in forma quasi spaventosa la schiera dei bisognosi, ed è così che nella necessità della scelta, nel dovere del controllo e del bilancio esatto dei vantaggi più e meglio ritraibili, l'orizzonte delle indicazioni per la cura marina andò annebbiandosi, pel succedersi e l'estendersi tumultuario di idealità non sempre definibili, nel supremo intento di rendere la beneficenza tanto più vasta e sensibile.

Il concetto infatti antico di *scrofola*, dal suo significato ributtante e spaventoso si è andato modificando, e mentre le sono rimasti i caratteri di malattia funesta, se ne è compresa l'origine insidiosa, come se ne è meglio apprezzata la parentela col processo tubercolare, epperò nella vastità di molteplici espressioni morbose apparentemente disparate, si sono andate formulando indicazioni numerosissime. Ed il mare presenta infatti grandi risorse per l'organismo; così i vantaggi di una ampia e vivace aerazione, i pregi di condizioni atmosferiche sufficentemente bilanciate, completano l'azione affatto speciale inerente alla composizione dell'acqua, ed alla balneazione.

Però se tutto questo seduce chi ne intravvede i pregi curativi, è pur giocoforza convenire che ad essi, all'entità loro assoluta, necessita richiamare la rigida analisi della beneficenza; solo allora quando nel bilancio della Pia Azienda, il *sacrificio del patrimonio si riveli proporzionato ai vantaggi ottenuti può dirsi che essa avrà veramente risposto al proprio fine.*

E qui corre il pensiero a quello che è *l'apprezzamento dei risultati di una cura.*

Premesso anzitutto che al mare si ricorre per forme che per lo meno hanno carattere di una certa cronicità, per forme che più o meno hanno compromesso il complesso organico funzionale, appare ovvia la difficoltà di pronunciarsi sopra i risultati immediati di una cura che è di per sè assolutamente breve. Ho voluto esaminare le diverse Relazioni che di anno in anno ha reso pubbliche il nostro Ospizio Marino, alcune delle quali veramente preziose per gli ammaestramenti che sanno offrire, e nei riguardi dei risultati ho potuto desumere uno specchietto particolareggiato dal 1885 al 1903 (vedi Prospetto pag. seg.). Ebbene in questi 19 anni, se noi bene valutiamo le cifre, riscontriamo tali differenze da doverne dedurre che, il giudizio non fu certamente sempre inspirato agli stessi principii; infatti come si può ritenere ad esempio che nel 1885 i risultati siano stati così fortunati da offrire 143 guarigioni sopra 143 invii, mentre nel 1903 si ebbero su 151 invii 4 sole guarigioni, 76 grandi miglioramenti, 54 miglioramenti mediocri, e 16 stazionarietà.?

PROSPETTO DEGLI ESITI

ottenuti dal 1885 al 1903

desunti dai Rendiconti del Comitato dell'Ospizio Marino di Mantova.

ANNO	Guariti			Migliorati									Stazionari			Peggiorati			Morti		
				grandemente			mediocremente			poco											
	M. e F.	emmine	otal	M.	F.	T.	M.	F.	T.	M.	F.	T.	M.	F.	T.	M.	F.	T.	M.	F.	T.
1885	56	87	143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1886	14	24	38	26	53	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1887	20	31	51	20	37	57	—	—	—	1	7	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1888	—	—	52	—	—	44	—	—	19	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
1889	33	38	71	15	22	37	3	14	17	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—
1890	42	48	90	10	31	41	7	5	12	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
1891	31	42	73	25	25	50	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
1892	16	15	31	35	46	81	—	—	—	—	—	—	4	3	7	—	—	—	—	—	—
1893	34	51	85	26	19	45	4	13	17	—	—	—	2	6	8	—	—	—	—	—	—
1894	36	56	92	20	26	46	14	10	24	—		—	1	2	3		—	—	—	—	—
1895	18	36	54	27	39	66	11	26	37	—	—	—	3	4	7	—	—	—	—	—	—
1896	—	—	34	—	—	53	—	—	43	—	—	29	—	—	1	—	—	—	—	—	—
1897	—	—	51	—	—	35	—	—	56	—	—	9	—	—	—	—	—	—			—
1898	—	—	66	—	—	70	—	—	½	—	—	—	—	—	1	—	—		—	—	—
1899	21	28	49	17	20	37	12	25	27	2	8	10	3	1	4	—	—	—	—	—	—
1900	7	27	34	29	34	63	20	33	53	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
1901	5	31	36	16	28	44	33	33	66	—	—	—	3	3	6	—	—	—	—	—	—
1902	12	28	40	16	22	38	29	22	51	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—
1903	—	4	4	36	40	76	22	32	54	—	—	—	10	6	16	—	—	—	1	—	1

L'esempio io credo non possa essere più chiaro per dimostrare come dal 1885 al 1903 debbono essersi notevolmente mutati i criteri dell'apprezzamento degli esiti.

Infatti la guarigione di un bambino riconosciuto bisognoso di cura marina, considerato dopo soli 40 giorni di per-

manenza al mare, non può essere valutata alla stregua di un benessere generale, di una maggiore vivacità, di un aspetto più florido, ma essa deve convergere sui risultati reali ottenuti nei riguardi delle entità morbose che furono di *indicazione alla cura.*

Perciò adunque io credo che, anzi tutto convenga ben determinare i termini entro i quali deve essere circoscritto un giudizio che riguardi i risultati di una cura. Così noi ragionevolmente aspireremo ai miglioramenti che ci affidano per una guarigione certa non lontana, aspireremo a guarigioni che siano il frutto di cure già fatte ben completate dal mare, ci terremo paghi di processi morbosi che abbiano subito un arresto nel loro funesto cammino progressivo bene affidando in cure ulteriori, valuteremo le possibili cause di controindicazione - tutto questo essendo l'indice direttivo del giudizio in parola, si comprende come allora bene affideranno i risultati.

Da qualche anno i preposti ai vari Comitati, i Medici, e gli stessi Sanitari degli stabilimenti di cura vanno preoccupandosi dello scarso orientamento, della mancata unità di vedute che presiede all'invio di bambini al mare - e di tali preoccupazioni si sono fatti eco i Congressi Pro Infanzia: così in Torino nel 1902 per iniziativa del Dott. Felice Pullè fu approvato un' Ordine del giorno nel quale « considerata la necessità di coordinare i criteri che presiedono alla scelta degli scrofolosi e rachitici che la beneficenza pubblica invia al mare » si deliberava di far istanza alla Società nazionale Pro Infanzia affinchè studiasse e proponesse a tutti i Comitati l'adozione di un « unico regolamento sancito dalla scienza e dall'esperienza »; così in Brescia nel 1904, relatore il Dott. Celli, allargando il concetto alle cure balneari e climatiche, si fecero voti per un unico « indirizzo igienico e curativo » nel regolare funzioni e scopi degli Ospizi Marini e Colonie Alpine.

Ora è mio modesto parere che nessun regolamento, nessun indirizzo dettato da Società, o Congressi può avere pratica attuazione, se fondamentale non si instaura il concetto *di quello che si chiede alla cura*

Uomini egregi, e non certo proclivi ad offendere il sentimento, trovano esagerata la preoccupazione di questa società

nell'opera di correzione e difesa di organismi che dopo tutto saranno sempre ammalorati, e trascineranno l'esistenza fra alternative di sofferenze, non senza il pericolo di costituire essi stessi gli anelli d'unione di una dolorosa catena di guai. A parte il significato draconiano dell'argomento, è certo che la beneficenza pubblica, per essere saviamente amministrata non può disconoscerne entro certi limiti la giustezza, ma appunto per questo ad essa si impone più assoluto il dovere di prevenire quei malanni che frustrerebbero invano la sua azione. Così, nella falange degli aspiranti, i Comitati debbono anzitutto saper scegliere quelli che meglio affidano per esiti apprezzabili, quelli pei quali non solo *non sarà spesa opera vana* ma che saranno indubbiamente preservati a più funeste conseguenze, pei quali insomma l'azione curativa si rivela pure decisamente *profilattica.* Allora taceranno i facili censori, allora diraderanno le cause di delusioni, allora l'opera di beneficenza si eleverà al suo vero compito sociale.

Si chieda adunque alla cura quanto scienza ed esperienza additano dalla stessa ritraibile; e questo scienza ed esperienza sapranno dirlo, se per tale compito ameranno valersi di fatti numerosi e minuti che nessun regolamento saprà imporre ma che pur costituiscono l'intimo ed esclusivo compito di osservazione coscienziosa.

E qui io sento di compiacermi dell'opera del nostro Comitato che da anni ormai ha potuto con cifre concrete portare un contributo positivo offrendo nei citati rendiconti annuali, oltre alle diagnosi, ed alle dichiarazioni generiche dell'esito della cura, i dati dei pesi riscontrati in ciascun bambino all'arrivo ed alla partenza dal luogo di cura - al che ultimamente (1902 e 1903) ha saputo aggiungere dati emometrici (per quelli inviati alla Colonia Alpina) e misure del perimetro toracico.

Accanto alle impressioni generali sugli effetti della cura, alle constatazioni di modificazioni avvenute o no nei vari focolai morbosi, le note somatometriche, i dati riguardanti la composizione sanguigna, costituiscono elementi preziosi di giudizio, i quali bene insegnano come debba integrarsi l'opera del Sanitario - aggiungerei che altri elementi non dovrebbero mancare, e questi sono intimamente collegati alle vicende del vivere quotidiano nei luoghi stessi di cura, così

i primi effetti reattivi eventualmente riscontrati, i mutamenti successivi, l'alimentazione, le condizioni atmosferiche, ecc.

Così compreso e definito il compito di quell'osservazione che deve condurre all'apprezzamento degli esiti, si capisce come, solo quando il patrimonio scientifico troverà in esso salde basi e numerosi coefficienti, si potranno avere quelle norme direttive meglio coordinate cui giustamente mirano i voti dei Congressi sopra ricordati.

*
* *

Un ricordo personale non credo di dover ommettere a questo proposito, e che, a parer mio, caratterizza quello che è attualmente, l'*ambiente* al quale si vorrebbero imporre o per lo meno designare con *norme regolamentari* alcune direttive d'azione. Al Congresso di Torino, appunto discutendosi la relazione del Dott. Pullè sulla « Scelta dei bambini scrofolosi da inviarsi al mare » mentre con buone argomentazioni si facevano distinzioni delle varie forme che suggeriscono e controindicano la cura marina, io, ricordando a lode l'esperimento fatto dal Comitato Mantovano coll'aggiungere alla cura marina, la cura alpestre per quei soggetti che a questa meglio si dimostravano adatti, intesi additare ai colleghi l'esempio commendevole di una istituzione che, compresa delle finalità fondamentali dalla propria esistenza, con saggio intuito avocava a se il compito di allargare la sua base d'azione occupandosi oltrechè della cura marina anche di tutte le altre forme di soccorso che man mano dalla scienza ricevono la sanzione pratica (Dott. Intra - Relazione Opera Pia Ospizio Marino, 1902).

Ebbene: ho presente il vivace dibattito cui diedero origine le mie parole, e dal quale questo mi risultò chiaramente: che egregi Professionisti, Pediatri per giunta, trovavano per lo meno intempestiva la mia modesta comunicazione pretestando diversità di natura fra le istituzioni di cura marina ed alpestre, allarmandosi quasi di quella promisquità d'azione cui io avevo accennato.

Questo nel 1902! Fortunatamente nel 1904 a Brescia troviamo una relazione del Dott. Celli che parla di *Cure balneari e climatiche nell'infanzia,* e che conduce ad un

ordine del giorno in cui dichiarandosi la convinzione che le cure climatiche e balneari nell'infanzia sono uno dei migliori fattori della rigenerazione fisica dei bambini gracili ed ammalati si parla di provocare « una naturale federazione delle benefiche istituzioni infantili ».

Così anco una volta il tempo ha fatto giustizia, e l'esempio del Comitato Mantovano appare oggi sotto il vero suo aspetto più che lodevole ed autorevolmente accetto.

È così che per evoluzione saggia si otterranno gli indirizzi meglio consentanei alle esigenze scientifiche, i quali solo sapranno condurre a quelle conclusioni che oggi invano si ricercano dall'esperienza.

Si parla, si scrive molto delle cure marine e delle cure climatiche, ma moltissime incognite rimangono ancora nel campo delle loro indicazioni, ed io credo che qui, a vantaggio reale della profilassi si possa concludere coll'ammettere che l'ultima parola spetta ancora ai risultati che si potranno ottenere con una direttiva inspirata a questi fondamentali principi:

1. ammettere alla cura climatica o balneare esseri deboli, convalescenti di forme acute, predisposti o all'inizio di manifestazioni scrofolose e rachitiche, escludendo quelli che per assoluta gravità del processo morboso di cui sono affetti, male affidano per risultati soddisfacenti;

2. raccogliere sul giudizio degli esiti quel maggior corredo di notizie che l'indagine clinica insegna, dedotte con scrupolo e competenza;

3. Conciliare quanto meglio è possibile a vantaggio della durata della cura, la scelta del numero dei beneficandi, dacchè questo è ormai precetto acquisito alla scienza, per assicurare la continuità del beneficio.

*
* *

Il patrimonio dell'Ospizio Marino di Mantova da L. 4622,39 raccolte nel 1868 al 31 dicembre si trova elevato alla cospicua somma di L. *104692,94*.

Quali possano essere stati i risultati ottenuti in questi 36 anni, lo dice eloquente la cifra stessa dello stato patrimoniale dimostrando come la Città abbia ben compresa e

coltivata la benefica istituzione: furono in totale ben 3873 i bambini beneficati, dei quali 52 (negli ultimi due anni) inviati ai monti.

Un'Opera pia che ha un passato così luminoso, non può rimanere sorda alle aspirazioni nuove della scienza, e non è a dubitarsi che l'avvenire debba corrispondere veramente agli ideali cui si inspira.

Quale dovrà essere tale avvenire?

È anzitutto base fondamentale nel programma di effettiva assistenza dei bisognosi, la coordinazione, il legame fra loro delle varie espressioni di beneficenza, sì da conseguire quell'intimo nesso che è indispensabile per la retta designazione di quello che è il patrimonio della carità pubblica.

Così mentre nessuno può minare all'entità sua autonoma amministrativa, ognuno riconoscerà l'opportunità che essa si avvicini nel funzionamento pratico a quelle istituzioni che si propongono analoghi scopi. Gli è per questo che la Scienza oggi vede ed indica al Comitato dell'Ospizio Marino, la cooperazione del Dispensario che pel quotidiano suo esercizio meglio è in grado di indicare il materiale che assolutamente si palesa bisognoso: e dacchè il Dispensario si completa in molti casi colla degenza Ospitaliera, così la cura balneare e climatica, saprà condurre l'assistenza ambulatoria e spedaliera a quel grado di perfettibilità che meglio garantisca contro nuove insorgenze morbose. Il Medico che fa servizio sanitario a domicilio può indubbiamente ben conoscere quali siano i reali bisogni dell'assistenza curativa; è innegabile però che la dolorosa constatazione di miserie circumambienti, molte volte può deviare o rendere troppo corrivo un giudizio; il Dispensario a cui affluiscono forme che difficilmente possono rimanere sotto la osservazione continuativa del Medico Condotto, l'Ospedale che deve completare il Dispensario laddove la cura ambulatoria si riveli insufficiente od impossibile, mentre a domicilio verrebbe meno ogni soccorso, hanno capacità chiare ben definite di completarsi coll'istituzione che ha nei suoi propositi la cura balneare e climatica.

Perciò io credo che ottimamente abbia provveduto il Comitato di Mantova, coll'aggiungere nel certificato medico determinante la malattia per la quale un bambino viene ad

esso indirizzato, uno spazio apposito per quelle che dovrebbero essere le sommarie notizie anamnestiche assolutamente note al sanitario proponente e che debbono illuminare la Commissione deputata alla *scelta ed alla designazione.*

E trovo più che giustificate le censure che si fanno contro certe attestazioni, che in una breve frase od in una sola parola vorrebbero essere diagnosi ed invece sono il più delle volte frutto palese di arrendevolezza compiacente. È necessario che tutti i medici si rendano conto esatto del compito sociale cui è chiamata l'Opera Pia, epperò allora ben riconoscano come dovendo essi stessi esserle i più autorevoli consiglieri, per essi sia doveroso l'offrire la maggior esattezza ed ampiezza di notizie atte a guidare nel delicatissimo lavoro di selezione.

