

## Giacomo Leopardi: il genio, la matematica, la poesia

di Emilio Ambrisi <sup>(1)</sup>

Duecento anni, 1798-1998: Giacomo Leopardi è ancora sulla breccia, proteso - proprio lui che tendeva ad annullare tutto - a rendere di sé tutto vivo e attuale, degno di ogni ricordo ed attenzione, anche il suo rapporto con le scienze e con la matematica in particolare.

È di qualche tempo fa un saggio dall'accattivante titolo: «*Was Leopardi a scientist?*»<sup>(2)</sup> l'autore propendeva decisamente per il sì concludendo in ogni caso con l'affermare, come un po' tutti d'altronde, che la poesia del Leopardi è quel che è anche perché "*culmine naturale ed inevitabile della sua non comune cultura scientifica*". E testimonianza materiale di questa cultura scientifica è anche l'offerta che gli fu fatta di ricoprire una cattedra di *Storia Naturale* nell'Università di Parma, offerta che declinò non senten-

---

(1) Ispettore Tecnico M.P.I.

(2) Giovanni Carsaniga, Sydney 1978. Una copia di questo lavoro mi fu donata dal prof. *Ermanno Carini* del Centro Studi Leopardiani di Recanati dalla cui squisita cortesia ebbi anche copia del saggio di matematica del 1809.

dosi ben preparato in mineralogia e zoologia, preparazione che a suo dire richiedeva studi massicci cui non poteva attendere per il suo precario stato di salute.

In che cosa consistesse l'insegnamento della Storia Naturale è lo stesso Leopardi a chiarirlo contestando nel contempo la inadeguatezza del nome Storia e ritenendo più adeguato quello di scienza: "*La così chiamata istoria naturale è una vera scienza, ..il nome di storia, secondo la sua generale accezione, significa racconto di avvenimenti successivi e susseguenti gli uni agli altri, non di quel che sempre accadde ed accade ad un modo. Questo racconto appartiene alle scienze. Esso è insegnamento. Or tale è il raccontar che fa la storia naturale. Perché dunque si dà a questa scienza il nome di storia?*". [P. 4215, 13 Ott. 1826]

In quest'anno del bicentenario non sono mancati<sup>(3)</sup> altri interventi tesi a sottolineare le conoscenze scientifiche del Leopardi e la sua attenzione alle novità- il parafulmine, la pentola a pressione, il telegrafo e gli aeroplani, le diete macrobiotiche e le fluttuazioni climatiche, la pluralità dei mondi e la vita sugli altri pianeti, gli automi e la materia pensante, ecc..- preceduti un paio d'anni fa da una mostra a Recanati molto apprezzata: *Leopardi e la scienza*<sup>(4)</sup>

Ma un Leopardi scienziato, almeno nel senso di filosofo naturale, è più condivisibile di un Leopardi matematico; ai più questa appare una grossa forzatura; moltissimi pronti a sottolineare un

---

(3) Sandro Modeo: *La Scienza nel pensiero di Leopardi* in LE SCIENZE n.357, maggio 1998: "egli imputa alla scienza lo staccarsi, attraverso il *medium* dell'esperienza, dall'alveo della natura, ma è anche vero che tale critica si rivolge soprattutto a quelle discipline costitutivamente volte a descrivere ed esplicitare la sola dimensione *quantitativa* dell'esperienza stessa. In particolare Leopardi si riferisce alle «matematiche», che per «esattezza, secchezza, precisione, definizione, ciecoscrizione» e per il loro esclusivo ricorso «alla notizia positiva delle cose, al calcolo, alla misura» - per la loro carica di astrazione, diremmo noi oggi - sembrano appunto incapaci di rispondere alle sollecitazioni profonde della filosofia."

(4) Casa Leopardi, *Giacomo e la Scienza*, itinerario illustrato della mostra.

Leopardi quantomeno critico verso la matematica; ma molti di più a vederlo lontano e nemico della matematica. Si deve ad E. Severino<sup>(5)</sup> di aver realizzato tra i primi l'accostamento Leopardi-matematica con titoli, in verità, molto invitanti tali da suscitare interesse e motivare ad ulteriori ricerche ed approfondimenti; di questi siamo suoi debitori specie per aver sviluppato, in precedenti lavori, la stretta connessione del pensiero del Leopardi con uno dei problemi più importanti e fondamentali che la matematica si trova attualmente di fronte a dover affrontare: il problema della sua comunicazione che è nella sostanza, "un problema di organizzazione e di gestione delle cose note, di un arricchimento dei modi di dire e della ricerca del significato e dunque il problema didattico della spiegazione e dell'insegnamento della matematica"<sup>(6)</sup>.

