



**ASSOCIAZIONE NAPOLETANA**

**FILOSOFIA**

**E SCIENZE UMANE**

**“RENATO CACCIOPPOLI”**

**QUADERNI**

**CACCIOPPOLI**

*A cura di*

*Gondeberga De Rubertis*

*Giuseppina Maria Castaldo*

*Giuseppe Mangione*

*Anno 1- Numero 1*

*Marzo 2023*



*Non ho certezze*

*al massimo probabilità*

*Renato Caccioppoli*





**ASSOCIAZIONE NAPOLETANA FILOSOFIA  
E SCIENZE UMANE  
“RENATO CACCIOPPOLI”**

***QUADERNI CACCIOPPOLI***

A cura di G.M. Castaldo, G. De Rubertis, G. Mangione

*Anno 1- Numero 1 - Marzo 2023*

## **CONSIGLIO DIRETTIVO**

Rosaria Capaldo  
Ferdinando Casolaro  
Giuseppina Maria Castaldo  
Giovanna Della Vecchia  
Giuliana De Lorenzo  
Gondeberga De Rubertis  
Vincenzo Gagliotta  
Serafina Ippolito  
Giuseppe Mangione  
Anna Milella  
Saverio Petitti  
Raffaele Prospero  
Salvatore Sessa  
Roberta Tagliafierro  
Veronica Trisciuglio

## **COMITATO DI REDAZIONE**

**Direttore:** Gondeberga De Rubertis -  
vicepresidente ANFSU

### **Condirettori di redazione:**

Giuseppina Maria Castaldo - Liceo  
Scientifico Caccioppoli Napoli

Giuseppe Mangione - ITIS G. Ferraris  
Napoli

## **Redattori:**

Francesca Aurelio L. S. Alberti Napoli

Rosaria Capaldo L. S. Caccioppoli -  
Napoli

Mario Innocenzo Mandrone Vice-  
presidente APAV

Anna Milella L. S. Caccioppoli -  
Napoli

Luca Paladino ITIS G. Ferraris Napoli

Alessandra Rotunno L. S. Labriola -  
Napoli

Arturo Stabile L. S. Rummo  
Benevento

Veronica Trisciuglio L. S. Caccioppoli  
- Napoli

Corrado Valletta Giornalista – Napoli

**Copertina e progetto grafico**  
Gondeberga De Rubertis

## **Primo Congresso ANFSU “Renato Caccioppoli - COMITATO SCIENTIFICO**

Il Primo Congresso dell’ANFSU si terrà a Napoli nei giorni 8-9 maggio.

I lavori si svolgeranno all’auditorium del liceo “R. Caccioppoli” nel giorno 8 e nella Sala Convegni del Real Albergo dei Poveri nel giorno 9.

Per l’espletamento del Primo Congresso, l’Associazione Napoletana “R. Caccioppoli” ha costituito un Comitato Scientifico per la valorizzazione dei rapporti con le Università, le Scuole, Accademie ed altri Enti di Comunicazione costituito da:

### **Dirigenti Scolastici. Referente Serafina**

#### **Ippolito**

Elena De Filippis  
Vincenzo Gagliotta  
Saverio Petitti  
Roberta Tagliafierro  
Sonia Tangredi  
Letizia Testa

### **Presidenti Accademie gemellate con ANFSU e Comunicazione. Referente Renata Santarossa:**

Ferdinando Casolaro  
Franco Eugeni  
Lorenza Foschini  
Salvatore Sessa  
Corrado Valletta

### **Esponenti delle Università campane. Referente Nicla Palladino:**

Luciano Carbone - Federico II  
Maria Diviccaro - Federico II  
Giangiacomo Gerla - Salerno  
Giuliano Laccetti - Federico IIa  
Stefania Maddalena – Chieti/Pescara  
Serena Morelli -Vanvitelli  
Massimo Squillante - Università del Sannio  
Guido Trombetti - Federico II  
Giovanni Vincenzi - Università di Salerno

## INDICE

Editoriale - di <i>Ferdinando Casolaro</i> .....	6
<b>Sezione - 1-</b> La parola agli studenti.....	11
Perché Renato Caccioppoli: contro il dilagare del vacuo e del volgare – di <i>A. Carteri, V Quattromani</i> .....	12
Renato Caccioppoli: genio poliedrico – di <i>E. Carbone, M. De Simone, D. Diglio, F. Micallo, F. Pagano, R. Parisi, V. Rondinone</i> .....	16
I paradossi di Zenone tra Filosofia e Matematica - di <i>L. Anastasio, F. Autiero, A. Brillante, M. Castiello, F. Esposito, G.P. Esposito, M. Giordano, V. Giordano, D. Gravante, S. Liguori, F. Marano, G. Napolano, M. Ponticiello, A. Pozzone, F. Quattromani, C. Russo, F. Sodano, G. Varuni</i> .....	26
La didattica contemporanea: il punto di vista degli studenti- di <i>Ambrosino G., Cito P., Rondinella S., Shehadeh Z., Troise C., Zannella A.</i> .....	44
<b>Sezione - 2 -</b> Spunti per una Didattica Interdisciplinare .....	52
Strutture e potenzialità del linguaggio - la scrittura "sous contrainte" di <i>Francesca Aurelio</i> .....	53
UDA - “Lo sviluppo sostenibile, un ossimoro?” a cura del Dipartimento di Lettere del Liceo Caccioppoli di Napoli.....	65

## **Editoriale**

### **Associazione Napoletana di Filosofia e Scienze Umane “Renato Caccioppoli” (A.N.F.S.U.)**

Ferdinando Casolaro

*[presidente.anfsu@liceocaccioppoli.edu.it](mailto:presidente.anfsu@liceocaccioppoli.edu.it)*

Il giorno 9 febbraio 2023 si è costituita l'Associazione Napoletana di Filosofia e Scienze Umane “Renato Caccioppoli” (A.N.F.S.U.).

L'incontro, durante il quale si è delineato l'elenco dei fondatori e si è proceduto all'elezione del Consiglio Direttivo per il triennio 2023-2025, si è svolto al Liceo Scientifico “R. Caccioppoli” di Napoli ed è stato presieduto dalla prof.ssa Roberta Tagliafierro, Dirigente Scolastico dello stesso liceo, che ha autorizzato l'utilizzo come sede operativa dell'associazione.

La registrazione all'Agenzia delle Entrate, con acquisizione di codice fiscale, è stata effettuata in data 03-03-2023.

Con questo fascicolo si inaugura la Serie di pubblicazioni della rivista “Quaderni Caccioppoli”, organo ufficiale dell'associazione, che avrà cadenza quadrimestrale.

L'idea di fondare un'associazione che valorizzi i rapporti didattici tra docenti e studenti in varie scuole di ogni ordine e grado del nostro territorio, è nata dall'esperienza maturata negli ultimi tre anni dalla collaborazione tra l'associazione Mathesis/Napoli “Aldo Morelli” e l'Accademia di Filosofia e

Scienze Umane (A.F.S.U.) fondata nel 2018 dal prof. Franco Eugeni, che è il Presidente, con sede a Teramo.

Perché intestare l'Associazione a Renato Caccioppoli?