***

Definita così la base delle *proposte alle cure*, si affaccia il quesito della *loro durata.*

Dire che l'Ospizio Marino di Mantova è ancora fra quelli in Italia che meglio hanno compreso la necessità di dare la maggior durata alle cure balneari e climatiche, è dire la verità; ma la scienza oggi vorrebbe di più, vorrebbe che al mare, ai monti si stabilissero delle vere e proprie stazioni permanenti di cura e convalescenza, e l'Italia come al solito maestra di nobili iniziative. disgraziatamente anche in questa si è lasciata precorrere da numerosi esempi all'Estero, l'Italia che pur abbonda di invidiate risorse climatiche naturali.

Così potrebbe veramente comprendersi e realizzarsi quel rapporto d'assistenza continuativa che dalla casa, dal dispensario, dall'Ospedale giungendo all'Ospizio, rende l'azione sociale delle Istituzioni veramente completo e provvido - azione oltrechè curativa saggiamente profilattica.

Pensare che tutti i Comitati posseggano stabilimenti balneari e climatici propri, aperti per tutto l'anno, è certo aspirazione superiore alle possibilità pratiche: però questo non esclude che possano e debbano i vari Comitati cooperare alla fondazione di stabilimenti a cui possano affluire dalle varie regioni i curandi. Certo qui sopra tutto si impone quell'orientazione nelle vedute e negli intenti cui sopra abbiamo accennato ed alla quale oltrechè gli uomini di scienza

non debbono essere estranei gli Amministratori delle Opere Pie, delle Provincie e dei Comuni. Perchè qui é pur doveroso ricordare che, se le tirannie economiche sono quelle che troppo tardano la realizzazione di ideali altissimi, è pur vero che molte volte a questi si oppongono malintese velleità di autonomia, laddove occorre comunanza di intenti e di mezzi.

Come infatti si può ritenere consona colla necessità di una maggiore e più proficua estensione delle cure balneari e climatiche, la voluta distinzione di qualche centro rurale, che nella divisione dei mezzi, nella disparità delle vedute, riesce facile esca alle attrattive della speculazione e che poi si traducono a danno dei curandi?

E per essere chiaro ricorderò qui che nella nostra stessa Provincia vi hanno Comuni che inviano alla cura balneare bambini od anche adolescenti di propria iniziativa, direttamente per proprio conto, rifiutandosi di affidarli al Comitato Cittadino, collo specioso principio di risparmiare qualche diecina di lire, *rendendo però di qualche decina di giorni più breve la cura.* Ora, chi non vede che così facendo, si presta un triste servizio all'intento della beneficenza, collo smembrare forze che meglio unite ben varrebbero a vincere ostacoli gravi nel supremo fine di una vera e ben intesa azione benefica?

Per questo io credo che nessun'altra Istituzione di Pubblica beneficenza si colleghi più intimamente colla necessità della cooperazione a cui tutte debbono partecipare Opere Pie che si propongono la cura e profilassi delle malattie dell'infanzia, efficacemente sorretta dall'Autorità e dal consenso illuminato degli Amministratori della pubblica cosa. E quando questo siasi realmente ottenuto vedremo dissiparsi e diradarsi ostacoli attualmente insormontabili, e la Società potrà ammirare e gloriarsi dell'opera di cura e prevenzione che sapranno compiere Istituti permanenti di cura marina e climatica.

Allora quell'Opera Pia che si intitola all'Ospizio Marino, per originario concetto di fondazione, avrà compiuto evoluzione doverosa e veramente saggia avocando a se quello che è suo naturale compito: la complessa assistenza curativa profilattica che di organismi deboli, vulnerati o pericolanti, saprà formare esseri migliori, non solo, ma proficuamente preparati alla vita sociale.

APPENDICE Ia

Colonia Alpina Mantovana

PIETRO VALENTINI

Era compiuto il manoscritto di questo mio studio, allorquando per felice intuito benefico un giovane ricco di cuore e di censo, donava all'Opera Pia Ospizio Marino un edificio per *cura climatica di fanciulli poveri Mantovani da intitolarsi al nome di Pietro Valentini.* Credo perciò dover mio aggiungere qui un cenno su questo nuovo patrimonio acquisito dalla pubblica beneficenza Mantovana.

La storia di questa donazione è breve, ed io amo trascriverla nella sua eloquente verità, quale risulta nell'Atto notarile, redatto dal Dott. A. Nicolini in data 29 giugno 1905.

Il Sig. *Luigi Valentini* « animato dal desiderio di rendere alla memoria del compianto suo zio paterno Sig. Pietro Valentini un solenne tributo d'onore e d'affetto, lo concretava nella donazione all'Opera Pia « Ospizio Marino » di Mantova, sua diletta patria elettiva, d'un edificio ad uso Colonia Alpina per cura climatica di fanciulli poveri mantovani, da intitolarsi al nome di Pietro Valentini.

« La designazione dell'Ente donatario veniva suggerita al Sig. Valentini dallo speciale interessamento che per Esso dimostrava in vita il proprio Zio e dalla considerazione che se il nostro Ospizio Marino, non ostante l'esiguità delle forze economiche, seppe con ardita iniziativa allargare il campo della sua provvida azione, inviando annualmente alcuni fanciulli anche ad una modesta colonia alpina, quando sia favorito della ideata *donazione*, potrà e saprà più compiutamente e con più diffusi benefici esplicare ed integrare quella sapiente opera sua diretta alla redenzione fisica di tante gracili giovinezze ».

La prima pietra dell'Ospizio Alpino fu posta il 26 luglio 1904 ed il 12 giugno 1905 il Sig. Luigi Valentini ne faceva formale offerta di *donazione* all'Ospizio Marino.

L'atto solenne di donazione dell'Edificio completamente dotato, destinandolo ad uso di « Colonia Alpina per la cura climatica di fanciulli poveri Mantovani della Città o Provincia d'ambidue i sessi, giusta le vigenti norme statutarie e regolamentari dell'Opera Pia » e denominandolo *Colonia Alpina Mantovana Pietro Valentini* - fu compiuto il 29 giugno 1905 (Rogito del Dott. Alessandro Nicolini).

E così Mantova, agli *Spiazzi* di Monte Baldo, sopra un largo ripiano ad 869 metri sul livello del mare, possiede ora uno splendido edificio costrutto coll'estetica di un'arte gentile e colla severa osservanza delle esigenze scientifiche, capace di contenere comodamente anche 200 curandi.

Al largo ripiano, appositamente formato sulle balze granitiche, si accede per 4 rampe carrozzabili, e l'edificio che fa di sè mostra maestosa a chi navighi al largo di Sirmione sul Garda, si compone di un corpo principale e di due laterali, assumendo un aspetto piacevolissimo, un insieme armonico e grazioso.

La dotta direttiva nella costruzione dell'edificio, si rivela chiaramente per la disposizione dei locali e per la loro designazione ai molteplici uffici che si richiedono per un luogo di cura veramente perfetto.

Così a pian terreno nel corpo centrale due grandi sale (m. 15 × 11) servono ad uso refettorio e ricreatorio, e nelle due ale laterali trovano ottima designazione, da un lato, la cucina, la dispensa, l'ufficio medico e la direzione, dall'altro una sala di lettura ed un completo impianto di bagni.

Al piano superiore, al quale si accede per due scale poste nei corpi laterali dell'edificio, due grandi sale, corrispondenti alle inferiori, adibite a dormitori, l'uno pei maschi, l'altro per le femmine con 37 letti ognuno. Apprezzabilissima la possibilità di isolare nettamente due reparti a seconda dei bisogni.

Allo stesso piano superiore trovano posto un piccolo dormitorio di riserva, una stanza per il medico, una per le cure, un'infermeria, una sala d'isolamento, un bellissimo lavatoio ed il guardaroba.

Le latrine sia al pian terreno come al primo piano rispondono alle esigenze dell'igiene.

La dotazione di un tale edificio, accuratissima e completa fu fatta con signorile ed illuminata larghezza.

A brevissima distanza dall'Edificio sussiste una ben alimentata fonte di ottima acqua.

Il clima non freddo, non soggetto a grandi sbalzi di temperatura, la secchezza dell'aria, la viabilità varia ed abbastanza facile, giustificano la scelta di una località, che mentre non manca di vicinanze boschive, sa offrire ad organismi malfermi per recenti malattie acute, deficenti nel loro sviluppo per scarsa nutrizione, precocemente abbattuti nelle espressioni più comuni della vitalità, larga profusione di sole, di aria buona e di luce.

Questo a larghi tratti l'edificio, che, vero monumento di carità, allo zio Pietro Valentini «*ammirabile esempio - di volere e potere - che - pari avea - le doti di mente e di cuore*» volle dedicare il nipote Luigi Valentini.

*
* *

Non ripeterò qui quello che già nel mio scritto intesi dimostrare, circa la saggia iniziativa del Comitato per l'Ospizio Marino, che già da qualche anno riconosce affine ed intimamente legata alle ragioni del proprio vivere, la cura climatica alpestre. Certo l'esempio luminoso di un munifico donatore che un *Istituto completo* affida alla gestione dell'Opera Pia esistente, sta ad attestare quanta efficace persuasione e fiducia essa ha saputo inspirare nell'animo generoso.

Dell'utilità di *stazioni climatiche permanenti al mare ed ai monti per cura e convalescenza,* ho già parlato accarezzando col desiderio quei rapporti di assistenza continuativa che dalla casa, dal dispensario, dall'ospedale, giungendo all'Ospizio, ne rendano l'azione sua completa e provvida ed oltrechè curativa veramente profilattica - e poichè quello che qualche mese fa sembrava aspirazione superiore alle possibilità pratiche, con sollecitudine insperata è divenuta un *fatto compiuto,* io penso che nuovi e veramente lusinghieri orizzonti siansi aperti alla beneficenza *coordinata* delle molteplici Istituzioni cittadine.

Il dono di un *edificio di cura climatica alpestre,* se da un lato giungeva più che gradito alla benemerita Opera Pia imponeva tuttavia alla stessa uno studio dei propri bilanci economici, tale da consentire il maggiore vantaggio al massimo numero dei bisognosi; e ben si comprende come un Istituto che con saggie misure amministrative poteva da qualche anno permettersi l'invio di qualche decina di bambini per un mesetto ai monti, non riuscisse di botto a trarre il massimo profitto da una *stazione climatica stabile* capace di accogliere parecchie decine di curandi.

E giunse provvidenziale per l'anno in corso, e non mancherà certo nei venturi, il generoso aiuto della Commissione di Beneficenza per la Cassa di Risparmio di Milano.

Gli Enti pubblici ed i privati che sempre curano la provvida istituzione, non mancheranno certo, è a sperarsi, di riconoscere alla stessa bisogni più vasti per l'avvenire.

*
* *

L'Ospizio Valentini istituito per la cura climatica di poveri Mantovani, deve poi essere considerato come coadiutore efficace delle varie istituzioni benefiche per l'infanzia e l'adolescenza epperò non è fuor di luogo il pensare che ad esso dovrebbero far capo, e con indubbio vantaggio, anche quegli Istituti che alla tutela intellettiva e fisica di giovani esistenze sono designati - dacchè é pur sempre da ricordarsi che il concetto di cura climatica non è solo ed assolutamente legato a malattia pregressa od in atto, ma costituisce eziandio parte integrale di un programma di profilassi. Così i piccoli orfanelli, i derelitti che la Società raccoglie dalla miseria, salvandoli dalle tristezze dell'abbandono, della vita necessariamente coattiva, delle restrizioni necessariamente imposte ad espressioni evolutive irruenti, per la stessa loro natura mal predisposti, risentono troppo spesso quegli effetti che si traducono nelle caratteristiche di organismi insufficientemente agguerriti alle prime asprezze del vivere comune.

Distogliamo, sia pure per breve tempo ogni anno dalla cerchia murata, per quanto vasta dell'Istituto Cittadino queste giovani esistenze, portiamole in alto, al sole, all'aria pura, concediamo tutta intera la libertà di moto e di funzione ai

loro muscoli, ai loro polmoni, e doneremo ad essi, pur tanto miseri per le precoci sventure, coefficenti indubbi di migliorie, di resistenze efficaci contro le insidie di morbi più o meno latenti.

*
* *

Oggi, che nella lotta contro la tubercolosi, si vanno rivelando addirittura prodigiose le misure profilattiche per organismi ad essa predisposti, oggi che la medicina chiaramente rivela come accanto e spesso al disopra dell'azione offerta da cure medicamentose stiano gli effetti di ben dirette prescrizioni di *terapia fisica,* l'Ospizio Valentini tocca ed appaga vasti ideali di *profilassi sociale,* e non è certo fuor di luogo affermare che per esso si addita alla beneficenza pubblica quel retto indirizzo che la scienza oggi invoca.

XI.

ASSISTENZA E CURA
dei bambini ammalati

SOMMARIO: *Pio Istituto Rachitici - Cenni storici e critici - Ambulatorio-Dispensario per bambini - Scuola dei Rachitici - Ospedale Infantile.*

La malattia di un bambino rappresenta sempre nella vita della famiglia l'episodio penoso, la trepidazione ansiosa: speranze che si intiepidiscono o si dileguano, pronostici di un avvenire di dolore, angustiose preoccupazioni per quello che sarà per essere l'adorata creatura.

Che dire se alle crude violenze del male si aggiunga il triste peso della miseria?

Quante sofferenze apparentemente lievi si aggravano, quante conseguenze deleterie si rivelano, quanti guai sono resi inevitabili per la mancanza o scarsezza di mezzi e di cure, funesto retaggio della deficenza economica!

E la Società questo ha compreso; però, dacchè ogni suo atto di soccorso verso gli infelici, è inspirato o sorretto dal

sentimento, che è pur frutto delle constatazioni più dirette, ben si comprende come prima siasi rivelata la sua opera protettiva verso quegli esseri che di sofferenze insidiose presentano traccie precoci e visibili, verso quegli organismi che gl'insulti della rachitide hanno resi deformi. Ed è così che l'Istituto dei Rachitici precedette anche in Mantova, la fondazione di un vero e proprio Ospedale per i bambini.

*
* *

Il *Pio Istituto dei Rachitici* fu istituito in Mantova fino dal 1879 ed eretto in Corpo Morale nel 1888.

L'art. 2 del suo Statuto così ne definisce lo scopo:

« Curare con tutti i mezzi suggeriti dalla scienza medica « e dalla chirurgia ortopedica, il rachitismo, tanto nelle sue « forme iniziali come nelle successive, di educare ed oppor- « tunamente istruire i bambini poveri d'ambo i sessi per ra- « chitismo ricoverati od accolti di giorno nell'Istituto ».

Come si rileva dai Cenni storici dell'Istituzione pubblicati nella Relazione del marzo 1901 fu l'iniziativa della *Lega Poma* pel miglioramento del popolo, su proposta del Dottor Gregorio Ottoni, che fruttò nel giugno 1879 l'apertura di una modesta *Scuola-Asilo dei Rachitici.* Non dirò qui delle fasi dell'istituzione, che eretta nel 1888 in ente morale sotto la denominazione di Pio Istituto dei Rachitici, si avviò ed ebbe vita propria da patrimonio apprezzabile, frutto di illuminata beneficenza.

Nel 1891 (amo rilevare testuali le parole della citata Relazione pag. 9-10) « il benefico Conte Gaetano Bonoris, accogliendo l'idea sorta di riempire una lacuna esistente nella Beneficenza cittadina, donava all'Istituto Rachitici la casa in via S. Martino, n. 21, ove esso aveva sua sede, perchè servisse quale prima pietra per la fondazione di un Ospedale Infantile, a condizione che il Consiglio Amministrativo si costituisse in Comitato promotore e raccoglitore delle offerte. Siccome poi era suo desiderio che, sia pure in minima parte, la nuova istituzione dovesse far sentire subito i suoi benefici effetti, autorizzava l'erogazione temporanea delle rendite ricavabili dallo stabile, nella cura di *bambini rachitici aventi bisogno di atto operativo.* Privo allora l'Istituto Rachitici,

per ragioni economiche, di tutto quanto era all'uopo necessario, in seguito ad accordi presi colla locale Congregazione di Carità, i bambini venivano operati e curati all'Ospedale Bulgarini ».

Nel 1891 adunque il Conte Gaetano Bonoris *accoglieva l'idea*, che già era stata gettata, *di riempire una lacuna nella Beneficenza*, fin dal 1891 si riconosceva la necessità di pensare oltrechè alla cura dei bambini Rachitici, agli altri piccoli sofferenti che nelle proprie case male possono ricercare sollievo alle loro infermità.

Nel 1893 il Conte Giovanni Beffa-Negrini lasciava all'Istituto Rachitici la cospicua somma di L. 200.000 e nel 1895 la famiglia Valentini donava allo stesso L. 20.000 - e nel 1900, consentendolo le migliorate condizioni finanziarie, l'Istituto veniva dotato di sede propria, rispondente ai bisogni igienici e sanitari.

E della idea di *riempire la riscontrata lacuna* così generosamente favorita dal Conte Bonoris?