Leopardi è scienziato ed è matematico prima di tutto perché, da eroe dello studio, ha una solida preparazione e vaste conoscenze e poi soprattutto per due ordini di motivi: uno perché sempre ragiona da matematico, secondo perché il lettore matematico ritrova nel suo pensiero il peso raggiungibile dalla matematica

---

(<sup>5</sup>) Ovviamente l'intento di Severino appare molto più importante: è la rivendicazione di un Leopardi filosofo, vero filosofo. Leopardi "non lo si è mai veramente ascoltato... quando Nietzsche, che ha una influenza decisiva nella cultura contemporanea, scrive che Leopardi è il maggior prosatore del secolo, o «il filologo ideale», contribuisce in modo determinante a nascondere la grandezza filosofica - della quale Nietzsche è profondamente debitore. In modo analogo, quando De Sanctis ritiene che il pensiero di Leopardi sia sostanzialmente identico a quello di Schopenhauer, e ne esprima anzi in modo più pregnante la sostanza, egli non fa altro che cancellare la filosofia di Leopardi, la fa sparire". Ed in effetti così è stato: generazioni di studenti hanno trovato del tutto naturale parlando di Leopardi associarlo al pensiero filosofico di Schopenhauer. Cfr. E. Severino, *Il nulla e la poesia*, 1990 e *Cosa arcana e stupenda*, 1997 per RIZZOLI editrice.

(<sup>6</sup>) Cfr. E. Ambrisi, *Leopardi e la Matematica*, in *CULTURA e SCUOLA* n. 129, 1994; dello stesso autore: *La Matematica e il Progresso del sapere in Leopardi*, in *DIDATTICA DELLE SCIENZE, ED. LA SCUOLA*, n. 167, 1993.

nella formazione e nella cultura e, dunque, giudizi illuminanti su problemi di sempre:

- perché è importante lo studio della matematica?
- il bernoccolo della matematica: l'attitudine alla matematica è un fatto genetico, ambientale o di semplice esercizio ? Il discorso è antico; Leopardi non crede alle idee innate ma non esclude influenze ambientali né un certo "marchio" genetico anche se è l'esercizio quello che conta: *"Tutto è esercizio nell'uomo"*. [P.1610]

- come insegnarla?
- esistono libri leggibili?
- quale il ruolo della memoria nell'apprendimento ?
- il problema del linguaggio, del "bello scrivere" della costituzione di "una critica matematica come analogo di una critica letteraria" come proposto dal logico e matematico Hao Wang<sup>(7)</sup>
- il progresso delle conoscenze matematiche quale processo accrescitivo, sapere cumulativo- i risultati si aggiungono ai risultati; la matematica non rinnega alcuna delle sue conquiste - ed il problema della sua gestione così come può essere desunto dal pensiero di eminenti personalità, Hilbert, von Neumann, Minsly, ecc.

Altri temi possono riuscire importanti e meritevoli di attenzione:

- la matematica, il piacere, la noia
- la matematica e le donne
- matematica e religione
- matematica e immaginazione
- la matematica come "fiction"
- matematica, ragione e natura: le matematiche non sono in natura.

---

(7) Hao Wang, *Dalla matematica alla filosofia*, BORINGHERI, 1984.

## La geometria della natura

Le matematiche non sono in natura si è detto, la “*natura non istà mai secondo il compasso della gramatica della geometria dell’analisi della matematica ecc.*”. La matematica e la geometria appartengono alla ragione, la natura è tutt’altro cosa, è lontana dalla ragione anzi: «*natura e ragione sono nemiche per essenza*» e “*non c’è cosa più nemica della natura che l’arida geometria, le toglie tutta la naturalezza e la naiveté*” [P. 48]. Non c’è da stupirsi né sono giudizi campati in aria: è uomo colto e, parafrasando Calvino<sup>(8)</sup>, **quando parla della geometria Leopardi sa esattamente di che cosa sta parlando.**

Benoit Mandelbrot, matematico, sembra quasi ripigliare il pensiero del Leopardi e scrive: «*Vi sarete forse domandati perché la geometria sia così spesso considerata fredda e arida. Certamente a creare questo convincimento ha contribuito la sua inadeguatezza a descrivere le forme della natura; nubi sferiche come palloni, e montagne coniche, a punta di matita, non fan parte del panorama fisico; le linee costiere tutte frastagliate, non sembrano certo disegnate col compasso, né si propaga, il lampo, in linea retta (...) La complessità che si osserva in natura segna una differenza qualitativa, rispetto alla geometria ordinaria. Il numero di scale di lunghezza che si presentano è, infatti, praticamente infinito. Tale varietà di configurazioni è una sfida a studiare quelle forme che la geometria euclidea tralascia come “informi”, a investigare la morfologia dell’amorfo. I matematici hanno però respinto la sfida, scegliendo sempre più di liberarsi della natura, ed elaborando teorie che astraggono da tutto ciò che possiamo avvicinare con i nostri sensi*»<sup>(9)</sup>.