La figura poliedrica di Renato Caccioppoli va ..... ‘Oltre la Matematica’. *O’ professor’*, come appellato a Napoli il grande matematico, è stato un musicista che non aveva nulla da invidiare ai grandi geni della musica, è stato un letterato di cui è nota la meraviglia di vari scrittori (Alberto Moravia, Eduardo De Filippo,...) nel constatare che conoscesse in profondità tutte le loro opere; è stato uno storico, un politico, un esperto di Arte e di Cinematografia. Pertanto, le conoscenze del suo pensiero e della sua storia rappresentano - nella Scuola - un punto di riferimento per i docenti secondo le esigenze della “didattica STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)”, indicazione fondamentale nell’insegnamento moderno che, con le attività che proporremo, sarà allargata anche alla Filosofia ed alle Scienze Umane.

A Renato Caccioppoli è intestato il Dipartimento di Matematica dell’Università di Napoli “Federico II”, dove si tengono spesso seminari e conferenze per ricordare la sua figura, ma principalmente per promuovere la divulgazione dei suoi risultati.

Quindi le attività che si svolgono sono limitate all’approfondimento di teorie matematiche e ad un livello superiore a quelle che sono le tematiche che investono l’insegnamento nella Scuola secondaria. Con le questioni che si potranno affrontare all’Associazione “R. Caccioppoli”, relativamente alle discipline non scientifiche, saremo complementari anche alle attività che si svolgono al Dipartimento di Matematica.

Gli obiettivi e le finalità della nostra associazione si riferiscono principalmente a:

- l'adeguamento dell'insegnamento alle indicazioni della Didattica STEAM ampliata alla Filosofia ed alle Scienze Umane, che significa l'utilizzo della parola "interdisciplinare" non come 'aggettivo' da inserire solo nella programmazione, come si è sempre fatto (per poi dimenticare nell'operatività), ma realizzare un dialogo tra docenti delle diverse discipline che dovranno promuovere attività che possano coinvolgere studenti e docenti.
- promuovere e divulgare quella parte di Storia dal secondo dopoguerra del secolo scorso ad oggi che, purtroppo, manca quasi totalmente nell'insegnamento. Precisamente, gli studenti conoscono la storia dei loro antenati, ma non conoscono i fatti degli ultimi settanta anni che hanno preceduto la loro nascita ed hanno caratterizzato la vita dei propri genitori e nonni.
- coinvolgimento attivo degli studenti nelle attività culturali: Seminari, Convegni, pubblicazione di articoli,..., ecc. In particolare l'ultimo punto è importantissimo per rendere gli studenti protagonisti principali del Progetto, con la realizzazione della Collana "Quaderni Caccioppoli" che conterranno anche articoli da essi redatti, secondo le indicazioni dei propri docenti.

La pubblicazione on-line sarà divulgata attraverso le ramificazioni delle mailing-list di ognuno. Ovviamente, saranno gli stessi ragazzi a creare un Comitato di redazione studenti da affiancare al Comitato ufficiale indicato nella seconda pagina di copertina del Quaderno.

In riferimento alla pubblicazione degli articoli nella rivista "Quaderni Caccioppoli", il Comitato Scientifico non ha alcuna responsabilità in caso di refusi o errori, in quanto la rivista conterrà articoli semplici concordati tra

studenti e docenti ed articoli di carattere interdisciplinare redatti da docenti in servizio nella Scuola Secondaria.

Ovviamente ci sarà una severa cura da parte del Comitato di Redazione, ma senza limitare osservazioni di carattere intuitivo o di ricerca storica che saranno oggetto di discussione su un forum della stessa rivista.

L'associazione A.N.F.S.U. "R. Caccioppoli" è gemellata con l'Accademia di Filosofia e Scienze Umane (A.F.S.U.) di cui è Presidente e Fondatore il prof. Franco Eugeni, e con l'Accademia Piceno Aprutina (A.P.A.V.), di cui è Presidente la prof.ssa Renata Santarossa con sede a Diamante.

L'ANFSU e le Accademie AFSU e APAV opereranno in stretta collaborazione con reciproche attività.

Le notizie, i dettagli e le pubblicazioni editoriali dell'AFSU si possono consultare cliccando il sito <[www.afsu.it](http://www.afsu.it)>, dell'APAV cliccando <[www.apav.it](http://www.apav.it)>.

Riguardo la divulgazione editoriale, i nostri soci riceveranno su posta elettronica, oltre ai "Quaderni Caccioppoli", le due riviste ufficiali: "Periodico di Matematica" per la divulgazione scientifica e "Il Bollettino" che contiene articoli di Filosofia, Letteratura, Arte e Cinematografia.

Il *Periodico di Matematica* fu fondato nel 1886 a Roma da Davide Besso<sup>1</sup>, divenendo nel 1899 l'organo di stampa ufficiale della Mathesis (Società Italiana

---

<sup>1</sup> Davide Besso (1845-1906). Nel 1886, in qualità di insegnante di matematica all'Istituto Tecnico "Leonardo da Vinci" di Roma, fondò il «Periodico di Matematica» e nel 1888 ottenne, in seguito a concorso, la cattedra di Analisi Infinitesimale presso la Regia Università di Modena.

di Scienze Matematiche e Fisiche). La Rivista ebbe una vita di fatto piuttosto breve, avendo pubblicato articoli per 32 anni: dal 1886 fino al 1918, quando fu chiusa per mancanza di fondi.

A distanza di 100 anni, l'antica rivista è risorta nel 2019 come 33-esimo anno.

L'idea della rinascita è dovuta al sottoscritto Ferdinando Casolaro, al prof. Franco Eugeni - che attualmente sono i Direttori di redazione - e all'ingegnere e giornalista Luca Nicotra che è il Direttore responsabile.

Il *Bollettino*, nato nel 2018 in contemporanea alla fondazione dell'AFSU, è pubblicato in forma multimediale ed ha cadenza semestrale. I professori Franco Eugeni e Antonio Maturo sono i Direttori editoriali, l'ing. Luca Nicotra è il direttore responsabile.

Nel triennio 2020-2022 il Periodico di Matematica è stato inviato anche in forma cartacea, per posta ordinaria, dall'associazione Mathesis Napoli "A. Morelli", ai propri soci ed ai Presidenti delle associazioni aderenti alla Federazione Italiana Mathesis.

Relativamente ai docenti del Primo Ciclo, sarà inviata la rivista semestrale, edita APAV, "*Mondo Matematico e dintorni*" curata dalla prof.ssa Renata Santarossa e dal prof. Antonio Maturo.

## Sezione - 1

# La parola agli studenti



Disegno di Andrea Carteri

## **Perché Renato Caccioppoli: contro il dilagare del vacuo e del volgare**

A cura degli alunni della classe IV A e V A del Liceo Scientifico R.  
Caccioppoli di Napoli: Andrea Carteri e Viviana Quattromani

Coordinati dalla professoressa Giuseppina Maria Castaldo

Figlio di un noto chirurgo napoletano e della presunta figlia di un rivoluzionario russo, Renato Caccioppoli fu una delle personalità più interessanti della prima metà del '900 e una tra le più dedite a dimostrare il proprio spirito fortemente antifascista.

Decisivi i suoi studi per lo sviluppo dell'analisi matematica. Dalla scienza dei numeri, a partire dalle equazioni differenziali, passando per la definizione di funzioni pseudoanalitiche, fino ad arrivare al concetto di misura di una superficie.