Questo troviamo nella citata Relazione: « Oggi (1900) che *la Congregazione di Carità ebbe la felice idea di convertire in Ospedale Infantile il Bulgarini fummo ben lieti di cedere ad essa la casa donataci dal Conte Bonoris e il capitale raccolto, che raggiunse la bella cifra di L. 16.000.* Fu infatti la Congregazione di Carità che trasformò nel 1900 l'Ospedale Bulgarini in Ospedale Infantile.

A meno di un decennio adunque di distanza questo fenomeno si è verificato, che un Istituto chiaramente designato quale naturale promotore di una forma di beneficenza più ampia, ma affine ai propri intenti, fu *lieto di cedere* ad altri la nobile iniziativa, appartandosi a vita propria, indipendente. E Mantova ebbe così due Istituti curativi per l'infanzia: riserbato uno a forme morbose specialissime (alle rachitide) l'altro alla generalità delle forme morbose riscontrabili nei bambini, escluse le rachitiche e le infettive.

*
* *

Nella beneficenza avvengono strani fatti, che pur sempre confermano la impulsività dell'umano sentimento e di questi non esito ad affermarlo alla stregua logica degli eventi, un

penoso esempio sanno offrirci queste due istituzioni così saggiamente legate nell'origine, malauguratamente divise oggi nell'azione.

E questo che io affermo, ho pur sentito ripetere numerose volte da persone illuminate al bene, ed alla cura dei bambini, che dei nostri due Istituti hanno ammirato l'ordinamento ed il grado apprezzabilissimo di perfezione.

Perchè questo si domanda anzitutto: Non era meglio che due istituzioni tanto affini, in una città che pur è modesta nell'estensione e nel numero degli abitanti, una sola ne costituissero, sicchè unica e meglio completa ne risultasse la sede, unica e più economica la gestione?

La *Scuola dei Rachitici* accoglie bambini vulnerati e vulnerabili dal rachitismo non solo, ma da tutte quelle forme morbose che ne sono concomitanti e concause; forme sopratutto legate alla suscettibilità dell'organismo rachitico. Molti bambini, perciò, della Scuola dei Rachitici in numerosi periodi non possono frequentarla perchè ammalati di forme febbrili od altre che rendono necessario il loro accoglimento nelle sale Mediche dell'Ospedale fino a guarigione dell'entità morbosa sopraggiunta, potendo poscia, e con indubbio profitto, ritornare alle cure igieniche e dietetiche della Scuola. D'altra parte, la rachitide induce *deformità che esigono intervento chirurgico,* e nulla controindicherebbe che tale intervento avvenisse nella Sezione Chirurgica dell'Ospedale Infantile.

L'Ortopedia oggi si è acquistata un posto eminente e speciale, ed è innegabile che essa ha necessità proprie nella cura e nelle indicazioni postume alla cura che rendono il compito suo quasi distinto da quello della chirurgia generale: innegabile adunque l'opportunità che veri Istituti Ortopedici abbiano vita propria; ora, pensare che l'Istituto Rachitici di Mantova possa essere ritenuto come un puro Istituto Ortopedico *per i poveri,* equivale ignorare la clausola statutaria che limita l'età degli accogliendi gratuiti dai tre agli otto anni, e che quindi troppo circoscrive il compito della vera beneficenza per la quale è sorto - ben sapendosi come oltre la detta età sia numerosissimo ed importante il materiale *non rachitico* che si offre all'Ortopedia.

Sarebbe d'altronde a mio avviso molto discutibile che

un Istituto per Rachitici, che non ravvisò tra le proprie finalità l'assistenza generale ospedaliera dell'infanzia, ampliasse ora sifattamente le proprie attribuzioni, da giustificare, sia pure trascinatovi dalle indicazioni del progresso scientifico, una evoluzione che più si allontana dal concetto fondamentale della cura medica e chirurgica del rachitismo dei bambini poveri.

Errato adunque appare, a mio modesto avviso, il frazionamento che la beneficenza ha consentito in questo importantissimo ramo dell'assistenza ai bambini ammalati poveri, frazionamento che oltre a fruttare penosi antagonismi d'azione, nel dispendio di mezzi ed energie altrimenti utilizzabili, va a tutto danno della carità completa.

Vagheggiare un saggio ritorno al concetto iniziale di cui in forma così illuminata si è fatto sostenitore il Conte Gaetano Bonoris fin dal 1891, può forse sembrare oggi impossibile: ma se errate non vanno le previsioni di chi intravvede una opportuna coordinazione delle Opere Pie quale è negli intenti della recente istituzione delle Commissioni Provinciali di assistenza e beneficenza pubblica e se non falliranno le pratiche generose di coloro che vagheggiano una federazione fra le istituzioni affini, errori per quanto invecchiati e profondi potranno essere corretti e riparati.

*
* *

Mantova ha adunque un *Ospedale dei bambini con annessovi un Dispensario generale* (per bambini ed adulti) ed un *Istituto Rachitici.* Vediamo ora come si provvede per virtú di tali mezzi alla assistenza e cura dei bambini ammalati, colla finalità della profilassi.

Scrive il Concetti (Sul miglior modo di assistere e curare i bambini malati poveri, Roma, 1905) che « una oculata « carità pubblica dovrebbe cominciare col provvedere ai primi « ed urgenti bisogni dell'infanzia malata, perchè a questi non « provvede l'Ospedale: perchè in primo luogo vi è quella che « diremo anzi giusta riluttanza dei genitori a staccarsi dai « propri figli per malattie che o sono o credono siano di poco « momento; ed in secondo luogo perchè se si dovessero rico- « verare negli Ospedali tutti i bambini poveri affetti da ma-

« lattie acute, da diarree, da bronchiti, ecc., occorrerebbero « non ospedali ma città ridotte ad uso ospedale ». Ed ai primi ed urgenti bisogni cui allude il Concetti, dovrebbe rispondere un *ambulatorio-dispensario.*

La verità delle parole del Concetti trova conferma autorevole nei dati che qui riporto:

Nel triennio 1900-1903 furono presentati alla mia Sezione dell' Ambulatorio annesso all' Ospedale Infantile 3230 bambini - come risulta dal Riassunto statistico da me ricordato.

Dal marzo 1900 al febbraio 1905 - nel periodo cioè di 5 anni si ebbero nel nostro Ospedale Infantile N. 615 accoglimenti, dei quali 183 nella sezione Medica, 431 nella sezione Chirurgica.

Ora, tenuto conto che il maggior numero degli accolti nella sezione Chirurgica sta in rapporto colla necessità assoluta in cui si trovano i genitori, di staccarsi i loro piccini da casa, ove mancherebbero certamente mezzi e modo di cura chirurgica, ricordando che di questi 614 accoglimenti buona parte riguarda bambini non appartenenti alla città mentre il numero dei *gratuiti di città* è ridotto alla cifra di 224 si comprende egregiamente come, pur ammirando gli sforzi di una istituzione che con mezzi ristrettissimi si è elevata a dignità di luogo, di cura apprezzatissimo, l'Ospedale dei Bambini risponde appunto non all'ideale complesso e vastissimo *della cura ed assistenza dei bambini poveri ammalati,* ma solo a quelle speciali esigenze cui assolutamente è insufficiente la cura ambulatoria ed a domicilio.

Ne scaturisce da ciò la necessità di considerare l'*ambulutorio-dispensario* nel suo vero significato, nell'entità sua importantissima e primaria per l'assistenza dell'infanzia sofferente, necessità che appare tanto più ovvia per considerazioni economiche, dacchè non vi ha chi ignori come la relativa esiguità della spesa di un ambulatorio, trovi, proporzionalmente alla massa dei bisognosi, effetti di gran lunga superiori a quelli che può offrire un Ospedale, ove il costo della degenza reca conseguente la limitazione degli accoglimenti.

L'*ambulatorio-dispensario* che rappresenta nelle istituzioni a pro dell'infanzia, un mezzo di vera ed assidua profilassi, oltrechè di cura, si impone adunque coll'autorità di

istituzione *necessaria-indispensabile*, prima ancora dell'Ospedale.

Risponde attualmente il Dispensario Bulgarini alle esigenze di un ambulatorio-dispensario per bambini?

Non esito affermare che l'azione sua attuale è lontana da quella possibilità di profitto che è modestamente attendibile da un Dispensario che per *due ore al giorno* pone a disposizione della popolazione povera l'opera di *tre Sanitari*.

E la causa di questo mancato profitto sta non nei mezzi ma nel modo di loro applicazione: voglio alludere a quel peccato d'origine fin qui non corretto, che del Dispensario Bulgarini costituisce un ambulatorio-generale, aperto cioè agli adulti ed ai bambini.

Non vi è ancora chi dubiti delle specialissime condizioni del bambino rispetto ai morbi, e del conseguente bisogno che ad esse in forma particolare rivolga l'attenzione e l'opera il Sanitario: nessuno d'altronde ignora come la vastità delle vedute scientifiche additi ed imponga oggi la specializzazione, laddove si aspiri a quella superiorità che sa acquistare fiducia veramente deferente; ciò premesso, come si può ammettere che laddove la *Pediatria* ha saputo persuadere della opportunità di una vera e propria spedalizzazione infantile, non debba luminosamente dimostrare che prima, e più ancora dell'Ospedale necessita un Ambulatorio direttamente e puramente Pediatrico?

E qui pure io voglio riportare quello che intorno all'Ambulatorio per i bambini, scrive il Concetti nel suo citato opuscolo - ed amo ancora una volta valermene delle parole autorevoli del clinico Romano per la loro naturalezza e verità persuasiva: « Questi ambulatori non devono essere intesi « nel senso abitualmente in uso, vale a dire che limitano la « loro azione alla visita e prescrizione medica in un foglio di « carta. È tale e tanta la assoluta miseria di gran parte delle « persone che vi accorrono, che sarebbe follia il pensare che « quella prescrizione verrà eseguita. È la mancanza alla let- « tera del soldo, del centesimo che si constata presso tanta « povera gente e nelle visite che facciamo all'ambulatorio oc- « correrebbe avere il borsellino pieno per sopperire a tante e « tante necessità che toccano il cuore e richiamano le lagrime « agli occhi. La semplice visita medica non sarebbe che una

« ironia, una enorme e crudele mistificazione. È necessario per « conseguenza che negli ambulatori si provveda alla cura com- « pleta con somministrazione gratuita di medicinali, di oggetti « di medicatura, con applicazione di bagni, di massaggio, di « elettricità, di cure ortopediche, di lavaggi intestinali, ecc. E « neppure questo è sufficiente. Il contingente maggiore di bam- « bini ammalati è fornito da quelli che presentano disturbi più o « meno gravi dell'apparato digerente, perchè, parte per igno- « ranza, parte per miseria non sono alimentati colle regole « che l'igiene prescriverebbe. A questi piccoli malati la som- « ministrazione delle medicine riesce inefficace se non si ac- « compagna con una dieta relativa regolare. Ora, tra i bambini « che ci vengono portati all'ambulatorio, la miseria è così « grande che non si può pretendere in alcun modo l'osservanza « di queste regole igieniche. Vi sono migliaia di famiglie a « cui non si può dire neppure di spendere 4-5 soldi al giorno « per comperare un po' di latte e qualche uova per un piccolo « malato, perchè non li hanno. Vivono di quello che rimediano; « se hanno qualche soldo comperano un po' di pane, un po' di « erbe con cui si sfamano tutti, e il piccolo malato deve assi- « dersi al desco famigliare! È questo un argomento che si « invoca per chiedere la istituzione dei grandi ospedali ove i « bambini potrebbero trovare cura e alimentazione conveniente. « Ma Dio buono! se dovessero mandarsi all'ospedale tutti i « bambini poveri che soffrono di diarrea, o per cibo malsano « e deficiente, occorrerebbero degli ospedali che potessero di- « sporre di decine di migliaia di letti. » E dopo aver dimostrato che con poche lire si possono dare dei sussidi alimentari, considerati naturalmente come mezzo di cura - come mezzo per raggiungere la guarigione, aggiunge: « È così che questi « ambulatori servirebbero altresì a raggiungere un altro scopo « non meno utile perchè anche preventivo. Oltre cioè al prov- « vedere anche ai primi e più urgenti bisogni di cura di tutti « i bambini che ammalano, per malattie, per esempio, leggere « e sul loro inizio e per le quali non verrebbero giammai con- « dotti e non sarebbero ricevuti negli ospedali, essi costitui- « rebbero una continua e potente scuola per il popolo, dalla « quale si diffonderebbero in specie tra le madri, tutte quelle « norme igieniche del corpo, dei sensi e dell'animo che tanto « potentemente contribuiscono a preservare i bambini da tante

« malattie ed a rendere più facile e più duratura la guari-
« gione. Sarebbe una scuola di alta moralità che non strappe-
« rebbe i bambini alle cure materne e le madri si affezione-
« rebbero vieppiù ai loro bambini, conscie di aver contribuito
« alla loro guarigione ».

Ho voluto riportare per esteso quanto scrive il Concetti, persuaso, convinto ch'esso esprima con efficacia incontestabile la verità che d'altronde nessun medico-pratico può ignorare.

Ammettere che oggi si possa continuare a riguardare la funzione di un Dispensario, per giunta annesso ad un Ospedale Infantile, con personale Sanitario indirizzato alla specialità pediatrica, tal quale poteva ritenersi qualche quarto di secolo addietro, come cioè un benefico sollievo alla gravosa assistenza sanitaria a domicilio, una benefica creazione di un ordine religioso, incompletamente addattata dalla volontà laica, alle mutate esigenze del tempo, equivale negazione di ogni doverosa necessità di progresso.

Aspirare ad una vitalità proficua per una istituzione spedaliera infantile, quando non ne siano così chiaramente e specificamente distinti gli scopi, da ritenere possibile il concomitante funzionamento di un dispensario che in un solo triennio, e per una sola sezione sopra 8290 nuovi visitati ha potuto offrire 5080 adulti, per età, sesso, condizioni morbose disparatissime; aspirare in tali condizioni a quel grado di perfezione che oggi la scienza vuole nell'interesse della profilassi e della cura, non è assolutamente possibile.

La trasformazione del Dispensario Bulgarini si impone ormai di necessità, e poichè io ricordo che a tale intento ho voluto spendere la modesta mia parola già due anni or sono. non credo fuor di luogo riportare qui quanto a sostegno di tale trasformazione allora ho creduto di scrivere, e che ora sento di dover riaffermare:

« Il Conte Francesco Bulgarini Visconti fu il fondatore dell'Opera Pia che fin dal 21 novembre 1858 costituivasi in corpo morale sotto il nome di *Istituto Ospedaliero Religioso* o *Casa figliale dei Padri di S. Giovanni di Dio* detti *Fatebene-fratelli;* fu dichiarato Opera Pia autonoma con R. decreto 28 agosto 1870 che ne affidava l'amministrazione alla Congregazione di Carità di Mantova, e colla Convenzione 6

settembre 1880 fu *riconosciuto* dal Comune di Mantova coi seguenti scopi principali:

« 1. Accogliere, mantenere, curare nel limite dei redditi « disponibili, infermi poveri, con preferenza di quelli appar- « tenenti alla città di Mantova per nascita e per non inter- « rotto quinquennale domicilio;

« 2. Mantenere aperto durante il corso di tutto l'anno, « e per quell'orario giornaliero che sarà dalla Congregazione « di Carità riconosciuto più opportuno ai comodi della popo- « lazione povera, un Dispensario in cui vengano impartite « consultazioni e cure mediche, chirurgiche, oculistiche e den- « tistiche in pro' di quei sofferenti poveri che sono in grado « di recarsi a farsi visitare ».

In forza di tale Convenzione il Comune corrispondeva alla Congregazione di Carità un sussidio annuo fino ad elevare il reddito dell'Opera Pia derivante dagli interessi del Capitale di L. 50945,28 procedente dal lascito Bulgarini, alla cifra complessiva di L. 8641,97 (Rogito Nicolini).

Successivamente la Congregazione di Carità veniva nella determinazione di specializzare l'Istituto Ospedaliero *per la cura dei Bambini* e veniva col Comune ad una nuova Convenzione (ottobre 1899) in forza della quale questo accordava ad essa, senza *alcuna riserva di qualsiasi riducibilità* l'assegno annuo di L. 5921,20, mentre ne derivava alla Congregazione l'obbligo di tenere *4 letti* a disposizione del Comune di Mantova, ferme *tutte le altre condizioni* del Rogito Nicolini. Nessuna innovazione quindi nei riguardi del Dispensario in forza della nuova Convenzione, e perciò appunto questo continuò a funzionare in condizioni pressochè immutate come al numero 2 degli *scopi* succitati.