---

(8) I. Calvino, *Lezioni Americane*, OSCAR MONDADORI, 1998, p.30: «La contemplazione del cielo notturno che ispirerà a Leopardi i suoi versi più belli non era solo un motivo lirico; *quando parlava della luna Leopardi sapeva esattamente di cosa parlava*».

(9) Cfr. Peitgen-Richter, *La Bellezza dei frattali*, BORINGHIERI, 1987.

Una sfida che ha faticato ad essere raccolta; l'accusa di Leopardi :*«i matematici..... si restringono alla sola scienza»* generando anche la convinzione che *«le scienze e i sistemi non possono andare che per via di paradigmi ed esempi, supponendo tali e tali subbietti, di tali e tali qualità in tali e tali circostanze..... E tutte sono obbligate di fare più o meno come le matematiche, che per considerare gli effetti delle forze, suppongono i corpi perfettamente duri, e perfettamente levigati, e l'assenza del voto ec ; e così il punto indivisibile ec.»*

Il mondo naturale, invece, è il mondo dell'«*appresso a poco*» e non della esattezza e precisione, non dello schema e della perfezione che sono caratteristiche della matematica; *“questi appuramenti, queste circoscrizioni, queste esattezze, queste strettezze, queste sottigliezze, queste dialettiche, queste matematiche non sono in natura, e non devono entrare nella considerazione dell'ordine naturale, perché la natura effettivamente non le ha seguite”*.

V'è dunque da dire: “effettivamente è così!”: non abbiamo, come già detto, sassi *perfettamente duri, e perfettamente levigati* nè montagne che siano coni capovolti, né nubi che siano cerchi o ellissi; queste figure realisticamente non sono “naturali” non si riscontrano - direbbe anche J.Monod<sup>(10)</sup> - nella natura, ma contraddistinguono, insieme a segmenti, angoli diedri, superfici piane, cilindri, sfere e piramidi gli *artefatti* ovvero quegli oggetti che sono prodotti dall'arte dell'uomo, decisamente diversi dagli oggetti naturali. Un E.T. (extra-terrestre) che giungesse sulla Terra userebbe certamente un criterio geometrico per classificare gli oggetti: da una parte gli artefatti (dominati dalla geometria eucli-

---

(10) J.Monod, *Il caso e la necessità*, MONDADORI, 1974.

dea) dall'altra...ciò che è naturale. Geometria da una parte, natura dall'altra. Eppure i matematici alleatisi con i *computer* hanno accettato la sfida; noi oggi parliamo di una *geometria della natura* che è la geometria dei **frattali**: figure molto molto complesse immerse in spazi ambienti molto semplici.

Il termine fu coniato proprio da Mandelbrot<sup>(1)</sup>; deriva dal latino *fractus* che significa *interrotto, irregolare*. Le curve frattali sono "mostri" geometrici; figure non dotate in alcun punto di tangente, dotate di continuità ma non derivabilità. Queste curve, però, possono essere generate in modo meccanico a partire da semplici equazioni; il trattamento ricorsivo di una formula dà luogo ad un tale mostro ovvero a figure che trattate e rese policromatiche dalla *computer graphics* simulano in modo meraviglioso e stupendo le bellezze della natura<sup>(2)</sup>. Leopardi sempre così attento e sensibile ai nuovi ritrovati, come assorbirebbe questa nuova scoperta? Come giustificare che nella descrizione della sagoma di una catena montuosa, o di una nuvola, di un albero o di una costa frastagliata ed aspra *della ..schiena/del formidabil monte/sterminator Vesevo...* possa sovrintendere o annidarsi un principio organizzatore di regolarità e il *secco e freddo* calcolo? come pensare che a delineare siffatte forme, arcane e stupende, sia *l'esattezza della matematica*?

Sono i frattali nuovi caratteri per leggere nel libro della natura?

In verità, non v'è bisogno di caratteri particolari; nonostante la conoscenza e la stima di Galileo - "forse il più gran fisico e matematico del mondo" -, non v'è alcun segreto che la ragione deve carpire perché «*La natura ci sta tutta spiegata davanti nuda ed aperta. Per ben conoscerla non è bisogno alzare alcun velo che la*

---

(<sup>1</sup>) B. Mandelbrot, *Gli oggetti frattali*, EINAUDI, 1987.