Non si può spiegare la nascita di un genio; ma il 20 gennaio 1904, a Napoli, l'inspiegabile accadde: *et velum scissum est*.

Il velo della realtà si squarcia e genera una mente sempre in bilico, di cui il movimento, come un metronomo, scandisce il ritmo e l'alternanza di note discordanti: la sua acuta intelligenza, e lo squarcio profondo di sensibilità e dolore che essa porta inesorabilmente con sé.

Formule matematiche si creano, si distruggono, risuonano come note di uno spartito: quello della sua vita. Due furono le sue più grandi passioni: la matematica e la musica, quietativi all'instabilità, alla nausea e al disgusto per un

tempo vissuto sotto il crescente e opprimente peso del fascio littorio. Come avrebbe potuto, dunque, una mente tanto fine e vivace d'intuito accettare il conformismo, il misoneismo dei tempi, l'aggressione e la mortificazione della libertà, la violenza fascista?

*“Napoli è una palude e noi siamo la fauna malata di questa palude. La vigliaccheria ci fa ingrassare e ci uccide contemporaneamente.”* Così Caccioppoli descrive la sua Napoli oppressa dal fascismo.

*“Per quanto sia difficile e incauto entrare nel mistero di un uomo,”* scrive De Giorgi in un articolo sull'Unità, *“se dovessi vedere un filo tra l'interesse artistico, l'interesse scientifico, l'interesse sociale e civile di Caccioppoli, lo vedrei in questa aspirazione di fondo all'armonia, e nel dolore che tutte le varie disarmonie ai vari livelli gli procuravano”*.

Quando si parla di Caccioppoli, troppo spesso ci si sofferma sulle sue fragilità e sulle dipendenze che segnarono la sua vita (ma, forse, sarebbe più giusto dire che furono segnate da essa). Eppure, quasi mai si scorge la sua spigliata ironia; una forza, la sua, di un uomo che si oppone ai miti della violenza, dell'esaltazione del maschio fascista e lo fa con l'arma più forte di tutte: la sua cultura (e talvolta anche con un gallo, ma lo riprenderemo a breve).

L'autrice Lorenza Foschini, nella sua indagine su Renato Caccioppoli, ha recentemente trovato dei documenti riguardanti la sua figura nell'archivio di Stato, in cui è attestata la vigilanza politica a cui era sottoposto durante il regime fascista.

La goccia che fa traboccare il vaso è l'incontro tra il nostro Caccioppoli e André Gide (scrittore francese antifascista) nella Rufola, ovvero la splendida villa di Giuliana Benzoni (una nobile italiana che svolse un ruolo non secondario nelle

vicende che portarono alla caduta del fascismo e che collaborò con la Resistenza italiana) a capo di Sorrento, che fungeva da salotto letterario.

Al seguito dell'incontro tra i due, la prefettura di Napoli inviò una nota riservata al ministero dell'Interno: entrambi sono antifascisti, entrambi concordano sull'inadeguatezza del regime.

Caccioppoli è quindi spiato, controllato, ma il suo animo ribelle non si piega alla follia del regime; e l'aneddoto del gallo ne è un mirabile esempio.

Alla direttiva del regime che vieta agli uomini di passeggiare con cani di piccola taglia perché poco virili, Renato risponde portando al guinzaglio un gallo. A leggerlo in bianco e nero, l'evento provoca senza dubbio una risata; ma non sfugge il forte sentimento antifascista, il bisogno di ribellione, il coraggio di un uomo che contrasta l'incontrastabile con il suo sarcasmo affilato come un rasoio.

Sì, la sua fu una vita sregolata, sgretolata dall'alcolismo; ma non si dimentichi mai l'epoca in cui viveva, il *tedium vitae* che lo portò alle sue scelte, mai si riduca la sua figura a questo.

Si ricordi l'immensità del suo genio, la grandezza celata nei piccoli gesti di anarchica ironia; quel "*coraggio che addosso gli sbrindella*", citando Melville riguardo la città natale del genio, a cui lui era tanto affine quanto avverso al suo governo.

Renato è il figlio della sua Napoli, di cui conosce ogni via e vicolo, è genio e miseria come Parthenope ferita dalla guerra, canto di sirena profondamente vulnerabile; di una città che non abbassò il capo di fronte i soprusi del regime, la "dolce Napoli" decantata da Virgilio che plasma la miseria in forza e la sprigiona liberandosi da sola con le 4 giornate.

Quello che noi, in quanto continuatori del suo pensiero, dovremmo imparare dal suo esempio e di cui dovremmo farci promotori è sicuramente la forza della propria dignità e il non farsi piegare di fronte a ciò che sembra piegare tutto: la consapevolezza della caducità dell'esistenza, ma la fermezza nel difendere i propri valori a spada tratta; e, non per ultimo, che opinioni e percezioni soggettive sono ciò che rende umana una materia informe, ma soprattutto ciò che rese Caccioppoli non un qualsiasi matematico irenico, ma un vero e proprio partigiano della pace.

Ribellatevi dunque al conformismo, alla vacua ignoranza, alle velleità e fatelo con coraggio; non quello illusorio che nasce dalla violenza o dai miti della sopraffazione, ma quello reale, dal latino *cor, cordis*: “cuore”.

Ed è proprio dal cuore che parte la nostra decisione di scegliere di parlare della figura di Caccioppoli, un uomo poliedrico in tanti campi quante le sue scoperte, tanto forte nella lotta contro il fascismo quanto debole nel privato, come ognuno di noi; ma soprattutto, l'emblema della nostra scuola e, si spera, il nostro modello di riferimento nella lotta impervia contro il dilagare del vacuo e del volgare.

## Renato Caccioppoli: genio poliedrico

A cura degli alunni della classe IV C del Liceo Scientifico R. Caccioppoli di Napoli:

Edda Carbone, Manuela De Simone, Diego Diglio, Francesco Micallo, Flavia Pagano,  
Raffaele Parisi, Valeria Rondinone

Coordinati dalle prof.sse Gondeberga De Rubertis, Ornella Scaldaferrì, Veronica Triscioglio.

**Abstract** - *Renato Caccioppoli non è un semplice uomo, ma un matematico, politico, poliglotta, letterato, appassionato del cinema e musicista: possiamo considerarlo una vera e propria figura poliedrica.*

*È una figura di spicco, rinomata per la sua carriera in campo scientifico, specialmente in analisi funzionale. Nonostante la sua genialità, la sua fama spesso non è riconosciuta come dovrebbe; per questo motivo ripercorreremo le tappe più significative della sua vita: partendo dalle sue teorie matematiche, la passione per la musica, la letteratura, il cinema sino al legame con la politica e la filosofia.*