Ora io vorrei chiedere: i termini della Convenzione 1880 *escludono la restrizione del Dispensario per soli bambini?*

Non sembrami, dacchè, è bene ripeterlo, in essa si parla di « un Dispensario in cui vengano impartite consultazioni e cure mediche-chirurgiche, oculistiche e dentistiche in pro' di quei sofferenti poveri che sono in grado di recarsi a farsi visitare » quindi nessuna determinazione specifica nei riguardi *dell'età,* e perciò libera la Congregazione di dare al Dispensario quella forma esecutiva che meglio reputa conveniente, non esclusa quindi la *limitazione ai sofferenti poveri bam-*

bini, quando tale limitazione risulti necessaria al buon andamento e quando si dimostri che per essa il tributo Comunale non trova ragione lesiva; in altri termini quando il *lavoro utile* del Dispensario corrisponda ai sacrifici finanziari dell'erario Comunale. Il che davvero non è difficile dimostrare a luce meridiana quando si mettano a confronto le L. 5621,20 di sussidio coi diritti acquisiti in forza del medesimo, e cioè al mantenimento Ospedaliero di 4 bambini che a *calcoli ufficiali* colla media spesa di L. 2,24 al giorno importano L. 3270,40 residuando quindi **L. 2350,80** per un Dispensario ove *tre* medici visitino e curino i bambini poveri di ben *17.000 abitanti* - chè a tanti, statistiche ufficiali recenti, fanno salire i poveri della città nostra! E qui è bene ricordare che s'intende di parlare di tutti gli individui che hanno età inferiore ai 15 anni, dacchè a tutta la prima e seconda infanzia dovrebbe estendersi un *ambulatorio pediatrico.*

Questo naturalmente per chi voglia aridamente vagliare i fatti all'esame delle cifre; chè quando al di sopra della fredda analisi speculatrice, stiano le esatte nozioni del *far bene* nell'interesse vero ed esclusivo delle classi povere, apparrà certamente *bene spesa* la somma stanziata sul bilancio Comunale per una Istituzione incontestabilmente provvidenziale quale sarebbe un Dispensario per bambini.

Mi ripugna il credere infatti che, mentre trovano sussidi ed incoraggiamento, ad es., coloro che si propongono i miglioramenti della razza equina, si possano solo un istante dimenticare i doveri che la Società ha verso coloro che sono i suoi ultimi figli e ne rappresentano l'avvenire. Dacchè è *dovere sociale* la cura dell'infanzia sofferente con quella molteplicità di mezzi che il progresso scientifico suggerisce: necessario indirizzo di profilassi che consente di meglio sperare per le generazioni future.

E d'altronde alle nuove esigenze, alla maggior diffusione dei mezzi curativi e profilattici - al necessario ossequio ai verdetti della Scienza, non vanno oggi inspirandosi gli amministratori della Cosa Pubblica? E mentre noi assistiamo con fiducia ai lavori legislativi per l'assistenza sanitaria non sentiamo delle richieste insistenti, autorevolmente confermate ed accolte, per aumentare il numero delle Condotte Mediche nella nostra Città? Che cosa significa ciò? Non è l'evoluzione

inevitabilmente progressiva di tutto l'organismo sociale, che anche in questo ramo di capitale importanza per l'interesse individuale e generale impone l'adattamento ai moltiplicati bisogni?

Pei timorosi di contrastare eventuali *desideri del Fondatore* dirò che la *benefica disposizione di ultima volontà* del Conte Francesco Bulgarini Visconti, espressa nel suo testamento olografo scritto in Lodi il 30 marzo 1848, non parla di *forma qualsiasi di cura ambulatoria;* furono i frati di S. Giovanni che, riconoscendo opportuno di completare la funzione ospedaliera, andarono grado grado attivando un Dispensario che prese forma e credito per successive evoluzioni.

Ora, se la trasformazione dell'Ospedale in Istituto di Specialità, fu saggiamente ottenuta bene dimostrando come pur ai bambini spetti il diritto di cura spedaliera (ovunque rifiutata nella città nostra), deve parer naturale, giusto ed attuabile un Dispensario che il nuovo Istituto completi ed integri.

Il che non può ottenersi finchè la promiscuità fra adulti e bambini conduce ad un affollamento eccessivo, ad un funzionamento cui invano col buon volere e l'energia più attiva cercherebbero corrispondere adeguatamente *tre medici.*

Oggi, che in ogni ramo di attività umana la specializzazione sa produrre meravigliosi frutti, è pur legittimo sperare che quei *tre medici* nell'esercizio vasto e quotidiano della specialità sappiano acquisire e ribadire nozioni pratiche tali, che per essi ne derivi maggior credito, che l'istituzione assurga a dignità vera, ad individualità definita. »

*
* *

L' Ambulatorio-dispensario per i bambini si completa egregiamente colla Scuola dei Rachitici e coll'Ospedale Infantile.

La *Scuola dei Rachitici* - la chiamo così, perchè tale è il nome col quale fu aperta, ma bene augurando che costrizioni penose dell'insegnamento scolastico non debbano farsi sentire sui poveri organismi ammalorati dalla Rachitide - ha l'intento precipuo di arrestare il processo rachitico in atto

col migliorare le condizioni igienico-dietetiche del bambino coll'offrirgli mezzi terapeutici adatti, col regolare e favorire l'ulteriore suo sviluppo colla ginnastica medica bene appropriata, col massaggio, elettricità, idroterapia, ecc.

Laddove le deformità costituite sieno tanto gravi da rendere impossibile o difficile la statica generale, o quando l'arresto del processo rachitico fa ritenere definitive tali deformità, l'intervento ortopedico-operativo cruento od incruento a seconda delle indicazioni, vale a completare l'opera di redenzione organica di quegli esseri disgraziati. Così compreso il compito dell'istituzione, varca i confini delle pure necessità curative, e tocca ideali veri di profilassi meglio agguerrendo quegli organismi tanto vulnerabili alle manifestazioni morbose più svariate, correggendone oltrechè le deformità palesi, le interne lesioni e suscettibilità viscerali.

*
* *

L'*Ospedale Infantile* ha il duplice compito di soccorrere nei riguardi medici e chirurgici.

Se noi esaminiamo il registro d'accoglimento del nostro Ospedale Infantile vediamo che dal marzo 1900 (data della sua fondazione) al febbraio 1905 sopra 614 se ne ebbero 431 nella zezione Chirurgica, 183 nella sezione Medica.

L'evidente contraddizione di tali cifre, se messe a raf fronto colle constatazioni statistiche riguardanti la morbilità infantile, sta a dimostrare come qui appunto trovi ancora scarso appoggio l'intima convinzione delle famiglie e forse anche di qualche sanitario dell'utilità assoluta della spedalizzazione nelle forme mediche dell'infanzia - forse, anzi certamente legata agli ostacoli che oppone il sentimento mal corrivo a concedere il distacco del bambino dalla casa - sentimento sopra il quale invece si impongono coll'asprezza di necessità improrogabili, numerose indicazioni chirurgiche.

Più sopra, colla parola autorevole del Concetti, si è dimostrato dove la spedalizzazione riesca nccessaria: sarebbe ingenuo il credere che i soli *183* casi di forme mediche accolti in *un quinquennio* rappresentino una completa corrispondenza coi bisogni manifestatisi nella Città nostra.

Ed è appunto la convinzione cui ho accennato, la fiducia assoluta che pur necessita perchè una famiglia si induca a

staccarsi dal piccino, per quanto gravemente ammalato, che l'Ospedale coll'esempio autorevole dei risultati, i Sanitari colla parola pazientemente persuasiva, debbono saper indurre.

Neppure fra noi mancano quei genitori che, o per scarsa affettività, o per crudezza di bisogno, ben vedrebbero i loro piccini costantemente degenti all'Ospedale nella utilitaria persuasione di avere in casa una bocca di meno ed assai minori noie: ma non può essere questa la clientela di un Ospedale che ha poi risorse limitatissime. L'opera sua deve specialmente rivelarsi utile in quelle forme morbose acute che male ricercano nelle povere case, l'assistenza ed i mezzi curativi e deve essere opera limitata ai soli momenti più critici, riducendo al minimo i periodi di degenza.

Le lunghe convalescenze, le dubbiose attese di una ricostituzione assoluta, non possono accordarsi col principio della Carità spedaliera, che pur deve estendere al massimo numero di sofferenti i propri benefici, e che d'altronde per ciò richiede dotazioni speciali d'ambiente: del resto sono ben note le fortunate risorse naturali del bambino che ne rendono più spesso facile ed ottima la convalescenza anche con relativa deficenza di mezzi.

Le forme morbose croniche sono giustamente bandite dal nostro Ospedale Infantile, e per quanto possa suonare all'apparenza crudele la rigorosa applicazione regolamentare, essa assolutamente si impone come necessità ove veramente si vogliano offrire chiare attestazioni di utilità della spedalizzazione infantile, coi mezzi oggi consentiti.

Fra i desideri che tutt'ora rimangono insoddisfatti nella Assistenza dell'Infanzia, non va qui dimenticato che a Mantova non esiste un vero e proprio *luogo di cura per malattie infettive e contagiose* dell'infanzia, dacchè l'Ospedale Infantile le esclude dal proprio compito. È perciò ovvia la necessità di provvedervi nei riguardi di quella profilassi che è pur generalmente e sopratutto apprezzata e riconosciuta.

Ho detto ed ho dimostrato come l'Ospedale e l'Ambulatorio-Dispensario, debbano mantenersi in intimo rapporto colle istituzioni affini della Pubblica Beneficenza, e non sarà certo fuor di proposito il ricordare qui come appunto le stazioni balneari e climatiche, *meglio se permanenti,* possano efficacemente completare ed integrare l'opera di redenzione fisica.

Così compresa, l'Istituzione Spedaliera Infantile può veramente aspirare a quei titoli di benemerenza che pur le necessitano per acquistare e mantenere il credito di Opera benefica, scientificamente inspirata alla cura e profilassi dell'infanzia, economicamente bilanciata nei sacrifici onerosi, e negli effetti durevolmente apprezzabili.

XII.

LA BENEFICENZA INFANTILE

in Provincia di Mantova

Dalle vicinanze del lago di Garda al Nord, la Provincia di Mantova si estende al Sud fino a confinare colle provincie di Ferrara, Modena e Reggio, mentre all'Est confina colle provincie di Verona e Rovigo, ad Ovest con Cremona e Brescia.

Secondo l'elevazione sul livello del mare, può dividersi in tre parti:

1. Settentrionale od alta con una elevazione che da un massimo di 206 metri (Solferino) scende a circa 40 metri.

2. Centrale o media con una elevazione fra i 20 ed i 40 metri circa.

3. Meridionale o bassa con una elevazione inferiore ai 20 metri, giungendo nel Sermidese al disotto dei 6 metri.

Questa descrizione schematica attesta di per sè variazioni topografiche degne di ricordo nel vagliare le condizioni abituali della popolazione appartenente alla Provincia di Mantova.

Trascrivo qui il *Riassunto della classifica generale della popolazione appartenente alla Provincia di Mantova, secondo le professioni* (1).

---

(1) Camera di Commercio e d'Arti di Mantova - Relazione statistica 1903 - Mantova, G. Mondovì, 1904.

Classificazione generale secondo le professioni

Riassunto.

	Maschi	Femmine	TOTALE
d'età inferiore ai 9 anni	—	—	71172
d'età superiore ai 9 anni:			
Agricoltura	68690	26663	
Industria	23621	8244	
Commercio	11066	1495	
persone di servizio	1105	2767	
professionisti e arti liberi	5075	1523	
senza occupazione o professione	14269	79858	
	123726	120550	
			244276
Totale popolazione della Provincia di Mantova .			315448

Sono adunque complessivamente 95353 gli individui dei due sessi di età superiore ai 9 anni addetti all'agricoltura - il che equivale a dimostrare come siano agricole le occupazioni prevalenti. Epperò di queste riporterò qui le suddivisioni quali risultano dalla Relazione Statistica della locale Camera di Commercio pel 1903.

Popolazione addetta all'agricoltura nella Provincia di Mantova

(10 febbraio 1901)

	Maschi	Femmine
Classe I. - *Agricoltura, Silvicoltura e allevamento del bestiame:*		
da 9 a 15 anni	6828	4155
da 16 a 65 anni	55865	21544
dai 66 in su	5562	960
	68255	26659
Classe II. - *Pesca e caccia:*		
da 9 a 15 anni	18	1
da 16 a 65 anni	332	3
da 66 in su	85	
	68690	26663

di questi: *Contadini, giornalieri di campagna:*

Maschi . .	22029	(2887 dai 9 ai 15 anni)
Femmine .	17145	(2467 dai 9 ai 15 anni)
Totali . .	39174	(5354)

fra i quali nel 1903 vennero accertati *addetti ai lavori delle risaie N. 9530* individui così distribuiti:

	Maschi	Femmine
inferiori ai 12 anni . . .	630	660
dai 12 ai 15 anni . . .	660	1630
dai 15 ai 21 anni . . .	490	1650
oltre i 21 anni	1580	6179
Totali	3360	6170

Tracciate così assai sommariamente le condizioni topografiche e quelle che potremmo dire economiche della Provincia di Mantova non credo fuor di luogo riportare qui dalla « *Inchiesta sulla pellagra in Provincia di Mantova* »(1) pubblicata dal Medico Provinciale Bonservizi, le somme spese dai Comuni per beneficenza nel decennio 1887-1896.

Da tale quadro e pei calcoli fatti dal Dottor Bonservizi la beneficenza nelle varie parti della Provincia risulta così ripartita:

Alto Mantovano	L.	0,42	per abit.
Medio (esclusa la città di Mantova).	»	0,71	»
Basso	»	0,79	»
Città di Mantova	»	3,39	»

L'esame particolare delle spese, afferma lo stesso Bonservizi, dimostra che i maggiori aggravi ai Comuni derivano dai sussidi ad Istituti di beneficenza (in genere ricoveri di vecchi ed inabili al lavoro) dalla fornitura di medicinali, dalle spese di spedalità ed anche dai sussidi dati direttamente ai poveri.

In tanta spesa per assistenza ai poveri che il Bonservizi fa risalire complessivamente alla cifra annua di L. 1.429.000, nella quale non è compreso il tributo della carità privata e quanto spendono Provincia e Comuni per gli Esposti (130.000) è pur naturale il chiedersi qual parte sia rivolta veramente al miglioramento fisico delle giovani generazioni.

Da notizie attinte da una inchiesta fatta dalla Prefettura mi è dato apprendere che nella Provincia di Mantova:

---

(1) Dott. F. Bonservizi - *Inchiesta sulla Pellagra in Provincia di Mantova* - Tip. A. Manuzio, 1899.

1. Non esistono *presepi,* nè istituti consimili.

2. Sussidi baliatico se ne distribuiscono in tutti i 68 Comuni, normalmente fino all'ottavo e nono mese e la loro entità varia dalle 5 alle 9 lire mensili. In 23 Comuni sono esclusi dal sussidio gli illegittimi.

3. Nessun Comune provvede direttamente agli *Esposti.* Esistono 2 Brefotrofi Provinciali, quello di Mantova (per 68 Comuni) che accoglie circa 300 bambini all'anno, e quello di Viadana che ne accoglie circa 50,

4. Rarissimi sono i casi di *materiale abbandono,* per lo più si tratta di trascuratezza verso i figli, che induce la necessità di provvedere al loro ricovero in Istituti che ne migliorino le condizioni intellettive e morali - e Mantova vi provvede coi già ricordati: Istituto Garibaldi, Pia Casa di Provvidenza, Istituto delle Derelitte. Ad Ostiglia esiste una Opera Pia per l' Infanzia abbandonata, che però esplica una azione limitatissima per scarsezza di mezzi.

In 61 Comuni non si registra alcun soccorso per tali casi, in 6 si provvede colla carità locale.

5. Dei Comuni Rurali 11 (Mandamento di Bozzolo) hanno *Asili infantili* eretti ad Ente Morale, 40 hanno Asili mantenuti dai Comuni. In 9 Comuni si hanno 30 Sale di custodia.

Riassunto così quello che ufficialmente risulta essere l'ordinamento della Beneficenza infantile nella Provincia di Mantova, credo non andare errato, coll'affermare che una beneficenza saggiamente inspirata alla Profilassi dell'infanzia e cioè delle nuove generazioni, può utilmente adattarsi ai precetti di coordinazione e complemento che nel mio modesto lavoro intesi tracciare, naturalmente subordinandoli alle speciali condizioni di ogni ambiente - precetti che dalla tutela della maternità seguono grado grado l'evoluzione fisica ed intellettuale dei bambini, fino alla preparazione di generazioni adulte meglio atte a far risentire i benefici della Medicina preventiva.