(<sup>2</sup>) Cfr. Peitgen-Richter, op.cit.

*cuopra: è bisogno rimuovere gl'impedimenti e le alterazioni che sono nei nostri occhi e nel nostro intelletto; e queste, fabbricateci e cagionateci da noi col nostro raziocinio»* [P.2710, 21 Maggio 1823]. La *freddissima ragione* attraverso la matematica ha fatto solo un passo avanti, tolto un impedimento che era già in essa, contribuito a rendere la stessa geometria meno arida e fredda, più vicina alla *naturalezza e naiveté non ignorando il poetico* della natura per *penetrare nel sistema della natura, e svilupparlo*; in ogni caso contribuito a superare un errore *“giacchè la scoperta delle verità non è ordinariamente altro che la riconoscenza degli errori”*.

Si è realizzato comunque un ulteriore incremento nelle conoscenze umane; il progresso del sapere ha raggiunto una nuova tappa; progresso il cui sviluppo Leopardi descrive in modo particolarmente preciso e coerente illustrandolo anche con un semplice modello matematico basato sul moto accelerato e le proporzioni: *“certo è però naturale, che la celerità de' progressi dello spirito umano si accresce in proporzione degli stessi progressi, come il moto de' gravi, il quale benchè sempre gradato, sempre proporzionatamente si accelera.”* [P.1732, 18 Settembre 1821]. Le proporzioni, poi, uno strumento matematico che Leopardi conosceva benissimo, e utilizza per illustrare che *“la scienza della natura (sic!) non è che scienza di rapporti”* e che *“Tutto nella natura è armonia, ma soprattutto niente in essa è contraddizione”* [P.1597]

### **Assiomi e continuità**

Leopardi, si è già ricordato più sopra, aveva una solida preparazione; tentare un elenco delle sue conoscenze di matematica includendo oltre all'Aritmetica, all'algebra e alla geometria euclidea, i logaritmi e la geometria analitica, le coniche, la cicloide e il problema della brachistocrona e della tautocrona, la geometria del compasso (Mascheroni) e la trigonometria, si corre certo il rischio di essere accusati di esagerazione o all'opposto di aver tralasciato qualcosa. Certo è che mentre su alcune affermazioni di

Schopenhauer i matematici hanno avuto da ridire<sup>(12)</sup>, Leopardi ha sempre attirato il massimo rispetto e i suoi scritti sono un serbatoio ricchissimo, offrono stimoli di riflessioni su tantissimi argomenti, alcuni più generali già si sono indicati altri più interni alla matematica sono certamente: il caso e la probabilità, la logica, il relativismo e il valore degli assiomi dunque le geometrie non euclidee e ovviamente l'*infinito*; ancora, l'Aritmetica e più in particolare l'idea di *quantità*, il *contare*, i *numerali*: "*Che sarebbe l'aritmetica se ogni numero si dovesse significare con cifra diversa e non colla diversa composizione di pochi elementi?*" [P.807]

Un posto di grande rilevanza possono poi acquisire le riflessioni sul concetto di continuità: *Nihil in natura fieri per saltum* [P.1658]; "in ciò consiste la mia legge di continuità" aveva affermato Leibniz. Leopardi contesta tale principio e scopre nelle discontinuità, nelle *singolarità*, il carattere più proprio della descrizione dei fenomeni naturali spingendoci ad andare con la mente alle idee di René Thom, l'autore della **teoria delle catastrofi**, la teoria qualitativa delle curve: ciò che interessa sono le singolarità ovvero le catastrofi ossia quei punti o istanti in cui muta repentinamente e nettamente una forma un fenomeno. Così Leopardi si interroga "*se la morte e il sonno siano un punto o uno spazio*" quindi un intervallo, uno spazio progressivo. La sua risposta è che non può esser tale ma deve essere qualcosa di istantaneo, deve essere un punto una singolarità: "*giacchè il passaggio dal conoscere al non conoscere, dall'essere al non essere, dalla cosa quantunque menoma al nulla, non ammette gradazione, ma si fa necessariamente per salto e istantaneamente*" [P.293, 21 Ott.1820] e oltre "*dall'esistenza nel nulla, come dal nulla nell'esistenza, non si può andar mica per gradi, ma solamente per salto, e salto infinito*" [P.631]

---

(12) Cfr. M. Gardner, *Enigmi e Giochi matematici*, vol.5, SANSONI,1976.