### La vita

20 gennaio 1904 nasce Renato Caccioppoli, una delle figure più interessanti e affascinanti della Matematica del ventesimo secolo. Passa la sua infanzia e adolescenza a Capodimonte, è solito fare delle passeggiate anche ai Colli Aminei; frequenta spesso, assieme al fratello Ugo, la birreria Peroni di Miano. Si avvicina ai circoli intellettuali dell'epoca, mentre studia all'istituto tecnico "Della Porta"; uno dei più stimati è il "circolo di Posillipo" a casa di Piero La Via, dove incontra lo stesso Benedetto Croce e Roberto Pelella, che gli trasmette la passione per il cinema. Eppure, la sua prima passione è la musica, alla sola età di 17 anni suona il pianoforte e il violino. Il Padre, un noto chirurgo napoletano, non vuole inizialmente che Renato frequenti l'Università per il timore che si iscriva a Medicina (e prosegua poi con una professione che il padre considera

troppo “esposta” umanamente). Il compromesso è stata l’iscrizione a Ingegneria da cui, dopo il biennio, Renato passa a Matematica. Nel 1925 si laurea sotto la guida di Ernesto Pascal all'Università di Napoli, ma riconosce quale suo maestro soprattutto Mauro Picone. È appena ventottenne quando nel 1932 l'Accademia dei Lincei gli conferisce il premio nazionale generale della classe di scienze fisiche. Nel 1934 torna a Napoli per insegnare Teoria dei Gruppi, Analisi Superiore e, dal 1943, Analisi Matematica, fino alla sua morte per suicidio, commesso nella propria abitazione a palazzo Cellamare con un colpo di pistola sparato alla nuca. Le cause furono riportate il giorno seguente in un articolo del Mattino, il quale afferma che, preso dalla disperazione, si era abbandonato a se stesso dandosi all'alcool, nel quale aveva cercato di trovare la pace che la vita non gli aveva concesso.

## **La musica**

Renato Caccioppoli inizia molto presto a studiare musica con serietà, passione e impegno. Ignoriamo chi sia stato il suo maestro, ma la scuola pianistica napoletana cominciata nell’Ottocento con Sigismondo Thalberg, e proseguita poi con Beniamino Cesi, Giuseppe Martucci, Florestano Rossomandi, Alessandro Longo, Vincenzo Vitale è stata tra le più feconde e rinomate d’Europa; non meraviglia allora che una persona talentuosa come Renato Caccioppoli potesse riuscire così bene. Nella scuola pianistica napoletana frequentata da Renato si dava grande importanza innanzitutto alla tecnica pianistica ritenuta fondamentale per l’educazione della mano.

Si tratta di una ginnastica propedeutica necessaria ad acquisire forza e indipendenza delle dita, requisito indispensabile per affrontare poi le successive fasi della formazione pianistica: l’esecuzione, il fraseggio, l’interpretazione. Ma accanto a una grande tecnica pianistica acquisita con l’esercizio quotidiano, che

ne faceva un esecutore virtuoso, Renato possedeva facoltà musicali rare che si riscontrano solo in valenti esecutori e in buoni direttori d'orchestra: una grande forza interpretativa, una ricercatezza espressiva, una innata musicalità, nonché la capacità di leggere mentalmente uno spartito e di immaginare quale dovesse essere la sua esecuzione.

Renato aveva, insomma, trasporto per la musica e qualità pianistiche non indifferenti tanto che nella sua gioventù è stato più d'una volta tentato di dedicarsi completamente alla musica.

Sembra che la passione e la capacità per la musica, insieme a molti altri aspetti caratteriali, Renato li abbia ereditati dal nonno Michail, che, per altro, è stato amico di Wagner e spesso lo aveva assistito mentre componeva. Wagner è stato uno degli autori preferiti da Renato. A suggerire a Renato di occuparsi di matematica fu Benedetto Croce, il quale, davanti ai dubbi manifestati dal giovane se darsi alla musica o agli studi universitari, esordisce: “Caccioppoli, andate a Matematica, ci vuole un metodo che la passione non può dare. La musica sopravviverà”. Come è ben noto il consiglio del filosofo è stato accettato.

Ma la musica non è stata messa in un canto; è stata sempre presente nella vita di Caccioppoli, non meno della matematica.

Renato non è stato soltanto un virtuoso esecutore, ma, a detta di molti, anche un bravo compositore, il pianoforte è stato una sorta di focolare intorno al quale si riunivano gli amici a casa sua, anche quando lo scopo della riunione non era esplicitamente quello di ascoltare musica. Un giorno Lucio Lombardo Radice gli ha detto: “Renato, dal momento che suoni così bene, perchè non lasci la

matematica e ti metti a fare il concertista?”. La risposta è stata: “Non suonerei così bene se lo facessi per mestiere”.

## **L’opera scientifica**

L'opera di Caccioppoli e la sua personalità di uomo e di scienziato ebbero un'influenza decisiva sullo sviluppo dell'analisi matematica in Italia. Secondo il giudizio di molti è grazie a lui se nel secondo dopoguerra proprio la ricerca matematica in Italia ha registrato notevoli progressi. Caccioppoli ha sempre avuto il gusto del problema concreto, lasciando talvolta ad altri il lavoro di lima, di rifinitura e di sistemazione. Spesso i metodi da lui introdotti sono molto generali e conducono a soluzioni di problemi anche diversi da quelli da lui considerati: dunque il filo conduttore della sua opera non può trovarsi in una successione formale di argomenti trattati, ma nei metodi di ricerca personale, che accostano talvolta argomenti apparentemente lontani. La sua prima pubblicazione, *Sui funzionali lineari a più dimensioni*, è del 1926. Questi studi conducono Caccioppoli a considerare tutta la teoria dell'integrazione dal punto di vista del prolungamento dei funzionali. Connessa alla questione del prolungamento è quella della quadratura delle superfici. Una sistemazione definitiva delle sue teorie si può trovare nei suoi lavori del 1952: *Misura e integrazione negli insiemi dimensionalmente orientati* e *Misura e integrazione sulle varietà parametriche*. Il matematico napoletano riprese il metodo di Lebesgue, considerando dapprima il caso di una superficie poliedrica e poi generalizzando al caso in cui la superficie fosse curva, ponendosi il problema

“... di costruire, per la superficie più generale, una successione di superficie poliedriche di approssimazione, le cui aree ne tendano all'area (finita o infinita).”<sup>2</sup>

Riguardo all'analisi matematica, nella nota *Una questione di stabilità* Caccioppoli dimostra un criterio sufficiente affinché siano limitati gli integrali dell'equazione  $y'' + a(x)y = 0$ .

Questo criterio, ormai classico, venne utilizzato in particolari studi della tecnica. I suoi scritti sono attualmente racchiusi in due volumi (*Opere*) a cura dell'Unione Matematica Italiana.