Certo, quando i Comuni rurali, bene si persuadano dell'opportunità di collegare la loro azione con quella più completa e sicura consentita alle istituzioni del Capoluogo si comprenderà come, derivandone ad essi i massimi vantaggi economici, meglio per essi le istituzioni stesse possano aver ragione e mezzi di vita.

APPENDICE II^a

COMITATO DI BENEFICENZA INTERCOMUNALE

"PRO-INFANTIA,,

(Roncoferraro - S. Giorgio - Bigarello)

La difesa della maternità, gli asili per lattanti, gli ospedali infantili, le colonie alpine, le cure salsoiodiche, l'istruzione obbligatoria e la refezione scolastica, le misure protettive del lavoro dei fanciulli, sono tutte forme d'aiuto che «per la redenzione della grande famiglia infantile» si propone di studiare, e mettere in relazione coi bisogni dei Comuni rurali, il Comitato Intercomunale «Pro-Infantia» sorto nel maggio di quest'anno per libera iniziativa degli egregi sanitari di Roncoferraro, S. Giorgio e Bigarello coll'autorevole adesione di cittadini ed amministratori.

Di una iniziativa tanto generosa e così consona ai principi di correlazione fra le forme di beneficenza infantile, da me ripetutamente sostenuti, non posso tacere, tantopiù che in questo stesso anno il Comitato ha saputo iniziare l'opera sua, coll'aggregare all'Ospizio Marino di Mantova quel maggior numero di fanciulli bisognosi di cure marine, che potè essere consentito dalle erogazioni pubbliche e private che in breve tempo furono raccolte; e furono infatti 18 i bambini d'ambo i sessi che, aggregati all'Opera Pia Cittadina, fruirono quest'anno della cura marina.

Le Amministrazioni Comunali hanno accolto favorevolmente la domanda di stanziare nei bilanci del prossimo esercizio somme atte a dar vita duratura al Comitato, e così pure le Congregazioni, e la sempre illuminata e benefica

Cassa di Risparmio di Milano diedero sussidi immediati e buoni affidamenti per l'avvenire.

E così, questo Comitato, che ha posto a base fondamentale della propria azione la difesa della maternità, la tutela dell'allattamento e della nutrizione infantile, la diffusione pratica di sani principi di igiene pediatrica, entra arditamente nella vita pratica, riconoscendo quel supremo principio di coordinazione e di colleganza negli intenti e nell'azione, che è pur atto ad offrire risultanze veramente proficue.

L'esempio di un Comitato intercomunale che estendendo la propria azione sopra una popolazione complessiva di 14019 abitanti sparsi sopra una superficie di 13864 Ettari, ritiene praticamente opportuno associarsi ad una Istituzione del vicino Capoluogo, vorremmo non dovesse rimanere isolato, e sentiamo vivo compiacimento nel constatare come Medici Egregi abbiano così saggiamente intuito il nuovo indirizzo cui deve inspirarsi la *beneficenza pubblica infantile.*

CONCLUSIONI

Dal mio lavoro credo poter dedurre le seguenti *conclusioni* sull'azione generale della *Profilassi delle malattie dei bambini nei suoi rapporti colla pubblica beneficenza:*

1. *Assistenza della maternità:* Curare l'educazione fisica intellettuale e morale delle giovanette; la protezione della gestante, il soccorso mutuo e la cassa d'assistenza per gestanti e puerpere, i sussidi in puerperio, la propaganda di principi igienici protettivi per la madre ed i neonati.

2. *Allevamento del bambino:* Favorire, incoraggiare l'allattamento materno, concedendo il mercenario solo nei casi in cui questo si renda assolutamente necessario ed offra garanzie adeguate. Subordinare a questi principi la concessione di sussidi balliatici, promuovere le istituzioni di Asili per lattanti, ed accanto ad esse dei veri dispensari per bambini e madri lattanti.

Diffondere norme igieniche popolari per l'allattamento naturale, misto, artificiale.

3. *Educazione ed istruzione del bambino:* La scuola si addatti fedelmente alle esigenze fisiche del bambino, seguendo quei principi che la nuova didattica associa alla medicina pratica.

Così il rispetto alle condizioni igieniche generali dei locali, si accompagni a metodi d'insegnamento proporzionali alle condizioni particolari ed alle caratteristiche morfologiche del bambino.

4. Nella creazione e nella direzione di Istituti destinati all'infanzia ed all'adolescenza, a precetti di carità non debbono andare disgiunte percezioni nette delle esigenze profilattiche.

5. Nell'assistenza di bambini ammalati, convalescenti, o predisposti, si mantengano continuativi i rapporti fra le istituzioni varie che ne assumono il compito, sì da ottenere

progressivo, graduale, ininterrotto quel beneficio, che solo per la sua completezza può bene affidare per effetti duraturi.

Così anzitutto necessita l'azione di un *Ambulatorio-Dispensario per bambini*, e successivamente quella dell'*Ospedale dei bambini* e della *Scuola per Rachitici*, coadiuvate dall'*Ospizio Marino* e dalla *Colonia Alpina*.

6. La beneficenza infantile in Provincia, mentre nelle sue linee generali può seguire i principi suesposti, dovrebbe mantenere quei rapporti colle Istituzioni cittadine, che valgono ad acquisire alle stesse caratteri di perfezione pratica, cui difficilmente l'iniziativa isolata potrebbe arrivare.

Come Dante chiama Virgilio

LETTURA

del **prof. dott. Antonio Fernando Pavanello**

nell'annuale festa Virgiliana

(18 giugno 1905)

Lo studioso dell'arte che vada percorrendo le belle contrade d'Italia e s'arresti dinanzi le maraviglie del Campanile e del Battistero di Firenze ricercando le sculture di Andrea Pisano; lo studioso dell'arte che oltre il verde piano umbro salga il colle d'Assisi e s'arresti dinanzi gli affreschi glorificanti il Poverello che primo provò, senza assopirlo, il vigile sentimento della natura, od oltre il Po tra gli Euganei e la Brenta, nella mia vecchia Padova, entri nella Cappella degli Scrovegni, che Giotto immortalava; lo studioso dell'arte proverà quello che lo studioso della letteratura prova dinanzi l'opera divina di Dante. E l'uno e l'altro penseranno che ciò non sia senza ragione, e ove vogliano determinare gli elementi costitutivi dell'opera artistica di Andrea Pisano scultore e architetto, di Giotto pittore e pur architetto, di Dante poeta universale non gli troveranno differenti (1).

Le fredde forme convenzionali sono morte per sempre, quelle allegoriche stanno per spegnersi, ma prima, come la lampada, hanno bagliori strani e si confondono con le clas-

1) Naborre Campanini — *Il canto X del Purgatorio* (*Lectura Dantis*); Firenze, Sansoni, 1901; pag. 15: «Allora veramente, non prima, la scultura e la pittura apparvero nutrite e governate dalla medesima anima; Andrea Pisano e Giotto procedono insieme nella luce del comune ideale; Dante, pensatore ed artista animoso, li accompagna, e va oltre incontro all'avvenire».

siche, che rinascono vergini e forti, con le nuove, che sorte dal seno della natura, cresceranno in breve potentemente rigogliose.

I tre grandi contemporanei che si può dire chiudano il medio evo e segnino i primi albori del rinascimento, dovevano necessariamente segnare d'una stessa impronta l'opera loro immortale, perchè un'unica legge governa l'evoluzione delle forme letterarie e delle altre forme artistiche. E io non ho mai compreso meglio la divina Commedia di quando raccogliendomi nella cappelletta degli Scrovegni, ove una tradizione continuata vuole che Giotto e Dante s'incontrassero (1), intravedevo sotto il magistero dei colori, tra quelle figure dolci di madonne e di santi, esprimenti nella passione fortissima del volto il dolore che strazia, l'estasi che beatifica, l'adorazione profonda, tra quelli angeli dalle grandi ali sospesi nell'azzurro carico del cielo, tra quelle scene piene di movimento drammatico, quelle allegorie di vizi e di virtù, quel Giudizio universale, talvolta grottesco, ma così potentemente ritratto, non solo il pensiero informatore d'ogni opera d'arte, ma ancora di tutta la vita sociale de' primi anni del trecento. E alla sua volta la divina Commedia gettava sprazzi di luce sugli affreschi maravigliosi, che non parlano del loro autore soltanto (2).

Quando lo studio de' classici e lo studio della natura si fonderanno in mirabile armonia si avrà il Rinascimento, di cui Dante è il vero precursore, ma solo precursore; per quanto egli abbia più d'ogn'altro acuto l'occhio egli vede ancora l'antichità « attraverso alla filosofia e alla teologia » (3). Ogni

---

1) Questa tradizione ispirò belle pagine a Pietro Selvatico: *Visita di Dante a Giotto nell'Oratorio degli Scrovegni* (nel vol. *Dante e Padova,* studi storico-critici; maggio 1865). Ora le si è tolto ogni valore storico.

2) Giova rammentare l'efficace immagine di Enrico Ferri: « Come il frammento di un cristallo riproduce le leggi matematiche e geometriche del cristallo intero, così ogni arte riproduce in sè e ne è dominata, le ragioni di vita e di sviluppo che regolano ogni altra forma d'arte » (nella pref. al libro del Cremonesi, *La solidarietà nell'arte;* Firenze, Vecchi, 1899). — Non avendo sotto occhio il libretto del Cremonesi cito dalla *prelezione* che contiene pagine belle e buone di Andrea Moschetti, *Le arti e la letteratura;* Padova, Frat. Gallina, 1900; pag. 33.

3) D. Comparetti, *Virgilio nel Medio Evo;* Firenze, Seeber, 1892; vol. I, pag. 267.

uomo, ogni artista è figlio dell' età sua e se Dante appartiene più, sotto alcuni rispetti, al futuro Rinascimento, per altri appartiene pure al passato medio evo. Una breve distanza è tra lui e il prossimo Rinascimento, un abisso profondo è tra lui e il passato medio evo; ma su quest'abisso è sospeso un ponte.

Lo scrittore illustre, che ci ha dato una delle più notevoli opere della critica nuova, a questo proposito diceva: «fino a qual punto Dante aderisca al medio evo e insieme fino a qual punto si separasse da questa età, superandola grandemente, si può rilevare da ogni prodotto dantesco ed in particolare dalla concezione di Virgilio». Così il Comparetti nell'opera sua (1), che ancora dopo più di trent'anni, dopo tanto fiorire di Dantofili, Dantologi e Dantomani, secondo l'arguta distinzione d'uno storico (2), rimane la sola che compiutamente, magistralmente ricerchi e stabilisca il valore di Virgilio nel concetto e nell'opera dantesca. Non già che manchino studi sul Virgilio della divina Commedia: non v'è commentatore che non abbia parlato del simbolo di Virgilio, non sono pochi quelli che hanno ricercato il motivo determinante la scelta di tale guida, ma solo studio che affermi la ragione della simpatia di Dante per Virgilio e insieme la ragione storica e simbolica del suo collocamento e del suo ufficio nel poema, e insieme e sopra tutto le differenze tra il concetto di Virgilio nel medio evo e in Dante, ove si tolgano poche pagine nelle opere di alcuni critici, che solo indirettamente accennarono a questi argomenti, rimane sempre quello del Comparetti. La sua ampiezza di dottrina, la sua sicurezza di critica (3), più ancora della difficoltà della trattazione, richiedente una profonda conoscenza dell'età di mezzo e di tutta l'opera dantesca, credo abbiano fatto timorosi non pochi di ritentare la prova.

---

1) Vol. I, pag. 288.

2) R. Renier, *Dantofilia, Dantologia, Dantomania* in *Fanfulla della Domenica,* 12 aprile 1903. Cfr. la risposta di G. L. Passerini in *Marzocco,* 19 aprile 1903. Per il culto esagerato di Dante cfr. pure: *Il monoteismo dantesco - Due lettere* (di C. Ricci e di B. Croce) in *La Critica,* anno I, 1903, pag. 230.

3) Cfr. A. Graf, *Roma nella memoria e nelle immaginazioni del Medio Evo;* Torino, Loescher, 1882-83, vol. II, pag. 199.

Se rileggendo il poema divino poniamo mente al modo col quale Dante chiama Virgilio, troveremo anche in ciò una conferma evidente del valore di Virgilio nel pensiero e nell'opera dantesca.

Per la natura stessa dell'ufficio del poeta latino nella Commedia era necessario che Dante assai spesso lo nominasse: e ciò qualche volta egli fa semplicemente col nome proprio, altre con epiteti e con perifrasi. I modi non sono invero molti. Su più di 300 volte in cui occorre d' indicare Virgilio, ben 97 è chiamato *maestro*, 82 *duca*, 33 *Virgilio*, 23 *poeta*, 13 *padre*, 12 *signore*, 8 *saggio*, 8 *dottore*, 6 *scorta*, ed altre poche volte con altri appellativi o perifrasi (1).

A tutti è noto l'ufficio del tre e del nove nel contenuto e nella forma della Commedia: ma altri numeri vi sono che non possono essere casuali, altri simboli numerici che s'impongono.

Senza venire alle conclusioni cui giunse qualche studioso (2), non si può negare il valore del numero nel poema. Trascurare questi elementi, per quanto secondari, dell'arte dantesca, significherebbe non comprendere appieno il poeta, perchè non si comprende un aspetto dell'età sua. Già il Carducci in quel discorso « *L'opera di Dante* » mirabile per potenza di sintesi, per efficacia di forma e ancora per l'intui-

---

1) Ho fatto lo spoglio su l'edizione minore dello Scartazzini pubblicata dall'Hoepli (Milano, 1896). Cfr. l'appendice in fine di questa lettura.

2) P. Petrocchi: *Del numero nel poema dantesco,* in *Rivista d'Italia*, giugno, novembre, 1901; e in proposito il Fiammazzo nella prefazione al *Vocabolario-Concordanza* ecc., vol. III della *Enciclopedia dantesca* dello Scartazzini (Milano, Hoepli, 1905), pag. XLII, segg.

Per togliere equivoci confesso subito che io credo non casuale il numero delle volte in cui Virgilio è indicato col suo vero nome (33 volte); e la corrispondenza esatta tra il numero delle volte in cui Virgilio da Dante è detto *padre* e Dante da Virgilio *figlio* (13 volte) ; ma non attribuisco alcun valore ai numeri corrispondenti alle volte in cui Virgilio è indicato con l'appellativo di *maestro, duca,* ecc. Per me che Virgilio fosse detto 96, 97 o 98 volte *maestro,* 81, 82 o 83 *duca*, ecc. dice poco: invece dicono moltissimo, come si vedrà più avanti, la preferenza data ad un appellativo piuttosto che ad un altro, la frequenza maggiore o minore in alcune delle tre cantiche.

Come bene osserva il Fiammazzo *(loc. cit.)* qualche bel edificio può essere costrutto su basi di varianti che un soffio fa crollare.

zione di verità solo più tardi affermate dalla critica, a proposito del numero, scriveva: «E pure questa cabala, fu il freno dell'arte che fece così proporzionata, armonica, quasi matematica, la esecuzione formale dell'immensa epopea (1)». Non vorremo, quindi, a miglior diritto, negare che vi sia una ragione voluta nella scelta, nella preferenza, nella disposizione degli appellativi di Virgilio.

Maestro e *duca* sono gli epiteti che occorrono più di frequente: nel primo il motivo della preferenza data al poeta latino, nel secondo l'ufficio suo nel poema.

Quando Dante respinto dalla lupa verso la selva oscura, all'ombra provvidamente apparsa e manifestatasi pel cantore di Enea, tra la maraviglia e l'affanno di quel momento, prorompe in una apostrofe che prima è un inno, poi una invocazione di aiuto contro la bestia incalzante, in quelle quattro terzine è già dichiarato il valore che nel poema dantesco ha Virgilio. Questi s'era già presentato, senza pronunciare il suo nome, dichiarandosi poeta del *giusto figliuol d'Anchise,* ma Dante lo chiama tosto col nome suo: *Or se' tu quel Virgilio:* uno sprazzo di luce gli mostra con la rapidità del baleno tutta l'efficacia dell'opera virgiliana e soggiunge:

e quella fonte
che spande di parlar sì largo fiume.

Ecco indicato con una sola immagine il valore di Virgilio nel pensiero dantesco. Come a fonte vivo l'assetato di *scienza* e l'assetato d'*arte* ricorrono e trovano refrigerio (2). Intesa convenientemente la perifrasi compendia tutte quelle che seguiranno, tutti gli epiteti, spiega le ragioni tutte per le quali Virgilio con Beatrice sono le guide nel mistico viaggio.

Io non verrò qui enumerando quanto studiosi e dilettanti hanno scritto sui motivi della preferenza data a Virgilio e

---

1) G. Carducci: *L'opera di Dante, discorso;* Bologna, Zanichelli, 1888, pag. 44.