## L'Intelligenza Artificiale

Un tema molto più ampio e attualissimo al quale la lettura di Leopardi accosta e motiva fortemente è quello della Intelligenza Artificiale; lo si verifica ad esempio leggendo l'operetta *«Elogio degli Uccelli»* i quali *“sono....naturalmente le più liete creature del mondo”*. Gli uccelli, Leopardi li invidia e vorrebbe *«per un poco di tempo, essere convertito in uccello, per provare contentezza e letizia della loro vita»*; una cosa, però, gli uccelli non hanno, non hanno il sorriso. Questo è un *“privilegio”* dell'uomo un carattere *“proprio e particolare”* come lo è la ragione tanto che forse non aveva completamente torto chi pensò che l'uomo potesse essere definito animale intellettuale o razionale ma anche *animale risibile*. *“Cosa certamente mirabile è questa, che nell'uomo, il quale infra tutte le creature è la più travagliata e misera, si trovi la facoltà del riso, aliena da ogni altro animale. Mirabile ancora si è l'uso che noi facciamo di questa facoltà: poiché si veggono molti in qualche fierissimo accidente, altri in grande tristezza d'animo, altri che quasi non serbano alcuno amore alla vita, certissimi della vanità di ogni bene umano, presso che incapaci di ogni gioia, e privi di ogni speranza; nondimeno ridere”*.

La natura di questo autentico atto di *potenza* e i suoi *intimi principi e modi* *“appena si potrebbero definire e spiegare; se non se forse dicendo che il riso è specie di pazzia non durabile, o pure di vaneggiamento e delirio”*. Non diversa è la stima per il sorriso espressa da Marvin Minsky, l'autorevole esperto di I.A., che conferisce al riso l'*intrattabilità* formale e meccanica in una graduazione delle operazioni elementari compiute dall'uomo il riso si pone alla sommità, quale vetta irraggiungibile: mai avremo computer o robot che sappiano sorridere.

Il ragionamento che si potrebbe fare è questo: le operazioni matematiche sono generalmente ritenute difficili, fatte per pochi eppure sono le prime, da Pascal in poi, che le macchine hanno *“imparato”* ad eseguire. Dunque *“il calcolo è facile, viene regolato da poche centinaia di passaggi che..è semplice riprodurre in un*

computer. Oggi ci sono elaboratori che prendono trenta e lode ai test d'esame, o che battono grandi maestri di scacchi. Ma distinguere un gatto da un cane? Non c'è computer che ne sia capace. Quando noi riconosciamo un conoscente per strada, attiviamo un sistema ipercomplesso di ragionamento, escludiamo tutti gli altri amici, lo collochiamo nello spazio e nel tempo, e tutto in una frazione di secondo. La verità è che la gente comune si sottovaluta enormemente. Rifare il letto, infilare il cuscino nella federa, è dal punto di vista intellettuale un'operazione ultrasofisticata. Infatti abbiamo robot che costruiscono automobili, non che rifanno i letti<sup>(14)</sup>. Per il riso poi sono tante le agenzie mentali interessate che mai avremo robot sorridenti e forse tale sarebbe anche stato il parere dell'Accademia dei Sillografi.

I robot, cervelli di silicio - materia pensante (un altro tema caro a Leopardi) - erediteranno loro la Terra? Forse sì, quasi come nostri figli progettati e costruiti per sopperire ai nostri limiti intellettivi e per far sì che il genere umano non dimentichi: *«Il tempo manca: cresce lo scibile, lo spazio della vita non cresce, ed esso non ammette più che tanto di cognizioni.....Bastando appena il tempo a conoscere le innumerabili osservazioni che si fanno da' contemporanei, quanto si può profittare di quelle d'un tempo addietro? .....Gli uomini imparano ogni giorno, ma il genere umano dimentica, e non so se altrettanto»* [P. 4508, 13 Maggio 1829]. È questo un pensiero tra i più forti e profondi; v'è, tra l'altro riscontrabile, nella sostanza, il significato più autentico dell'attenzione che si sta attualmente rivolgendo all'insegnamento della Storia nelle scuole e al problema dei **saperi essenziali**. Di quanto è ancora cresciuto lo scibile e di quanto si è allungato lo spazio della vita? Ancora Minsky<sup>(15)</sup>, osserva che la durata media della

---

(14) E. Ambrisi-B. Rizzi, *L'organizzazione della matematica*, Atti convegno nazionale MATHESIS, Iseo 1990.