## **La cultura e la letteratura**

Renato Caccioppoli è stato un estimatore della cultura e della letteratura, sia contemporanea sia precedente a lui. Ad una mostra del Bardelloni allestita in una galleria a Via Chiaia avviene l'incontro tra Renato Caccioppoli e Eduardo de Filippo che instaurano subito un forte legame di amicizia. Pare che De Filippo abbia sottoposto il manoscritto di “Napoli milionaria” a Renato e ne abbiano discusso più volte. Nel 1946, per iniziativa di Gerardo e Lucio Marotta, Dario Santamaria, Massimiliano Vajro nasce *Cultura Nuova*, un'associazione che si reggeva sul contributo degli iscritti che si impegnano a portare a Napoli importanti personalità della cultura. Gli intellettuali napoletani vivono quei giorni con nuovo slancio, con la speranza e la fiducia di poter dar vita a una

---

<sup>2</sup> R. Caccioppoli: Elementi di una teoria generale dell'integrazione k-dimensionale in uno spazio n-dimensionale. Atti IV Convegno UMI, 1951

nuova stagione culturale e di contribuire fattivamente alla ricostruzione culturale, morale e politica e civile del paese. Sull'esempio di Cultura nuova si costituirono circoli universitari, l' *Associazione Adolfo Omodeo*, il *Circolo Antonio Labriola* e il *Gruppo Antonio Gramsci*. È importante ricordare la fruttuosa amicizia di Caccioppoli con il poeta illustre Pablo Neruda che, sul finire del 1951, giunge esule in Italia, precisamente nella cittadina partenopea. A Napoli può contare su molti amici tra i quali Mario Alicata, Giorgio Amendola, Massimo Caprara, Renato Caccioppoli stesso. La permanenza in Italia di Pablo Neruda è mal tollerata dal governo italiano e infatti l'11 gennaio 1952 gli viene recapitato un ordine di espulsione dall'Italia con conseguente consegna al governo del Cile. Solo successivamente a una manifestazione a Roma, Neruda ottiene di potersi rifugiare a Capri, dove scriverà *Los Versos del Capitan*, una raccolta di poesie d'amore dedicate all'amata Matilde Urrutia. Verranno stampate solo 44 copie del volume, una per ogni collaboratore; al numero 16 ci sarà Renato Caccioppoli.

## **La politica**

Caccioppoli non è solo un matematico, anzi sicuramente è un esempio di pensiero critico, anticonformista ed indipendente. La prima fase del suo attivismo politico, risale a prima della Seconda Guerra mondiale nella quale Caccioppoli mostra un forte spirito antifascista; la seconda fase che dura fino alla fine della sua vita, mostra avvicinamento, che non sarà mai affiliazione, al partito Comunista. Infine, momento particolarmente significativo sarà la fondazione dei "Partigiani della pace". Un movimento articolato e complesso, originale e che si impone con differenza negli anni difficili e tormentati della prima guerra fredda. Movimento coltivato dall'impegno di milioni di donne,

uomini, intellettuali e personalità di notevole spicco in tutti gli ambiti della cultura. I partecipanti al movimento coltivavano il sogno di impedire la guerra e che seppero dare un impulso positivo alla speranza di un mondo dove a regnare è la pace.

Degli anni di spirito antifascista ricordiamo il celebre episodio del Gallo che ci rende consapevoli della forza d'animo di Renato Caccioppoli. Infatti, a seguito del divieto del regime per gli uomini di portare a spasso animali domestici, Caccioppoli prende l'abitudine di camminare con un gallo al guinzaglio, come forma di protesta.

Altro episodio molto discusso riguarda la protesta attuata nel maggio del 1938.

Corre voce, infatti, che durante la visita di Hitler e Mussolini a Napoli Caccioppoli, insieme con la compagna Sara Mancuso avesse pagato l'orchestrina di una birreria affinché suonasse la Marsigliese e sulle note dell'inno francese avesse tenuto un comizio antifascista in presenza di agenti dell'Ovra, polizia segreta del regime. Tuttavia Lorenza Foschini, nel suo libro *L'attrito della vita*, scrive che l'episodio sarebbe stato "inventato di sana pianta", e che dunque non sia mai avvenuto. Probabilmente il suo gesto di dissenso non fu così eclatante, ma sicuramente a causa dei suoi atteggiamenti e dei suoi discorsi Caccioppoli è stato realmente rinchiuso dal Regime in manicomio (Ospedale psichiatrico Leonardi Bianchi, Calata Capodichino), come dimostrato dalle cartelle cliniche, in cui viene sottolineata la sua tendenza a sbalordire con atteggiamenti impertinenti. L'intolleranza verso ogni formalismo mista a una profonda inquietudine, d'altro canto, emerge anche dalla cartella clinica: «È tormentato da un'estenuante insonnia e da un vero stato depressivo dal quale cerca di evadere bevendo vino e liquori... trascorre la notte tra caffè e osterie stordendosi con stranezze ed esibizioni di eccentricità».

Dopo un mese, Caccioppoli apparve migliorato e i medici decisero di dimetterlo il 30 novembre del 1938, perché «guarito dall'intossicazione etilica». Viene così affidato alle cure del fratello e della famiglia affinché tengano sotto controllo il suo impulso ad abusare di alcolici.

Ma l'alcol continuerà a essere parte della sua vita dedicata alla matematica e alle lezioni in cui mescola musica, poesia e letteratura, convinto che siano strettamente collegate.

Durante il fascismo, il suo coerente antifascismo gli procura persecuzioni che non valgono a piegarlo; dalla Liberazione Caccioppoli dà il suo contributo al movimento popolare (al quale rimane fino alla fine profondamente legato) e al Movimento dei Partigiani della pace, che lo vede animatore entusiasta. In questo periodo identifichiamo l'inizio del suo avvicinamento al partito Comunista e l'inizio del suo attivismo per il movimento dei Partigiani della Pace. Il movimento, fondato in un congresso mondiale aperto nel 1949 a Parigi, vede l'adesione da ogni parte del mondo di personalità intellettuali che, dopo i luttuosi eventi di Hiroshima e Nagasaki, chiedono il disarmo mondiale. Renato Caccioppoli aderisce con entusiasmo e fa parte della delegazione napoletana al congresso di Parigi, insieme con altri intellettuali e uomini politici. Nel 1952 riesce a diventare presidente onorario del movimento attraverso delle azioni volte a migliorare la condizione degli studenti universitari del Meridione. Nonostante il suo essere vicino al partito Comunista gli causasse discriminazioni anche in campo scientifico, i successi di Caccioppoli vengono riconosciuti alla concessione del "Premio regale" nel 1953, mentre nel 1958 fu promosso Socio Nazionale dell'Accademia dei Lincei.

Le discriminazioni subite da Caccioppoli in seno alla comunità scientifica possono essere facilmente comprese attraverso il mancato riconoscimento al

premio Feltrinelli per la matematica. Ma vediamo i fatti. Nel 1951 viene bandito il Premio Feltrinelli per la Matematica, Astronomia e Fisica con una sezione nazionale di 1.000.000 lire e una internazionale di 3.000.000 di lire. Il professor Mauro Picone si adopera affinché Caccioppoli riceva questo premio, perché lo ritiene il più meritevole; non sappiamo però se la segnalazione per il premio della sezione internazionale fosse poi stata inviata. Il 23 aprile dello stesso anno si crea una situazione di stallo tra i membri della commissione giudicante, allora Picone invia una lettera in cui afferma di comprendere il loro difficile compito di scelta fra i cultori di matematica e di fisica, facendo inoltre notare un profondo dissenso tra egli e il collega Bompiani che invece proponeva Giovanni Sansone; richiede dunque l'intervento dell'Accademia dei Lincei.

Le preferenze di Enrico Bompiani per Sansone si spiegano facilmente alla luce dei suoi sentimenti filoamericani che contrastano fortemente con gli ideali pacifisti di Caccioppoli e con le sue simpatie per il blocco sovietico. Alla fine il premio non viene assegnato né a Sansone né a Caccioppoli, ma a Gleb Wataghin, candidato come cultore di fisica, di origine russa, ma naturalizzato italiano. La giuria ha preferito premiare un esule russo, piuttosto che il nipote di un russo che, come il nonno, è poco gradito dalla politica italiana del tempo.