2) Dante stesso nel *Conv.* I, 1: «sempre liberalmente coloro che vanno porgono della loro buona ricchezza alli veri poveri, e sono quasi fonte vivo della cui acqua si refrigera la natural sete che di sopra é nominata» (dall'ediz. di Padova, della *Minerva,* 1827, pag. 4).

Se rileggendo il poema divino poniamo mente al modo col quale Dante chiama Virgilio, troveremo anche in ciò una conferma evidente del valore di Virgilio nel pensiero e nell'opera dantesca.

Per la natura stessa dell'ufficio del poeta latino nella Commedia era necessario che Dante assai spesso lo nominasse: e ciò qualche volta egli fa semplicemente col nome proprio, altre con epiteti e con perifrasi. I modi non sono invero molti. Su più di 300 volte in cui occorre d' indicare Virgilio, ben 97 è chiamato *maestro*, 82 *duca*, 33 *Virgilio*, 23 *poeta*, 13 *padre*, 12 *signore*, 8 *saggio*, 8 *dottore*, 6 *scorta*, ed altre poche volte con altri appellativi o perifrasi (1).

A tutti è noto l'ufficio del tre e del nove nel contenuto e nella forma della Commedia: ma altri numeri vi sono che non possono essere casuali, altri simboli numerici che s'impongono.

Senza venire alle conclusioni cui giunse qualche studioso (2), non si può negare il valore del numero nel poema. Trascurare questi elementi, per quanto secondari, dell'arte dantesca, significherebbe non comprendere appieno il poeta, perchè non si comprende un aspetto dell'età sua. Già il Carducci in quel discorso « *L'opera di Dante* » mirabile per potenza di sintesi, per efficacia di forma e ancora per l'intui-

---

1) Ho fatto lo spoglio su l'edizione minore dello Scartazzini pubblicata dall'Hoepli (Milano, 1896). Cfr. l'appendice in fine di questa lettura.

2) P. Petrocchi: *Del numero nel poema dantesco,* in *Rivista d'Italia*, giugno, novembre, 1901; e in proposito il Fiammazzo nella prefazione al *Vocabolario-Concordanza* ecc., vol. III della *Enciclopedia dantesca* dello Scartazzini (Milano, Hoepli, 1905), pag. XLII, segg.

Per togliere equivoci confesso subito che io credo non casuale il numero delle volte in cui Virgilio è indicato col suo vero nome (33 volte); e la corrispondenza esatta tra il numero delle volte in cui Virgilio da Dante è detto *padre* e Dante da Virgilio *figlio* (13 volte) ; ma non attribuisco alcun valore ai numeri corrispondenti alle volte in cui Virgilio è indicato con l'appellativo di *maestro, duca,* ecc. Per me che Virgilio fosse detto 96, 97 o 98 volte *maestro,* 81, 82 o 83 *duca*, ecc. dice poco: invece dicono moltissimo, come si vedrà più avanti, la preferenza data ad un appellativo piuttosto che ad un altro, la frequenza maggiore o minore in alcune delle tre cantiche.

Come bene osserva il Fiammazzo *(loc. cit.)* qualche bel edificio può essere costrutto su basi di varianti che un soffio fa crollare.

zione di verità solo più tardi affermate dalla critica, a proposito del numero, scriveva: « E pure questa cabala, fu il freno dell'arte che fece così proporzionata, armonica, quasi matematica, la esecuzione formale dell'immensa epopea (1)». Non vorremo, quindi, a miglior diritto, negare che vi sia una ragione voluta nella scelta, nella preferenza, nella disposizione degli appellativi di Virgilio.

Maestro e *duca* sono gli epiteti che occorrono più di frequente: nel primo il motivo della preferenza data al poeta latino, nel secondo l'ufficio suo nel poema.

Quando Dante respinto dalla lupa verso la selva oscura, all'ombra provvidamente apparsa e manifestatasi pel cantore di Enea, tra la maraviglia e l'affanno di quel momento, prorompe in una apostrofe che prima è un inno, poi una invocazione di aiuto contro la bestia incalzante, in quelle quattro terzine è già dichiarato il valore che nel poema dantesco ha Virgilio. Questi s'era già presentato, senza pronunciare il suo nome, dichiarandosi poeta del *giusto figliuol d'Anchise,* ma Dante lo chiama tosto col nome suo: *Or se' tu quel Virgilio:* uno sprazzo di luce gli mostra con la rapidità del baleno tutta l'efficacia dell'opera virgiliana e soggiunge:

e quella fonte
che spande di parlar sì largo fiume.

Ecco indicato con una sola immagine il valore di Virgilio nel pensiero dantesco. Come a fonte vivo l'assetato di *scienza* e l'assetato d'*arte* ricorrono e trovano refrigerio (2). Intesa convenientemente la perifrasi compendia tutte quelle che seguiranno, tutti gli epiteti, spiega le ragioni tutte per le quali Virgilio con Beatrice sono le guide nel mistico viaggio.

Io non verrò qui enumerando quanto studiosi e dilettanti hanno scritto sui motivi della preferenza data a Virgilio e

---

1) G. Carducci: *L'opera di Dante, discorso;* Bologna, Zanichelli, 1888, pag. 44.

2) Dante stesso nel *Conv.* I, 1: «sempre liberalmente coloro che vanno porgono della loro buona ricchezza alli veri poveri, e sono quasi fonte vivo della cui acqua si refrigera la natural sete che di sopra é nominata» (dall'ediz. di Padova, della *Minerva,* 1827, pag. 4).

sul suo simbolo (1). Voi non n'avete bisogno e la ripetizione non sarebbe breve. Ricorderò soltanto, che meglio, a mio parere, han visto coloro i quali affermarono non essere un solo il motivo della scelta, ma più: complessi, tradizionali, letterari, filosofici, politici (2). Così che nel simbolo non sia solo la ragione umana o la scienza o il cantore e il consigliere dell'impero o l'autorità imperiale, ma tutto questo insieme: un simbolo dunque complesso come complessi i motivi che determinarono la scelta (3).

Questa somma di sapienza morale, civile, politica, artistica è in un *poeta* che *illumina* quindi tutti *gli altri poeti* e gli *onora* con l'appartenere al loro numero (4).

L'onniscienza virgiliana Dante riceve dal medio evo, ma egli non conosce indirettamente o superficialmente, come quelli dell'età sua, egli ha studiato *a lungo,* con *amore* (5) soffrendo *fami, freddi, vigilie* (6), si da diventar per *più anni macro* (7), egli ne ha fatto il *suo autore prediletto* (8), egli ha colto la squisita corrispondenza tra il contenuto e la forma e già dato prove che gli *fecero onore* (9). Può, dunque, invocare fidente, nell' affanno del momento terribile, il *famoso saggio* (10) perchè trovi modo di liberarlo dalla bestia che l'incalza.

---

1) È strano che lo Scartazzini *(Prolegomeni d. Div. Comm.,* Leipzig 1890, pag. 504) dica oziosa la domanda perchè Dante abbia scelto Virgilio come sua guida, se poi egli stesso ne ricerca il motivo.

2) Così tra altri, il Cian *(Sulle orme del Veltro*, Messina, 1897, pag. 134) e Fr. Cipolla *(Tre lettere d'argomento dantesco)* in Atti del R. Istituto Veneto, (Tomo LVI) serie VII - tomo IX; pag. 182 e segg.

3) Così, tra altri, F. Persico *(A. Casanova e la Div. Comm.;* Firenze, Sansoni, 1900; n. 33 della Bibl. Crit. d. lett. ital.; pag. 48).

Risparmio veramente uno sfoggio d'inutile erudizione; quale studioso di Dante dal Boccaccio al Pascoli e al Flamini non ha parlato del simbolo di Virgilio?

4) *O degli altri poeti onore e lume* (Inf. I, 82).

5) *Vagliami il lungo studio e il grande amore* (Inf. I, 83).

6) *Purg.* XXIX, 38.

7) *Par.* XXV, 3.

8) *Inf.* I, 85, 86.

9) *Inf.* I, 87.

10) *Inf.* I, 89.

Il consiglio e l'aiuto vengono subito: conviene tenere altra via e seguire la *guida* che s' offre. Il male è così grave che Dante non esita, anzi richiede egli stesso al *poeta* che lo conduca al viaggio.

S' avviano nell' ora che il cielo imbruna e gli animali stanchi riposano; ma, tolto dall' aspetto delle fiere, il viaggiatore medita sull'impresa difficile, dubita delle proprie forze, nella guida non vede che il *poeta* (1), il narratore di un' altra discesa all' inferno, l' *ombra d'un magnanimo* (2) e solo quando è certo della cura che di lui prendono le *tre donne benedette* del cielo, drizza lo spirito abbattuto

> Quali i fioretti dal notturno gelo
> Chinati e chiusi poi che il sol gl'imbianca.

Sgombrato l' animo da ogni viltà assicura che il suo *volere* (3) è concorde con quello di Virgilio e s' avvia con lui *Duca, Signore, Maestro* (4).

Così nel canto I e nel II, su la soglia di tutto il poema, su la soglia della prima cantica, insieme con le altre allegorie fondamentali, è delineato il carattere del Virgilio dantesco e già segnati i principali appellativi che gli saranno dati in seguito, compendiati nelle tre parole con le quali, vinta ogni esitazione, si entra nel *cammino alto e silvestro.*

D'ora in poi l'appellativo che piú di frequente occorre avrà il suo pieno significato, anche simbolico, non, come nei due primi canti, quasi velato, ristretto, come è naturale fosse il concetto di Virgilio in Dante, prima del mistico viaggio.

Maestro è detto Virgilio quando a lui Dante mostra curiosità che vorrebbe soddisfare, espone dubbi che vorrebbe vincere; quando egli risponde a quesiti, scioglie questioni; quando spontaneamente si offre di illuminare il suo alunno o gli legge negli occhi il desiderio. Maestro non solo perchè illumina, ma ancora perchè corregge e sana. I commentatori non hanno badato che *maestro* fu usato col valore di *medico*, ne' primi secoli della lingua: e il simbolo di Virgilio

---

1) *Inf.* II, 10.
2) *Inf.* II, 44.
3) *Inf.* II, 139.
4) *Inf.* II, 140.

e l'ufficio suo allegorico ben gli consentono anche con questo significato l'appellativo. *Maestro mio*, dirà Dante assai spesso, il quale possessivo assume un valore speciale, talora *maestro dolce, cortese, buono*. Il sapere di tal maestro non ha limiti ed ecco le perifrasi di *mare di tutto il senno* (1), di *luce* (2), di *sole che sana ogni vista turbata* (3), di *savio gentil che tutto seppe* (4), perchè allo stesso concetto di *maestro* si connettono anche gli epiteti *saggio* o *savio* e *dottore*. *Saggio*, che congiunge l'idea di *sagace* e di *sapiente*: *savio gentile, saggio famoso, dottore alto*. Un aspetto più ristretto, ma ben determinato, dello stesso concetto lo fa considerare come *poeta*, poeta superiore agli altri; quindi *altissimo*, quindi *degli altri onore e lume* (5), quindi la *maggior nostra musa* (6), il poeta dell'*alta tragedia* che egli sa *tutta quanta* (7), che fu *mamma e nutrice* (8) ad altri poeti, il *cantor de' bucolici carmi* (9) in cui è tanto vivo il sentimento della natura e una profezia del futuro cristianesimo.

L'appellativo secondo per la frequenza con la quale viene ripetuto è *duca*. In questo l'ufficio di Virgilio, e con questo si connettono le variazioni di *scorta buona, sapiente, fida*, di *guida*, di *dolce pedagogo* o le perifrasi di chi ha condotto per *la profonda notte* (10) o *lassù* sopra il monte della penitenza (11). E l'autorità di *maestro*, l'ufficio di *duca* si fondono nel *signore*, dal cui *volere* non *si parte* (12).

Quando alle porte della città di Dite, Virgilio s'allontana per parlare da solo co' demoni che negavano l'entrata a Dante, questi, in un momento d'ansia terribile, credendo di

---

1) *Inf.* VIII, 7.
2) *Purg.* VI, 29.
3) *Inf.* XI, 91.
4) *Inf.* VII, 3.
5) *Inf.* I, 82.
6) *Par.* XV, 26.
7) *Inf.* XX, 113-114.
8) *Purg.* XXI, 97-98.
9) *Purg.* XXII, 57.
10) *Purg.* XXIII, 121-122.
11) *Purg.* XXX, 140.
12) *Inf.* XIX, 38-39.

essere abbandonato, chiama il maestro, il duca: *dolce padre* (1). Non ostante Virgilio più volte lo dica *figliuolo*, questa sola volta nell'inferno Dante usa tale appellativo. Il rispetto dell'alunno, per quanto affettuoso, non gli consentono ancora la confidenza del titolo. Ma dopo d'avere corsi insieme tanti pericoli, superati tanti disagi, dopo tanta comunione di pensieri, nel Purgatorio l'appellativo si fa più frequente, in particolar modo verso la fine della missione del poeta latino, e allora quando, smarrito, non lo vede più appresso, non il *padre suo*, il *padre verace*, il dolce *padre*, ma il *padre dolcissimo* (2) dirà Dante così parco nell'uso de' superlativi. Un altro solo superlativo, che pure ha la sua ragione, usa Dante riferito a Virgilio: nel saluto de' poeti del limbo al reduce mantovano: *Onorate l'altissimo poeta* (3).

Ma Dante ha compreso anche tutta la soavità del nome proprio. *Or se tu quel Virgilio* (4), egli esclama al primo apparir di lui, e con questo nome si apre quella dolce, affettuosa intima corrispondenza che attraverso tutto l'Inferno e il Purgatorio, fino al Paradiso terrestre, fino all'apparizione di Beatrice, legherà i poeti di due età diverse e si chiuderà pure col nome di Virgilio.

Quando nel Paradiso terrestre tra canti di angioli, in una nuvola di fiori, circonfusa di luce e di gloria, Dante sente la vicinanza della donna sua, prima ancora di riconoscerla sotto il *candido vel cinto di oliva*, non può nasconder l'intima commozione, e ricorre alla guida fedele come *il fantolin corre alla mamma* (5). Ma Virgilio ha compiuta la sua mistica missione; egli si è dileguato, e allora una mirabile terzina che ripete tre volte il nome soave, mostra tutta l'angoscia dell'animo non vedendo più il maestro, il duca, il signore, il conforto, il compagno, il padre dolcissimo, anzi *lo più che padre* (6).

---

1) *Inf.* VIII, 110.

2) *Purg.* XXX, 50. Dunque il primo attributo che accompagna l'appellativo di *padre* è *dolce*, l'ultimo *dolcissimo*. È caso? No, certo.

3) *Inf.* IV, 8.

4) *Inf.* I, 79.

5) *Purg.* XXX, 43.

6) *Purg.* XXIII, 4. Su l'uso della *ripetizione* nella Div. Comm. cfr. Fedele Romani. *Il Canto XXVII del Paradiso* (Lectura Dantis), Firenze, Sansoni, p. 17.

Questi appellativi così frequenti nella prima cantica, voleva la ragione dell' ufficio e del simbolo lo fossero meno nella seconda. E invero solo il nome proprio di Virgilio e l'epiteto di *padre* sono ripetuti nel Purgatorio con notevole maggiore frequenza.

Si potrà attribuire una maggiore o minore importanza al numero nel poema dantesco, ma quando si vede che l'appellativo di *maestro* é usato nell' Inferno 71 volte (senza contare quelli corrispondenti e le perifrasi) di *duca* 59, e nel Purgatorio il primo solo 26 e il secondo 23, senza arzigogolare su tali numeri (1), specialmente se si osserva che il nome di *Virgilio* va invece aumentando da 5 a 26 volte, quello di *padre* da 1 a 12, che a questo corrisponde altrettante volte da parte di Virgilio quello di *figlio*, è lecito credere che ciò non sia senza una ragione simbolica o artistica (2).

Forse, quanto più si appressa la venuta di Beatrice, quanto minore si fa la distanza dalle beate genti, non è naturale che la voce del maestro terreno illanguidisca, che l'aiuto della guida si faccia più debole e rimanga il poeta col suo vero nome perchè va sfumando il simbolo, ma la lunga convivenza, la comunione di pensieri e di idealità cresca l'affetto quale di padre a figlio, di figlio a padre (3)?

E quel ripetere il nome di Virgilio, proprio 33 volte (4), il numero che ha tanta parte nell'euritmia esterna del poema, quell'indicarlo nel Paradiso solo tre volte, due col nome

---

1) Si rammenti la dichiarazione giá fatta (v. nota 2 pag. 404).

2) È pure curioso notare come mentre spessissimo è usato *maestro* senza altro attributo nell'Inferno, invece pochissime volte questo appellativo è usato nel Purgatorio senza attributo. Così *duca* nell'Inferno è spesso usato senza attributo, mai nel Purgatorio.