(15) M. Minsky, *Saranno i robot a ereditare la Terra?* in LE SCIENZE n. 316, Dic. 1994.

vita umana «era di circa 22 anni nell'antica Roma, di circa 50 nei paesi sviluppati all'inizio del secolo e oggi...è più o meno di 75 anni. Nonostante l'incremento, le curve di sopravvivenza si arrestano tutte verso i 115 anni. Nei secoli la salute è stata al centro di cure sempre più attente, ma questo valore non si è spostato». Quanto si può apprendere? un ipotizzato tasso di apprendimento di due bit al secondo, supposto costante per dodici ore al giorno e per cento anni, porterebbe alla memorizzazione di "circa tre miliardi di bit meno di quanto oggi sta su un comune compact disc da cinque pollici e tra una decina d'anni starà su un unico chip".

In modo ancora più significativo, quasi a riecheggiare Leopardi, Minsky continua: "Perché la nostra conoscenza è tanto limitata? Perché non abbiamo il tempo di imparare molte cose o perché non abbiamo capacità sufficienti? O perché, come spesso si sente dire, usiamo solo una frazione del nostro cervello? Una educazione migliore potrebbe giovarci? Sicuro, ma solo fino a un certo punto. Anche i più grandi geni apprendono con una velocità che non supera il doppio di quella delle persone normali. Per imparare qualsiasi cosa ci vuole tanto tempo perché il nostro cervello è terribilmente lento. Avere più tempo aiuterebbe di certo, ma la longevità non basta. Il cervello, come le altre cose finite, non può non avere limiti quanto a ciò che può apprendere". Quanto aveva appreso Leopardi? Forse veramente per comprendere Leopardi occorrerebbe quantificare il suo sapere, compenetrarlo e dominarlo, analizzare quanto abbiano influito le sue conoscenze, le tante cognizioni, di opere e di uomini, che hanno sostanzialmente alimentato il suo pensiero e di cui uno degli effetti chiari, lampante, sempre vivo, è la sua poesia. E forse è qui il legame più rilevante per i problemi dell'I.A..

Analizzare le conoscenze del Leopardi è come analizzare le possibilità di risposta di un cervello umano all'immagazzinamento di una quantità enorme di informazioni; un cervello che ha quasi forzato la sua natura, si è assuefatto allo studio, ha contratto

abitudini forti e radicate, ha mescolato, miscelato, compenetrato pezzi o parti di sapere, ha elaborato un sapere, una cultura.

Forse avrebbe voluto ridurre tutto “a sistema” ciò che però rimane è il **caos**, rimane lo Zibaldone che è ritorno alla natura, al pensiero non lineare. Rimane ciò che è naturale: la meditazione, il seguire un’idea, un concetto, un fatto fino a un certo punto, fino a quando il pensiero può, in modo rigoroso e matematico e non ne è distolto, fino a quando altre osservazioni non lo prendono in un salto di immaginazione per il porsi di un legame inspiegabile eppure automatico, meccanico per poi ritornarvi eventualmente a distanza di tempo con aggiunte, con altri accostamenti e perché no con altre finalità, altri intenti, in diversi contesti.

Leopardi in conclusione è vero matematico, tanto matematico che non vuole restringere il suo discorso, non vuole finzioni, non vuole indugiare a supporre questo e quest’altro, non fare limitazioni, ipotesi restrittive, non giocare; la sua voglia è quella di ridurre tutto a sistema, stabilire le connessioni, i legami, trattare e evidenziare tutto *more geometrico*, non vi riesce o non ne ha il tempo o anche ne vede la complessità e l’inutilità - *ogni verità è solo relativa* - e dunque gli vengono a mancare l’energia e l’entusiasmo, quell’entusiasmo che l’aveva fatto ardere del desiderio di studio nella fase della sua formazione: “*Non si condanni il mio entusiasmo; sacro è il fuoco, che m’accende. Non mi si tolgano le idee che mi agrandiscono e m’inflammanno*”.

### **Una giornata di festa: l’esame**

L’educazione scolastica di Giacomo e dei suoi fratelli - Carlo e Paolina - “si concludeva ogni anno, per volontà del conte Monaldo - in una solenne adunanza d’esame, simile a un rito accademico, che si festeggiava tra gennaio e febbraio. Lo studio era svolto nel corso di due semestri, alla fine dei quali i ragazzi presentavano un saggio delle loro cognizioni nelle materie in cui si erano applicati: retorica, filosofia, logica, storia, scienze, geografia, aritmetica, geometria, religione. Davanti ai membri della

famiglia e a invitati, rispondevano in latino alle domande degli insegnanti. Il conte curava la stampa del programma del «pubblico certame», con l'indicazione dei diversi quesiti cui i bambini si impegnavano a dare risposta, e lo distribuiva come un invito alla seduta. La noia disperante, subita nel metodo d'insegnamento cui era stato assoggettato da fanciullo, era ribaltata dalla prospettiva del piccolo ma significativo evento mondano, che chiudeva elegantemente l'annuale trafila scolastica. Monaldo si preoccupava di rendere piacevole lo studio dei figli e di dimostrare, alla presenza di famigliari e concittadini, il valore sociale che vi era insito.<sup>(16)</sup>