## **La filosofia**

Per quanto concerne il pensiero filosofico, Caccioppoli conduce la sua azione sempre nel nome dell'umana ragione, perché si salvino e si facciano progredire la cultura e la civiltà degli uomini.

In questo spirito, egli non vuole mai indulgere al provincialismo politico nelle sue conferenze, nelle sue conversazioni o nei suoi comizi. Partecipa in prima

persona alle lotte che il movimento democratico conduce in quegli anni su scala europea e mondiale, e vi partecipa con fermezza e in uno spirito di solidarietà collettiva.

## **Conclusione**

Caccioppoli è oggi più che mai attuale: esempio indiscutibile della possibilità e della capacità di pensare con la propria testa senza farsi imprigionare in ideologie e in gabbie precostituite da false informazioni e da labirinti di pensiero. Come disse Caccioppoli: "Non c'è niente da fare, non si possono resuscitare i morti", ma noi possiamo provare a far rinascere lo spirito critico che ci ha lasciato in eredità, e questo sarà il nostro compito.

## **Bibliografia**

AA.VV., *Il pensiero matematico del XX secolo e l'opera di Renato Caccioppoli*- in Istituto italiano per gli studi filosofici, Seminari di Scienze n.5 – Napoli, 1989

R. CACCIOPPOLI: *Elementi di una teoria generale dell'integrazione k-dimensionale in uno spazio n-dimensionale*. Atti IV convegno UMI, 1951

LORENZA FOSCHINI, *L'attrito della vita – Indagine su Renato Caccioppoli matematico napoletano* , La nave di Teseo, Milano 2022

GATTO E TOTI RIGATELLI – *Renato Caccioppoli: tra mito e storia*, Sicania, Messina, 2009

## **Sitografia**

<http://www.matematica.unina.it/it/storia/caccioppoli.html>

<http://www.treccani.it>

# I paradossi di Zenone tra Filosofia e Matematica

A cura degli studenti di 5° M e 5° N dell'ITI Ferraris di Napoli:

Anastasio Luca, Autiero Fabio, Brillante Antonio, Castiello Mattia, Esposito Flavio, Esposito G. Paolo, Giordano Mattia, Giordano Vincenzo, Gravante Daniele, Liguori Salvatore, Marano Felice, Napolano Gianluca, Ponticiello Mario, Pozzone Alfonso, Quattromani Francesco, Russo Christian, Sodano Francescopio, Varuni Giovanni

Coordinati dai proff. Giuseppe Mangione e Alessandra Fogliano

**Abstract:** *Rivisitazione, in chiave “teatrale”, del dibattito filosofico-matematico sul paradosso di Zenone “Achille e la tartaruga”. La critica di Aristotele, la soluzione matematica di Leibniz e le posizioni di pitagorici e atomisti sui concetti di infinito, continuo e discontinuo.*

## 1 -Introduzione

Negli istituti tecnici lo studio della matematica è finalizzato alle applicazioni pratiche, ma sappiamo anche che la matematica e la logica sono alla base delle discipline informatiche che fanno parte della nostra specializzazione.

Per questo ci siamo appassionati a un modo diverso di intendere la matematica, collegandola ad alcune nozioni di filosofia, che da noi non si studia come materia ma che da qualche anno è stata introdotta nei progetti che la scuola ci offre.

I professori Alessandra Fogliano (matematica) e Giuseppe Mangione (filosofia) ci hanno illustrato, con le loro lezioni, come un problema nato in un ambito filosofico sia stato risolto attraverso la matematica.

Dal lavoro svolto insieme ai professori, ci è venuta l'idea di rappresentare la questione attraverso la costruzione di un testo teatrale, immaginando i vari personaggi storici che esponevano i loro punti di vista e le loro teorie.

Quello che presentiamo di seguito è il testo che abbiamo prodotto, inteso come un vero e proprio “copione”, che abbiamo “rappresentato” in occasione dei convegni “*Due giornate per la scuola*” (Napoli, 18 marzo 2022, ITI Ferraris) e “*Studenti in cattedra, docenti nei banchi*” (Castellammare di Stabia, 27 maggio 2022, Liceo scientifico Severi).

## **2 - Storia di un “paradosso”**

Personaggi e interpreti (in ordine di apparizione) \*

**Primo Narratore:** Gianluca Napolano

**Archippo (*il pitagorico*):** Salvatore Liguori

**Parmenide d’Elea:** Daniele Gravante, Felice Marano

**Zenone d’Elea:** Luca Anastasio, Francescopio Sodano, Vincenzo Giordano,  
Francesco Quattromani

**Secondo narratore:** Antonio Brillante, Christian Russo

**Aristotele:** Alfonso Pozzone

**Democrito di Abdera:** Mario Ponticiello, Mattia Giordano, Mattia Castiello

**Terzo narratore:** Giuseppe Paolo Esposito, Fabio Autiero

**Gottfried W. Leibniz:** Flavio Esposito

**Quarto narratore:** Giovanni Varuni

\* Alcuni personaggi sono stati interpretati da più studenti nelle diverse rappresentazioni

**Primo Narratore** Nel nostro lavoro vedremo come la matematica abbia risolto un problema che si è presentato molti secoli prima, in un contesto di pensiero filosofico e accenneremo a come quel problema, ancora oggi, fornisce lo spunto per ragionare di questioni che investono le ultime frontiere della fisica teorica.

La nostra storia inizia nelle colonie greche della Ionia del VII secolo a.C, dove i primi filosofi e fisici di Mileto (Talete, Anassimandro, Anassimene), cominciarono a pensare che la realtà può essere indagata con un nuovo metodo che non sia quello del mito: la ragione comincia a spiegarsi i fenomeni a partire da se stessa, senza far ricorso a cause divine, coniugando esperienza e ragionamento, passando dall'analisi dei casi particolari alla formulazione di tesi generali. Tutto questo avvenne (in continuità questa volta col mito) all'interno di una visione della realtà considerata come un tutto, riconducibile a un principio unitario originario (*arché*, in greco). La riflessione filosofica e scientifica si sviluppò poi nelle città italiane della Magna Grecia, dove nacquero la scuola pitagorica e quella eleatica; proprio da quest'ultima proviene il protagonista principale della nostra storia, Zenone d' Elea.

Ma andiamo per ordine e immaginiamoci un confronto ideale tra personaggi dell'epoca, che ci raccontano in prima persona gli aspetti principali delle loro idee e i termini della questione specifica che tratteremo.

**Archippo** Che gli Dei siano con voi gentile pubblico! Sono Archippo e fui allievo di Pitagora alla scuola di Crotone. Dopo la distruzione della scuola fui costretto a fuggire e a fondarne una nuova a Taranto. Infrango le regole del maestro, che ci imponevano di non rivelare la dottrina ai non adepti, solo perché

appartenete ad un altro secolo e siete per la maggior parte dei matematici. Infatti Pitagora divideva i discepoli tra *acusmatici*, ammessi all'ascolto delle lezioni, e *matematici* (da *manthàno*, apprendere) che approfondivano la dottrina ed erano tenuti al segreto. Egli fu anche il primo a fare uso del termine *filosofia*, come sapere distaccato e contemplativo, come diceva spesso: “*I migliori alla festa vengono da spettatori*”.