3) Erano già lette queste pagine quando mi giunse il fasc. 8 della *Filosofia* di Giovanni Gentili (*Storia dei generi letterari ital.* edita dalla Casa Fr. Vallardi), ove (pp. 127-129) si fanno alcune osservazioni su la frequenza maggiore nella seconda cantica dell'appellativo *padre* (così *pieno di significazione*) e su l'ufficio e il simbolo di Virgilio, ecc. Cfr. pure S. Ferrari in *Il Canto III del Purgatorio*. (Lectura Dantis). Firenze, Sansoni, p. 40.

4) Lo Scartazzini nella sua Encicopedia afferma che Virgilio è chiamato nella Commedia col semplice suo nome 32 volte, ma perchè non tiene conto che nel *Purg.* XIX, v. 28 è ripetuto due volte di seguito.

suo, una con la perifrasi di *nostra maggior musa* (questa gloria gli poteva essere concessa anche nel cielo di Marte), che sia proprio un semplice caso?

Spesso la ragione della preferenza data all'uno o all'altro appellativo è evidente, ma talvolta sono sfumature leggiere, che l'occhio subito non rileva. Il caso non ha valore e le meschine esigenze del verso e della rima sono eccezioni nell'arte dantesca; e per questi appellativi si noti che un numero insignificante di volte occorrono a formare la rima (1), che spesso hanno identico valore d'accenti e di sillabe: ben altro, quindi, doveva essere il criterio della scelta.

É curioso e divertente leggere le varie etimologie che il medio evo elaborò sul nome di Virgilio e anche su quello di Dante (2). Ma questi che del Virgilio medievale non ha accolto che l'*onniscienza* e il significato riposto dell'opere, come ha respinto sdegnosamente stolte leggende, così pure cervellotiche etimologie, anche quelle che in qualche modo avrebbero potuto offrire qualche buon motivo poetico o qualche analogia col concetto che egli aveva di Virgilio. Forse un timido accenno alla supposta etimologia di Marone, come già altri ha notato, e nel *mar di tutto il senno* (3).

Il Virgilio dantesco è dunque un prodotto in parte del medio evo, in parte dello studio particolare e del genio dell'autore. Nessuno allora intendeva i poeti dal solo lato estetico (4), neppure il Petrarca, il più sapiente innamorato della bellezza. Ma ciò che Dante ha trovato di nuovo nel poeta latino è la mirabile corrispondenza del contenuto alla forma, è il forte e schietto sentimento della natura.

Così Virgilio rivive una vita nuova purificata da con-

---

1) Su 97 volte *maestro* occorre 3 sole in rima; *duca* su 82 volte 5 sole; *Virgilio* su 33 volte 3, *una* per cantica; *padre* su 13 volte *una* sola ecc.

2) Su l'etimologia del nome di Virgilio cfr. Graf, *op. cit.*, vol. II, pp. 214 e 215 e M. Scherillo, *Alcuni capitoli della biografia di Dante*, Torino, Loescher, 1896; pp. 55-56. Su l'etimologia del nome di Dante cfr. pure Scherillo, *op. cit.* pp. 44 sgg., e O. Zenatti, *Dante e Firenze, prose antiche*, Firenze, Sansoni, pp. 28 e 204.

3) Scherillo, *op. cit.*, pag. 56, nota 1 in fine.

4) P. Chistoni, *La seconda fase del pensiero dantesco*, Livorno, Giusti, 1903, pag. 85.

taminazioni, riceve una più fulgida immortalità (1). Egli è il poeta per cui si nominerà *Pietola più che villa mantovana* (2) egli è *gloria de' latin, per cui mostrò ciò che potea la lingua nostra* (3), egli è l' anima cortese mantovana la *cui fama ancor nel mondo dura e durerà quanto il moto lontano* (4). Chi dice questo è Dante che con mirabile sentimento nazionale, afferma nel 300 che la gloria di un paese è gloria di tutta Italia, è Dante, che su gli albori del rinascimento, afferma che quello che è gloria latina è anche gloria italiana, perchè anche la lingua e la cultura nostra provengono direttamente dalla lingua e dalla cultura romana.

*
* *

Non sempre i nomi corrispondono alle cose; ma pur non volendo formare delle sciarade come i fantasiosi etimologi medievali, forse per la lunga abitudine di accoppiare determinati concetti a determinati vocoboli, a me sembra, e credo a voi pure, che nessun nome meglio si convenga ai due poeti di quello che loro diede la sorte. Quali immagini suscitano in noi questi due suoni: Virgilio, Dante?

Una dolcezza infinita ripete il primo, una energia rude e potente ripete il secondo.

Virgilio e la mente corre subito non a epiche lotte, a eroi, a battaglie, ma alla pietà per un'anima di donna invano amante; allo strazio di un poeta che perde la sposa pel desiderio invincibile d' uno sguardo, e va commovendo le cose vive e i morti al suono della cetra e al caro nome di Euridice; a giovinetti morti, che piegano il capo come fiori che gravi troppo pioggia, o giacciono come pallida viola o giacinto colto da mano di vergine, o su cui a piene mani si versano gigli; a un paesaggio tranquillo — il vo-

---

1) T. Massarani, *Nei parentali di Virgilio* (in *Album Virgiliano*; Mantova, Mondovi, 1883) pag. 45: « si può di Virgilio affermare come di Pitagora, che abbia avuto due vite; la natia, e quella che idealmente rivisse nel libro del glorioso Ghibellino »,

2) *Purg.* XVIII, 83.

3) *Purg.* VII, 16-17.

4) *Inf.* II, 58-60.

stro - in cui il fiume dilaga e le mandre scendono tra i giunchi alle acque, mentre il vento agita i cannetti con flebile suono e i vapori, posando leggieri, ammorbidiscono i contorni, fondendo ogni cosa in mirabile armonia; a un verso limpido, armonioso come modulazioni di flauto, flebile come pianto, dolce come ambrosia.

Dante e la mente corre subito non a Francesca, a Pia, a Piccarda, all'armonia delle sfere, alle visioni paradisiache, ma a un gigante, ritto nel mezzo d'una società corrotta, d'un paese dilaniato da partiti, d'una chiesa contaminata da brutture; a un giudice severo, inflessibile che senza riguardo a corone o a mitre, a protezioni o ad amicizie, condanna all'ignominia eternamente, riabilita, glorifica senza scrupoli; a un arte potente che in due tocchi dà un quadro o un gruppo, ma che più di dipingere scolpisce, che sdegna i lenocini della forma, che erompe spontanea trascinando con la sua foga come torrente, sferzando come staffile, bruciando come fiamma; all'anima della nazione, al genio tutelare della patria, al fiero vindice della nostra lingua e della nostra nazionalità, che alto guarda dalla piazza di Trento verso settentrione e oppone la mano fatale alla *tedesca rabbia* che vorrebbe avanzare.

APPENDICE

Cosi e in questi luoghi della Divina Commedia Dante chiama Virgilio

MAESTRO

(Semplicemente, senza alcun attributo). Inferno II, 140; III, 12, 32, 43, 72; V, 50; VI, 130; VII, 49, 67; VIII, 52, 70; IX, 58, 86, 124; XI, 13, 67; XIII, 16, 28, 136; XIV, 43, 130; XVI, 90, 117; XVII, 37; XIX, 31; XX, 100; XXI, 127; XXIII, 21; XXIV, 16 *(Mastro)*, 47, 72; XXVI, 65; XXIX, 22; XXX, 131, 143; XXXI, 21, 130; XXXIV, 62, 83, 94.

Purgatorio III, 61, 100; V, 11; X, 112; XII, 118; XVI, 22; XVIII, 10; XX, 134.

Maestro accorto. Inferno VIII, 41.

Maestro buono. Inferno IV, 31, 85; VII, 115; VIII, 67: XVIII, 82; XIX, 43; XXI, 58; XXIX, 100.

Purgatorio XIII, 37; XXVI, 2.

Maestro cortese. Inferno III, 121.

Maestro dolce. Purgatorio X, 47.

Maestro mio. Inferno I, 85; IV, 46, 99; VII, 37; X, 3, 115; XII, 64; XV, 97; XXI, 80; XXII, 43, 61; XXIII, 49; XXV, 25; XXVI, 49; XXVIII, 47; XXXII, 82; XXXIII, 104; XXXIV, 3, 17, 101.

Purgatorio I, 125; II, 25, 115; III, 53; IV, 36, 76; V, 31; IX, 89; XII, 11; XV, 40; XVI, 29; XVII, 11, 81; XXI, 118.

Maestro savio mio. Inferno VIII, 86.

Maestri grandi (Virgilio e Stazio). Purgatorio XXVII, 114.

DUCA

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno II, 140; III. 94; VI, 94; VIII, 28; X, 37; XVI, 10; XVII, 28; XVIII, 75, 127; XXII, 64; XXIII, 80, 139, 145; XXIV, 20, 121, 127; XXV, 44; XXVI, 46; XXIX, 17, 94; XXXII, 85; XXXIV, 78, 133.

Duca buono. Inferno X, 19.

Duca dolce. Inferno XVIII, 44.
Purgatorio XI, 71.

Duca mio. Inferno V, 21; VI, 25; VIII, 25; IX, 2; X, 29; XIV, 50, 61, 91; XVII, 4, 79; XIX, 121; XXI, 23, 88, 98, 104; XXII, 46, 78; XXIII, 37, 73; XXV, 36; XXVI, 77; XXVII, 32, 133; XXIX, 31, 86; XXXI, 70, 93, 131; XXXIV, 9.
Purgatorio I, 49, 111; II, 20; IV, 23; V, 2; VII, 9; VIII, 88; IX, 68, 107; X, 11; XII, 136; XV, 118; XVI, 14; XVII, 64; XVIII, 112; XX, 4; XXI, 5; XXII, 101, 121; XXV, 118.

Duca mio buono. Inferno XII, 83.

Duca mio caro. Inferno VIII, 97.

Duca savio. Inferno IV, 149.
Purgatorio XXI, 76; XXVII, 41.

Duca verace. Inferno XVI, 62.

VIRGILIO

Inferno I, 79; XIX, 61; XXIII, 124; XXIX, 4; XXXI, 133.

Purgatorio II, 61; III, 74; VI, 67; VII, 7; VIII, 64; X, 53; XIII, 79; XIX, 28 (due volte), 34; XXI, 14, 101, 103, 125; XXII, 10; XXIII, 130; XXIV, 119; XXVII, 20, 118, 126; XXIX, 56; XXX, 46, 49, 50, 51, 55.

Paradiso XVII, 19; XXVI, 118.

POETA

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno I, 130; II, 10; IV, 14; V, 73, 111; IX, 51; XII, 111; XIII, 80; XVIII, 20; XXIX, 121.
Purgatorio IV, 58, 136; V, 44; X, 101; XIII, 11; XIV, 140; XIX, 82.

Poeta altisssimo. Inferno IV, 80.

Poeta antico. Inferno X, 121.

Poeta dolce. Inferno XXVII, 3.

Poeti (Virgilio e Stazio). Purgatorio XXII, 115, 139; XXVIII, 146.

PADRE

(Semplicemente senza alcun attributo) Purgatorio, XIII, 34.

Padre dolce. Inferno VIII, 110.
Purgatorio IV, 44; XV, 25; XXIII, 13.

Padre dolcissimo. Purgatorio XXX, 50.
Padre dolce caro. Purgatorio XXIII, 13.
Padre mio dolce. Purgatorio XV, 124; XVII, 82; XXV, 17; XXVII, 52.
Padre verace. Purgatorio XVIII, 7.
Più che padre. Purgatorio XXIII, 4.

FIGLIO o FIGLIUOL (così Virgilio a Dante).

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno VII, 115; VIII, 67.
Purgatorio I, 112; VIII, 88; XVII, 92; XXIII, 4; XXVII, 35, 128.
Figlio dolce. Purgatorio III, 66.
Figliuol mio. Inferno III, 128; XI, 16.
Purgatorio IV, 46; XXVII, 20.

SIGNORE

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno II, 140; IV, 46; VIII, 103; XIX, 38.
Purgatorio VI, 49.
Signor mio. Inferno VIII, 20, 116; XVI, 55.
Purgatorio VII, 61; IX, 46; XIX, 85.
Signor dolce mio. Purgatorio IV, 109.

SAGGIO o SAVIO

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno II, 36 *(se' savio);* X, 128.
Saggio famoso. Inferno I, 89.
Savio gentil. Inferno VII, 3.
Savio mio. Inferno XII, 16; XIII, 47.
Savi (Virgilio e Stazio) Purgatorio XXIII, 8.
Saggi miei (Virgilio e Stazio) Purgatorio XXVII, 69.

DOTTORE

(Semplicemente senza alcun attributo). Inferno XVI, 48.
Dottore alto. Purgatorio XVIII, 2.
Dottore mio. Inferno V, 70; XVI, 13.
Purgatorio XXI, 22, 131.
Dottori miei (Virgilio e Stazio). Purgatorio XXIV, 143.
Dottore tuo (dice Francesca a Dante; ma è Virgilio?) Inferno V, 123.

SCORTA

Scorta mia. Inferno XII, 54; XIII, 130; XVIII, 67; XX, 26.
Scorta mia saputa e fida. Purgatorio XVI, 8.
Scorte buone (Virgilio e Stazio). Purgatorio XXVII, 19.

Altri appellativi e perifrasi.

Inferno I, 79. ..... quella fonte
Che spande di parlar sì larga fiume.
» » 82. O degli altri poeti onore e lume.
» 86. Tu se' lo mio maestro e il mio autore:
Tu se' solo colui, da cui io tolsi
Lo bello stile che m'ha fatto onore.
» II, 44. Magnanimo.
» » 58. O anima cortese mantovana,
Di cui la fama ancor nel mondo dura,
E durerà quanto il moto lontana.
» » 134. Cortese.
» IV, 73. O tu che onori e scienza ed arte.
» VIII, 7. Mar di tutto il senno.
» X. 4. O virtù somma, che per gli empi giri
Mi volvi....
» XI, 91. O sol che sani ogni vista turbata.
» XII. 26. Accorto.
» XIV, 49. ... tu che vinci
Tutte le cose.
XXI, 130. Accorto.
Purgatorio III, 4. Fida compagna.
» » 12. Il mio conforto.
» VI, 29. Luce mia.
» » 74. O mantovano.
VII, 17. O gloria de' Latin.... per cui
Mostrò ciò che potea la lingua nostra:
O pregio eterno del loco ond'io fui.
» IX, 43. Il mio conforto.
XI, 47. Colui cu' io seguiva.
» XII, 3. Dolce pedagogo.

Purgatorio XII 76. ... colui, che sempre innanzi atteso
Andava.

» XIII, 75. Mio consiglio saggio.

» XVIII, 82. E quell'ombra gentil per cui si noma
Pietola più che villa mantovana.

» » 130. E quei che m'era ad ogni uopo soccorso.

» XIX. 53. Guida mia.

» XXI, 124. Questi, che guida in alto gli occhi miei.

» XXII, 57. Il cantor de' bucolici carmi.

XXIII, 121. ... Costui per la profonda
Notte menato m'ha da veri morti.

» XXIV, 99. Che fur del mondo si gran' maliscalchi (Virgilio e Stazio).

» XXX, 140. Colui che l'ha quassù condotto.

Paradiso XV, 26. Nostra maggior Musa.

ELENCO

DELLE OPERE VENUTE IN DONO

ALLA

R. ACCADEMIA VIRGILIANA

dal 1° Novembre 1904 al 30 Novembre 1905

ELENCO

DELLE OPERE VENUTE IN DONO ALLA R. ACCADEMIA VIRGILIANA

dal 1° Novembre 1904 al 30 Novembre 1905

a) *dal R. Ministero degli affari Esteri.*

Emigrazione e Colonie. Raccolta di Rapporti dei R. R. Agenti Diplomatici e consolari — vol I. Europa — Roma tip. dell' Unione cooperativa Editrice 1905.

b) *da Istituti Scientifici, Letterari, ed Enti Morali Nazionali.*

ACIREALE — Accademia Dafnica di Scienze, Lettere ed Arti. « Atti e Rendiconti » vol. X anno 1903-1904. — Acireale, tip. Donzuro 1905.

ACIREALE — R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti. Anno accademico 202-203 Serie III vol. III 1903-1904 — Acireale tip. Orario delle Ferrovie 1903.

BOLOGNA — R. Deputazione di Storia Patria per le provincie di Romagna. « Atti e Memorie della » III Serie vol. XXII fasc. IV-VI. Luglio Dicembre 1904. — Bologna, presso la Deputazione di Storia Patria 1904.

BOLOGNA — R. Deputazione di Storia Patria per le pro-

vincie di Romagna « Atti e Memorie » vol. XXIII fasc. I-III. Gennaio-Giugno 1905. — Bologna presso la R. Deputazione di Storia Patria.