In un recente lavoro<sup>(17)</sup> è stata data un'idea della dotazione di libri di matematica presenti nella biblioteca che Monaldo aveva reso sempre più ricca e aperto al pubblico. Un Monaldo peraltro egli stesso di grande erudizione e autore di saggi di matematica che si annoverano tra le sue opere inedite, ovvero:

1) *Elementi di matematica, Longimetria, Planimetria, Stereometria in Miscellanea di filosofia, letteratura e politica* (1799).

2) *Aritmetica semplice e complessa, scritta da me Monaldo Leopardi nell'istruire mio figlio Luigi*<sup>(18)</sup>.

### **Il saggio di scienze matematiche**

I quesiti di matematica riportati più sotto costituiscono il saggio di matematica reso pubblicamente dai fratelli Leopardi, Giacomo e Carlo, in una di quelle serate di mondanità, la sera del 8 Febbraio 1810 alle ore 21. Anche una rapida scorsa non può che stimolare osservazioni e riflessioni su tanti aspetti: prima di tutto

---

<sup>(16)</sup> R. Damiano, *Vita di Leopardi*, A. MONDADORI, 1992.

<sup>(17)</sup> M.T.Borgato - L. Pepe, *Leopardi e le scienze matematiche*, Bollettino U.M.I., Aprile 1998, ZANICHELLI, Bologna.

<sup>(18)</sup> in F.Foschi, *Monaldo Leopardi e gli "Annali di Recanati, Loreto e Portorecanati, Centro Nazionale di Studi Leopardiani*, Recanati 1993.

il linguaggio e la distinzione in geometria lineare e geometria piana; poi, i nomi Transibulo, Tantillo, ecc. che era facile trovare nei problemi fino a qualche decennio fa, la sinteticità delle formulazioni, gli esercizi di natura pratica e le precisazioni teoriche; osservazioni che sono ugualmente utili sul piano storico e su quello pedagogico-didattico.

### ARITMETICA

Definita l'Aritmetica, divise le sue parti, mostrato il suo utile, ed accennatene le regole, sarà in arbitrio di chiunque il proporre dei casi diretti sulle quattro principali operazioni dell'Aritmetica, sulle progressioni proporzionali, e sulla regola del tre diritta, e rovescia, e nell'atto ne verrà eseguita l'operazione.

Intanto per maggior comodo di chi favorisce si propongono li seguenti casi.

I- Quattro Amici hanno vinto al Lotto Scudi 3863. 13. 2. Quanto dovranno avere per ciascuno?

II - Un pagliaro basta ad alimentare dieci Pecore per un anno; quanti giorni basterà per Pecore trentaquattro ?

III - Un Corriere ha corso in dieci giorni miglia 1920, quante ne avrà corse in un'ora?

IV- Per fabbricare una Torre in due Anni ci vogliono sette Uomini al giorno: quaranta Uomini in quanti giorni la fabbricheranno?

V - Elpino vuol dare in dote ad una sua Figlia Scudi 2745; e perciò mette a parte ogni giorno baj, 25; in quanti anni accumulerà detta somma?

VI - Lucio con Scudi 213 guadagna Scudi 80: con Scudi 160 in equal lucro quanto guadagnerà?

VII - Rutilio ha speso in un anno Scudi 124. 24. Quanto avrà speso al giorno?

VIII - Sei Mercanti con Scudi 461. 34. 2. Comprano tanta Seta a baj. 12. 4. La libra, la quale poi vendendo a baj. 17. 2. La libra quanto avranno guadagnato per ciascheduno?

IX - Febronio deve fare un viaggio di miglia 3649. Facendo cinque miglia all'ora, in quanti giorni compirà il suo viaggio?

X - Transibulo di anni quaranta per scommessa perduta deve dare a Tantillo tanti quattrini quanti minuti d'ora ha egli di tempo: quanti Scudi dovrà pagare?

XI - Pompilio per un suo censo di Scudi 4613 alla ragione del cinque per cento, deve essere pagato di tre anni, due mesi, e quattro giorni. Quanto dovrà avere?