Noi pitagorici pensiamo che i *numeri* siano i principi primi di spiegazione della realtà, cioè che le leggi che regolano i rapporti tra i numeri spiegano anche i rapporti tra le cose reali e quindi che *la matematica* sia la forma piú alta di conoscenza. Come in matematica esiste l'opposizione tra le due serie fondamentali di numeri, pari e dispari, cosí tutta una serie di *coppie di opposti* regolano la vita del mondo naturale e della societ  umana. La nostra   una matematica del discontinuo, che tiene saldamente legate aritmetica e geometria; anzi vi confesso che avemmo problemi con un nostro allievo, Ippaso di Metaponto, che voleva diffondere pericolose scoperte sull' incommensurabilit  tra diagonale e lato del quadrato.

Ma meglio non approfondire questo discorso, visto che vedo avvicinarsi le sagome di Parmenide e del suo allievo Zenone, i quali vanno diffondendo una strana teoria sull'unicit  dell'essere che mal si concilia con la nostra idea della molteplicit . Vi lascio con loro e sarete bravi se ci capirete qualcosa, non vi nascondo che quelli di Parmenide a volte mi sembrano i vaneggiamenti di un folle.

**Parmenide** Salute a voi cari conterranei, perch  io Parmenide e il mio allievo Zenone veniamo dalla stessa vostra terra, che oggi chiamate Campania e la

nostra città, Elea, che sarà Velia per i romani, è la stessa Ascea dove molti di voi vanno a trascorrere le vacanze, ignari del fatto che su questi lidi sono nati la logica e quella parte della filosofia che si definisce ontologia o scienza dell'essere, di cui io, Parmenide, sono, modestamente, il “padre”, avendo affermato, con la mia dottrina secondo cui *l'essere è il non essere non è*, il fondamentale principio di non contraddizione e avendo negato la pensabilità del nulla.

So che molti mi ritengono un folle che nega l'evidenza del moto e della molteplicità, ma si ingannano. Io ho solo preteso che la ragione distingua quando analizza la realtà come *un tutto*, cioè l'essere (*ciò che è*) rispetto a quando indaga le “*cose che sono*” nella loro specificità.

Se vogliamo cogliere l'essenza della realtà non possiamo limitarci a ciò che ci indicano i sensi; anche le teorie dei vostri fisici contemporanei ci invitano a fare ciò: ho letto di recente un libro divulgativo di un vostro collega professore, Carlo Rovelli, che s'intitola “*La realtà non è come ci appare*”, che potrebbe ben essere il titolo di una mia opera, anche se io scrivevo in versi.

Comunque io non mi discosto dalla intuizione fondamentale dei pensatori ionici che vedevano la realtà come un *tutto omogeneo*, uno, eterno e continuo, al cui interno soltanto hanno un senso i molteplici fenomeni e anche io parto dall'assunto che *nulla può nascere dal nulla*. Infatti il vero metodo scientifico riduce gli enti, e arriva all'uno: *già 2 enti implicherebbero la nascita dal nulla*. Mi accusano anche di negare il movimento, ma in mia difesa su questi argomenti chiamo il mio migliore allievo Zenone che, come capacità dialettica, si può ben dire che abbia superato di gran lunga il maestro.

**Zenone** Non sia mai detto Maestro! Io mi sono solo limitato a difendere le tue tesi dalle ridicolizzazioni che ne facevano i tuoi avversari, quando definivano assurde le conclusioni a cui si giunge se si accetta l'idea dell'unicità dell'essere e li ho ripagati della stessa moneta, dimostrandogli che se si accetta la tesi della molteplicità degli enti si arriva a conclusioni ancora più ridicole.

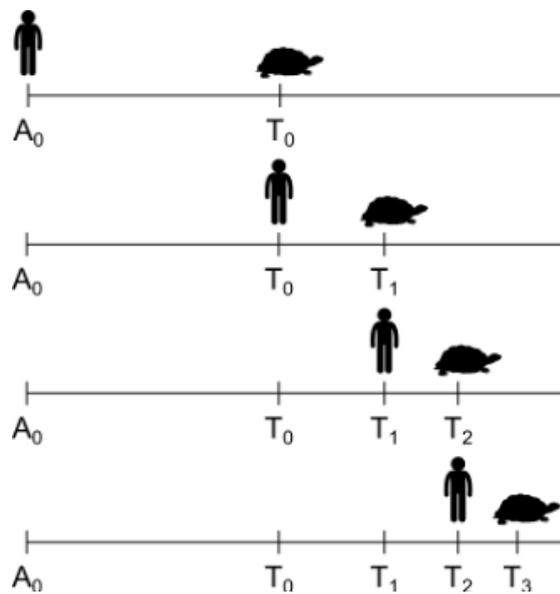
So bene che le questioni di cui ho trattato hanno stimolato ancora per secoli le menti di matematici e filosofi e so anche che per questo sono stato definito l'inventore della dialettica e della dimostrazione per assurdo e i miei ragionamenti sono passati alla storia come "i paradossi di Zenone d'Elea".

Quel filosofo stagirita Aristotele, alle cui parole per più di mille anni voi avete creduto come si crede alle parole di un dio, vi tramandò quattro dei miei "ragionamenti"; ma vi assicuro che io ne scrissi più di quaranta. Comunque per evidenti ragioni mi limiterò qui ad esporvene solo uno, che dà un'idea precisa del discorso generale che intendevo fare: è quello che tutti chiamano il paradosso di ACHILLE E LA TARTARUGA.

Innanzitutto dovete convenire con me che se solo ammettiamo l'esistenza della più piccola molteplicità, cioè l'esistenza di due enti, dobbiamo ammettere l'esistenza di una molteplicità infinita, infatti come ho scritto nella mia opera "*Se gli enti sono molti, devono essere limitati. Ma se sono limitati, tra essi li ve ne sono altri, e in tal modo devono essere di necessità illimitati*". Se la realtà è molteplice, allora è continua ed infinitamente divisibile e ora vi dimostro che, se è continua ed infinitamente divisibile non ci può essere movimento.

Immaginiamo che Achille, più veloce, faccia una gara di corsa con una tartaruga e, considerando la lentezza dell'animale, conceda sportivamente un vantaggio su di lui, ebbene dimostrerò che il nostro eroe non riuscirà mai a raggiungerla

perché non raggiungerà mai il punto in cui essa si trova, visto che nel frattempo la tartaruga si sarà anch'essa spostata di una distanza minima che la separerà dal punto in cui si trovava prima e Achille dovrà di nuovo raggiungerla, ma nel frattempo essa si sarà ancora spostata, anche se di poco, e Achille dovrà nuovamente raggiungerla. E così via all'infinito.



Analizziamo meglio il paradosso utilizzando dei dati numerici per le velocità dei due contendenti: supponiamo che Achille conceda 10 metri di vantaggio alla tartaruga e che il nostro eroe percorra 10 metri al secondo, e la tartaruga solo uno. Allora Achille impiegherà un secondo per portarsi in  $T_0$ ,

ed in quel tempo la tartaruga percorrerà un metro (cioè la distanza  $T_1 - T_0$ ). Poi Achille impiega 0,1 secondi per arrivare in  $T_1$ , mentre la tartaruga percorre 0,1 metri arrivando in  $T_2$ .