BOLOGNA — Rendiconti delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze e dell' Istituto di Bologna. Sette fascicoli. dal Novembre 1902 al fasc. di Giugno 1904, — Bologna, tip. Gambieri e Comp. 1903-1904.

BRESCIA — Commentari dell'Ateneo di Brescia, anno 1904. — Brescia tip. Edit. F. Apollonio 1904.

FIRENZE — Biblioteca Nazionale Centrale « Bollettino delle Pubblicazioni Italiane » dal fasc. N. 46, 47, 48 1904 e fascicoli N. 49 fino al fasc. N. 58 del 1905. — Firenze Libreria R. Bemporad e Figlio 1904-1905.

FIRENZE — Atti del Collegio degli Accademici della R. Accademia di Belle Arti. Anno 1904. — Firenze Stab. tip. G. Civelli 1905.

MANTOVA — Notizie Storiche sul Comitato per la erezione in Mantova di un Monumento a Virgilio. — Mantova, Stab. tip. lit. L. Rossi 1905.

MANTOVA — « Atti del Consiglio Provinciale di » Sessioni Ordinarie dell'anno 1903. — Mantova tip. Aldo Manuzio 1903. — vol. unico.

MANTOVA — Atti e Memorie della R. Accademia Virgiliana Anni 1903-1904. — Mantova, Stab. tip. G. Mondovi 1904 vol. unico.

MANTOVA — Comitato Mantovano. — Che cosa è la Dante Alighieri. — Mantova, stab. tip. A. Mondovi e Figlio 1903, opuscolo.

MANTOVA — Società Dante Alighieri — Relazione sullo stato morale ed economico del Comitato Mantovano anno 1903-1904. — Mantova, tip. A. Mondovi 1904, opuscolo.

MANTOVA — Società Dante Alighieri Comitato di Mantova. Relazione sullo stato Morale e Finanziario per l'anno 1904-1905 — Mantova, stab. tip. A Mondovi e Figlio 1905, op.

MESSINA — R. Accademia Peloritana « Atti della » Anno Accademico 156 157 vol. XIX fasc. I. 1904-1905 — Messina, tip. D'Amico 1904.

MESSINA — R. Accademia Peloritana « Atti della » Anno

Accademico 156° e 157° vol. XIX fasc. II. — Messina tip. D'Amico 1905.

MILANO — Istituto Lombardo di Scienze e Lettere « Rendiconti del » fasc. XVII al XX vol. XXXVII 1904. — Milano, Ulrico Hoepli Editore 1904.

MILANO — R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ecc. « Rendiconti del » vol. XXXVIII fasc. I al XVI del 1905. — Milano, Ulrico Hoepli 1905.

NAPOLI — Accademia Pontaniana « Atti della » vol. XXXIV Serie II vol. XX. — Napoli Stab. tip. della R. Università 1904.

NAPOLI — R. Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche « Rendiconti della » fasc. 8-12 1904. — Napoli tip. della R. Accademia di Scienze ecc. 1904.

NAPOLI — R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche. Indice Generale dei Lavori pubblicati dal MDCCCXXXVII al MDCCCCIII. — Napoli tip. della R. Accademia di Scienze Fisiche ecc.

NAPOLI — Rendiconti delle Tornate ecc. della Reale Accademia di Scienze Morali e Politiche vol. XXXIV anno 1903-1904. — Napoli stab. tip. della R. Università 1904.

NAPOLI — Società Reale. Atti della R. Accademia di Scienze Morali e politiche vol. XXXV anno 1904-1905 — Napoli stab. tip. della R Università 1905.

NAPOLI — Società Reale. Rendiconto delle tornate ecc. dell' Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti. Anni XVII. XVIII. Aprile Dicembre 1904, Gennaio Aprile 1904. — Napoli stab. tipog. della R. Università 1904.

NAPOLI — « Società Reale di » Rendiconto delle tornate dall'Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti II Serie Anno XVIII fasc. Maggio-Dicembre 1904. Napoli, stab. tip. della R. Università 1905.

NAPOLI — « Società Reale di » Rendiconti della Accademia Archeologica, Lettere e Belle Arti. Nuova Serie Anno XX, Gennaio-Marzo 1905. — Napoli, stab. tip. della R. Università 1905.

NAPOLI — « Società Reale di » Atti della R. Accademia Archeologica, Lettere e Belle Arti, vol. XXIII 1905. — Napoli, stab. tip. della R. Università 1905.

PADOVA — Atti della Accademia Scientifica Veneto-Trentina-Istriana. Classe di Scienze Storiche, Fisiche e Naturali ecc. Gennaio-Giugno 1904. — Padova, R. Stab. Prosperini 1904.

PADOVA — Atti della Accademia Scientifica Veneta-Trentina-Istriana. Classe di Scienze Storiche, Fisiche e Naturali fasc. II, 1904 fasc. I, 1905. — Padova. stab. tip. P. Prosperini 1905.

PADOVA — R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti « Atti e Memorie della » vol XIX e vol. XX. Anni 1901-1902 e 1903-1904. — Padova tip. Gio. Batt. Rando 1903-1904.

PALERMO — R, Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti « Atti della » Anno 1902-1903 vol. VII. — Palermo, tip. G. Barbavecchia e Figlio 1904, vol. unico.

ROMA — R. Accademia dei Lincei. Anno CCCIII 1904. Rendiconto dell'adunanza solenne 4 Giugno 1905 vol. III. — Roma tip. della R. Accademia dei Lincei 1905.

ROMA — R. Accademia dei Lincei « Programmi dei Concorsi a premi. — Roma. tip. dei Lincei 1904, op.

ROMA — Rendiconti della R. Accademia dei Lincei Serie V. Vol. XIII fasc. 7 al 12, 1904. — Roma, tip. dell'Accademia 1904,

ROMA — R. Accademia dei Lincei, Serie V. vol. XIV. 1905 fasc. I-II. — Roma, tip. della R. Accademia dei Lincei 1905.

ROMA — Atti della Società Dante Alighieri. Bollettino trimestrale, Dicembre 1904 fasc. 17 al 20. — Roma, Stabilimento G. Civelli 1904.

SASSARI — Studi Sassaresi, pubblicati da alcuni Professori della Università di Sassari, Anno III. Sez. I, Sez. II. — Sassari, prem. stab. tip. G. Dessi 1903-1904.

SASSARI — « R. Università degli Studi di » annuario per l'anno Scolastico 1904-1905, Anno 343 dalla fondazione — Sassari stab. tip. Giuseppe Dessi 1905.

TORINO — L'Unione tipografico Editrice Torinese. Bollettino Bibliografico dal fasc. 119 al fasc. 226 — Torino, Unione tip. Edit. 1904-1905.

TORINO — Mezzo Secolo di vita della Unione tipografico Editrice 1855-1904 (già Ditta Pomba e C.) — Torino, Unione tip. editrice 1805.

UDINE — Accademia d' Udine « Atti della » Anno 1903 III Serie vol. XXI. – Udine. tip. G. B. Doretti 1904.

VERONA — Atti e Memorie dell'Accademia d'Agricoltura ecc. Osservazioni Meteoriche dell'anno 1903. Appendice al vol. IV Serie IV vol. LXXIX intera collezione — Verona, Stab. tip. lit. G. Franchini 1904.

VERONA — Atti e Memorie dell'Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio. Serie IV vol. V fascoli I, LXXX della intera collezione. — Verona, tip. lit. G. Franchini 1904 1905.

VICENZA — Atti dell'Accademia Olimpica. Annate 1904-1905. vol. XXXIV — Vicenza, tip. L. Fabris e C.

c) *Istituti Scientifici e letterari all'Estero.*

BRUXELLES — Accademie Royal de Belgique. Bullettin de la Classe des Lettres fasc. dal N. 5 al 12, 1904 — Bruxelles, Hayez imprim. de l'Accademie Royal 1904.

BRUXELLES — Accademie Royal de Belgique. Bullettin de la Classe des Sciences. fasc. dal N. 5 al 12, 1904. — Bruxelles, Hayez Imprim. de l'Accademie Royal 1904.

BRUXELLES — L'Accademie Royal des Sciences, des Lettres et Beaux Arts « Annuair pour l'anne 1905. » — Rruxelles, Hayez Imprimeur de l' Accademie Belgique MDCCCCV.

COIMBRA — « Archivio Bibliographico da Universidade » fasc. 8-12 1604, fasc. 1-10 1903 vol IV e V — Coimbra, Imp. da Universidade 1904-1905.

COIMBRA — (Annuario da Universidade de) Anno Lectivo de 1904-1905. — Coimbra Imprimeur da Universidade MDCCCCIV,

MONTEVIDEO — « Museo Nacional de » Analas, Flora Uraguayana I, II (continuacion). — Montevideo 1905.

MONTEVIDEO — Anales de Museo « fine » — Montevideo, Tallares et Barreiro 9 Rames 1905.

MUNCHEN — Katalog der Gemelde Galerie in K. Schlosse zu Schlosseim, amttiche Ausgabe Drack von Kuort et Hirt in Munchen (Bayern).

RIO DE JANEIRO — « Anales da Bibliotecha Nacional de » 1901-1902-1903 vol. XXIV, XXV e XXVI — Rio de Janeiro 1904 Imprensa Nacional.

ROVERETO — Atti della I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati, Anno Accademico CLIV. Serie III vol. X fasc. III, IV anno 1903. Luglio-Dicembre — Rovereto, tip. Ugo Grandi e C. 1904.

ROVERETO — Atti dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati. Anno Accademico CLV Serie III fasc. I. anno 1905, Gennaio-Maggio. — Rovereto tip. Ugo Grandi e C. 1903.

STUTTGARD — Mathematisch, Naturwissenschafliche Mitteilung. Band 6 und 7. II Serie. — Stuttgard J. B. Metzlerscher Verlag. 1904.

STUTTGARD — Mathematisch Naturwissenschaftliche Mitteilengen. Dicembre 1904. — Stuttgard J. B. Metzlersche Buchandlung 1804.

S. PAULO — Annuario Commercial 1904. — S. Paulo 1904 Amerique (Brasil).

UPSALA — The University of « Bullettin of the » Geological Institution, 1902-1903 vol. VI N. 11, 12, — Upsala, 1903 Almquist et C. Bochtayckerei.

WASHINGTON — Smilhsonian Institution Annual Repport of, the 1903. — Washington Gouvernement Printing officie 1904.

WIEN — Sitzunghberichte der K. Akademie der wissenschaten mathem, Naturwissenschaften Klasse chemie, Jahrgang 1903 Juli bis degember — Wien K. K. Hof und Staats Drùkerei 1903.

WIEN — Sitzungberùhte der K. Akademie der Wissenschasten Mattem. Naturwissenschaften Klasse Mineralogie, Botanique etc. Zoologie etc. Jhargang 1903 April bis Dezember. — Wien K. K. Hof. und Staats Druckerei 1903.

WIEN — Sitzùngberichte der K. Akademie der Wissenschaften Matem. Naturwissenscaften Klasse Astronomie. Phisik, Meteorologie etc. Jhargang 1603, Juli bis Dezember, — Wien K. K. Hof und Staats Druckerei 1903.

WIEN — Sitzuungberichte der K. Aflaoemie der Wissenschaften Matem. Naturwissenschaften Klasse Anatomie

und Phisiologie des Menchen Jhargang 1903 Janner bis Dezember. — Wien K. K. Hof. und Staats Druckerei 1903.

WIEN — Sitzungberichte dee Akademie der Wissenschaften Philosophisch Hstorische Klasse CXLVII Band Jhargang 1903. — Wien bei Cars Gerolds' Sohn 1904

WIEN — Mitteilungen der Erdbeben Kommisson necce folge N. XXII. XXIII. XXIV. — Wien aus der K. K. Hof und Staats Druckerei 1903.

d) *da Privati Italiani e Stranieri.*

Bruno — Theorie Tracte et notation finale de la Musique — Porto Empreza Editora De Scharser 1903, opuscolo.

Bilac Otavo — Poesias nova Edicao. — Rio de Janeiro H. Garnier Editore 1904.

Bergamaschi prof. Don Domenico — Il Comune e la Parocchia di S. Giovanni in Croce « Monografia Storica » — Cremona tip. lit. P. Pezzi 1904, opuscolo.

Bertoluzzi Pio — Le Versoni da Orazio, Serie Metrica. — Verona Fratelli Drucker Editori 1904, opusc.

Berenzi prof. Angelo — La Chiesa di S. Giuseppe in Pontevico. — Brescia tip. Fratelli Geroldi 1905. op.

Cicero Don Manuel — Relatorio apresentado a S. D. Sabino Carros Junior — Rio de Janeiro offic. tip. de Bib. Nacional 1903, opus.

Chiesa Gustavo — Regesto dell'Archivio Comunale della Città di Rovereto fasc. I. 1280-1450. — Rovereto tip. Roveretana 1904. opusc.

Cerretti Pietro — (Theophilus Eleuterius) Saggio circa la Ragione Logica di tutte le Cose, versione dal latino del prof. Carlo Badini vol. V. — Torino, Unione tip. editrice 1905, vol. unico.

Cabreira Antonio — Quelques mot sur les Mathematiques eu Portugal. — Lisbona Alfredo Julio d'Andrade editeurs 1905, opusc.

Campi Luigi — Rinvenimenti preistorici, Romani e Medioevali nella Naunia. — Trento tip. Gio. Zippel Ed. op.

Cognetti de Martiis Prof. Raffaele – Contributo alla Dottrina delle Enunciative. — Torino Unione tip. Edit. Torinese, opuscolo.

Caroli Prof. Giovanni — Noologia secondo il Metodo Naturale. « Memoria per concorso al premio Reale » Napoli, Stab. R. Pesole 1897, vol. unico.

De Azara Don Felix — Geografia Fisica y Esferica del Paraguay — Montevideo R. R. Schuller 1904. vol. unico.

Deuticke Paolo — « Vergil studi su » del Giornale Jahresberichte — Berlin 1905, opuscolo.

Da Fonceca — Synopse de Neologismas — Rio de Janeiro tip. Malafata 1901, opusc.

Da Fonceca J. J. Reorganisacao Naval. — Rio de Janeiro tip. da Brazil 1894, opusc.

Federici Silvio — Altre Note alla Divina Commedia — Perugia tip. V. Santucci 1903, opusc.

In Memoriam Onoranze fatte in morte del March. Alberto Capilupi De Grado — Mantova tip. A. Mondovi e Figlio 1905, opusc.

Luzio Alessandro — I Martiri di Belfiore e il loro Processo — Milano Casa Editrice L. F. Cogliati 1905. due vol.

Mannucci Luigi Francesco – La Cronaca di Jacopo da Varagine — Genova a cura del Municipio 1904,

Mannucci Luigi Francesco — L'anonimo Genovese e la sua raccolta di Rime del Secolo XIII e XIV. — Genova a cura del Municipio 1904.

Maniscalchi Arturo — G. A. Ottavi e i suoi anni del Giornale Il Coltivatore. — Casale Monferrato tip. lit. G. Casone 1904.

Rodio Gaetano — Spigolando sull'umanità ecc. — Cotrone, stab. tip. Pirozzi 1905, opusc.

Siliprandi Provvido — Parole pronunciate in morte del March. Alberto Capilupi De Grado già Deputato al Parlamento — Mantova, stab. tip. della Gazzetta di L. Rossi 1905, opusc.

Tellini B. — Carta delle Pioggie delle Alpi Orientali e del Veneto. — Udine, litografia A. Stringaro 1905, carta topografica, opusc.

Zaniboni Dott. Baldo – Emataria Renale creduta traumatica — Milano Editore F. Vallardi 1904, opusc.

INDICE

Elenco dei Soci e Cariche Accademiche . . *Pag.* v
Atti della R. Accademia per il biennio 1904-1905 » xi

MEMORIE

Edmondo Prof. Solmi — Nuovi studi sulla filosofia naturale di Leonardo da Vinci . Pag. 3
Lo stesso – Leonardo da Vinci Astronomo » 77
Lo stesso — Leonardo da Vinci e la teoria della visione » 138
Ferruccio Dott. Carreri – di alcune Torri di Mantova e di certi aggruppamenti feudali ed allodiali nelle città e campagne lombarde » 219
Don. Luigi Lucchini – La seconda lega lombarda giurata a Mosio mantovano » 239
Ernesto Dott. Soncini — Profilassi nelle malattie dei bambini in riguardo alla pubblica beneficenza infantile » 249
Dott. Antonio F. Pavanello — Come Dante chiama Virgilio » 401

Elenco delle opere venute in dono alla R. Accademia Virgiliana dal 1 novembre 1904 al 30 novembre 1905 » 421