XII- Perillo vuol vendere una sua possessione di Scudi 30412 a chiunque vuol dargli per sette giorni un mezzo quattrino al giorno, moltiplicando sempre il numero per sestesso. Si dimanda se compra sarebbe a buon prezzo.

XIII - Quintillo, Lucidio, Servino, e Musello mettono a traffico Scudi 187. Quintillo mette Scudi 6 e guadagna Scudi 3. Lucidio mette Scudi 65. Servino Scudi 84. E Musello Scudi 32. Si cerca il guadagno di ciascuno.

XIV - Elpino promette di dare a Silvano un cavallo se per venti giorni gli vuol dare ogni giorno un mezzo quattrino con progressione geometrica doppia: si cerca, se Silvano può abbracciare il partito.

## GEOMETRIA

### *Geometria lineare*

I - Data la definizione della Geometria, e spiegate la sua origine, si passa a parlare della proprietà di ogni corpo.

II - Distinta nelle sue parti la linea, ed espostane la natura di essa, e del punto, si discorre del circolo, e di tutte le proprietà, che dalla di lui natura si possano avere.

III - Parlasì della varia specie degli angoli, e modo di misurarli.

IV.- Dimostrasi, che una retta in qualunque modo cada sopra un'altra retta forma due angoli contigui, la cui somma equivale a due angoli retti, cioè a  $180^\circ$ .

V - In qualunque punto si tagliano due rette si fa vedere, che gli angoli verticali che formano sono fra loro eguali.

VI - Si rende ragione, perché nel medesimo circolo, o in circoli eguali, gli angoli eguali al centro hanno corde ed archi eguali.

VII - Delle perpendicolari, modo d'inalzarle, e loro proprietà.

VIII - Modo di tagliare in due parti eguali una retta, un angolo, o un arco.

IX - Cercare il centro di un dato circolo, o dati tre punti, descrivere un circolo, che passi per li tre punti dati.

X - Dimostrasi, che due parallele tagliate comunque da una terza retta l'angolo interno viene ad essere eguale all'angolo esterno opposto.

### GEOMETRIA PIANA

XI - Esposta la natura e il nome di qualunque figura piana, parlasi delle proprietà di ciascuna di esse.

XII - Si prova che in qualunque triangolo la somma dei tre angoli equivale a due angoli retti.

XIII - Dimostrasi, che due triangoli sono perfettamente fra loro eguali allorchè hanno un angolo eguale compreso da lati eguali, o viceversa allorchè hanno un lato eguale compreso da angoli eguali, e allorchè sono rispettivamente equilateri fra loro.

XIV - Se da un punto qualunque della periferia del circolo siano condotte due corde all'estremità di un diametro qualunque, l'angolo, il cui vertice è nella periferia, dimostrasi esser retto.

XV - Mostrasi il modo di misurare una distanza non accessibile che alle sue estremità, o accessibile soltanto ad una estremità.

XVI - Spiegata la ragione, o rapporto geometrico, dimostrasi che in ogni proporzione diretta il prodotto dei termini medi è eguale al prodotto dei termini estremi.

XVII - Assegnasi il modo di dividere in parti proporzionali qualunque linea o lato di qualunque triangolo.

XVIII - Tutti i triangoli, che sono equiangoli, o che hanno i lati proporzionali, o che hanno un angolo eguale, e due lati proporzionali, si dimostra esser tutti simili.

XIX - Modo di cercare una media, ed una quarta proporzionale.

XX- Costruire e conoscere un Poligono simile ad un altro dato.

XXI - Ritrovare la grandezza della periferia di un circolo, il di cui i diametro sia diviso in parti 27.

XXII - Ritrovare la lunghezza di un diametro di un circolo, la di cui periferia sia divisa in parti 472.

XXIII - Dato il diametro di un circolo, cercare il valore di un arco di un dato numero di gradi.

XXIV - L'area di qualunque Parallelogrammo dimostrasi essere eguale al prodotto della sua base nella sua altezza, e di qualunque triangolo al semiprodotto della base nella sua altezza, e quella di un Trapezio alla semibase per le due parallele.

XXV - Costruiti sopra i tre lati di un triangolo rettangolo tre quadrati, dimostrasi essere il quadrato formato sopra l'ipotenusa eguale ai due quadrati dei cateti.

XXVI - L'area di un Poligono regolare qualunque, dimostrasi essere eguale al semiprodotto del suo perimetro nell'Apotema.

XXVII - Modo di misurare un pezzo di terreno.

XXVIII - Misurare un Bosco, entro del quale non si possa far uso di alcun istrumento.

XXIX - Formare una Mappa di un pezzo di Terreno.

XXX - Descrizione della tavola Pretoriana, e modo di usarla.