La situazione ai passi successivi è esemplificata dalla seguente tabella:

Percorso di Achille	Tempo	Distanza
$A_0 - T_0$	1 sec	10 m
$T_0 - T_1$	0,1 sec	1 m
$T_1 - T_2$	0,01 sec	0,1 m
$T_2 - T_3$	0,001 sec	0,01 m
...	...	...

Se vogliamo sapere dopo quale distanza Achille raggiungerà la tartaruga, dovremo sommare tutti i termini (infiniti) che appaiono nella terza colonna, ossia calcolare la somma degli infiniti termini

$$10+1+0,1+0,01+0,001+.. \dots$$

Sarete d'accordo con me che, poiché la somma di infinite grandezze non nulle risulta infinita, Achille non raggiungerà mai la tartaruga.

Ciò quindi mostra che se ammettiamo che la realtà è continua ed infinitamente divisibile giungiamo alla conclusione assurda che il movimento sia un'illusione.

**Secondo narratore** Le antinomie di Zenone acuirono la diffidenza dei greci nei confronti del concetto di infinito e ribadirono la difficoltà di tenere insieme geometria e aritmetica . Il rapporto tra continuo e discontinuo resterà, per tutta la storia del pensiero umano, un problema molto difficile e molto dibattuto: anzi verrà considerato come uno dei più astrusi “labirinti” della ragione. E verrà risolto, nei suoi aspetti matematici, come vedremo più avanti, soltanto nel XVII secolo.

Ma prima di parlarvi di questo, vediamo come due altri grandi filosofi greci si posero rispetto alla questione dell’infinito. Vedo infatti avvicinarsi due figure e mi sembrano proprio loro, Aristotele e Democrito, ascoltiamo quindi dalla loro voce cosa hanno da dirci.

**Aristotele** Salve, sono Aristotele, colui che il vostro più grande poeta ha definito *maestro di color che sanno*. Ma non preoccupatevi! Non sciorinerò qui tutta le mie conoscenze, che vanno dalla logica alla politica, dalla fisica alla biologia, dall’astronomia all’etica e via dicendo..

Vi parlerò solo dell’assurdità di considerare l’infinito come qualcosa di “reale”, cioè, come io dico, di qualcosa *in atto*. Zenone ad esempio coi suoi “ragionamenti” riesce a mettere di cattivo umore quelli che tentano di risolverli, ma in realtà si tratta di paralogismi: il tempo non risulta composto da infiniti istanti e così nessun’altra grandezza.

L’infinito, dico io, può essere concepito solo in potenza, o *per detrazione*, ipotizzando di sottrarre sempre qualcosa ad una quantità o *per aggiunta*, ipotizzando di poter aggiungere sempre qualcosa. Ma non si può retrocedere o avanzare all’infinito, si può solo retrocedere sempre di più o avanzare sempre di

più, passo per passo, e ci debbono essere necessariamente un Principio Primo e un Fine Ultimo. Chi studia geometria sa che tutta la catena dei ragionamenti parte da postulati evidenti e indimostrabili, così come il moto non può essere generato all'infinito da un altro moto, ma è necessario un Primo motore, Immobile, Dio. E così anche per il Fine ultimo, va postulato un termine, l'Assoluto o Dio. Ma vedo avvicinarsi l'ombra di Democrito, filosofo che non ho conosciuto personalmente e che fu invisibile al mio maestro Platone. Rispetto alcuni aspetti del suo pensiero, ma non ho parlato molto bene di lui nelle mie lezioni, con la sua assurda teoria che le cose derivino dal caso, quindi è meglio che non mi faccia vedere

**Democrito** Se non sbaglio ho visto lo stagirita allontanarsi. Avrei potuto chiedergli perché a volte mi attribuisce teorie non mie ma, poco male! Non bisogna farsi travolgere dalle passioni.

Sono Democrito di Abdera, alcuni mi considerano un presocratico, forse per screditarmi: in effetti vissi contemporaneamente a Socrate. Scrisse moltissimo ma, non so perché, tutte le mie opere sono perdute (pare che non andassero bene per la nuova religione) e tutti voi ricostruite il mio pensiero da quanto riportano gli altri, che non sempre sono sinceri. Debbo al divino Lucrezio e ad Epicuro che la mia voce non si sia estinta per sempre.

Sulla questione che state trattando il mio pensiero è molto semplice: io ammetto l'infinito in matematica ma non in fisica. Credo che la realtà fisica, la materia, non possa essere un tutto continuo divisibile all'infinito, ma sia composta da elementi ultimi non ulteriormente divisibili che chiamo atomi; la materia è

quindi composta da un numero finito di pezzetti discreti e indivisibili, ognuno con una dimensione finita. Pensateci quando alla fine del vostro discorso tirerete le somme.

**Terzo narratore** Riannodiamo le fila del nostro discorso: a prima vista sembra che l'idea pitagorica che vedeva nella matematica la chiave della spiegazione della realtà, risulti indebolita dalle aporie individuate dei paradossi di Zenone. Invece questa idea si farà largo con prepotenza nella storia del pensiero, e trionferà nell'epoca della rivoluzione scientifica del seicento, grazie all'opera di pensatori del calibro di Galilei, Cartesio, Newton e finalmente verrà prodotta una soluzione rigorosa del paradosso zenoniano, ad opera di Newton e Leibniz, contemporaneamente ma separatamente. In effetti tra i due è sorta una poco onorevole contesa su chi sia stato il primo, ma noi non ci attardiamo in pettegolezzi, essendo interessati esclusivamente alla descrizione della soluzione e preferiamo dare la parola a uno dei due, infatti vediamo avvicinarsi Leibniz, col suo nome altisonante e quella incredibile parrucca e lasciamo a lui la parola.

**Leibniz** *Guten tag* signori. Sono Gottfried Wilhelm von Leibniz, filosofo e matematico tedesco. Col metodo che ho messo a punto (e che qualche calunniatore sostiene che avrei copiato da Newton) ho dato la possibilità di avvicinare la matematica alla fisica, visto che l'algebra antica studiava la realtà come se tutto fosse discontinuo, mentre invece troviamo dappertutto la continuità.

Per quanto riguarda il concetto di infinito, vi dico solo che tutta la mia filosofia tende a dimostrare che *la ragione delle cose è all'infinito necessaria*. Ma non vi

parlerò della mia filosofia, delle monadi o del migliore dei mondi possibili; vi confesso solo una mia vicinanza con Parmenide, dal quale ho tratto la mia domanda filosofica fondamentale: *perché esiste qualcosa e non il nulla?* Ma sorvoliamo altrimenti, come dite voi altri napoletani, “*facimmo notte*” e passiamo a dimostrare come si può risolvere matematicamente il rompicapo di Zenone.

Da sempre l’uomo si è posto il problema di sommare infiniti numeri e ovviamente pensare di ottenerne un numero finito potrebbe sembrare strano. Proprio la vita ci offre un semplice spunto che testimonia come *la somma di infiniti numeri può darci un numero finito*. Consideriamo ad esempio un righello lungo 20cm e dividiamolo in due parti, otterremo due parti uguali lunghe 10 cm, ora facciamo lo stesso con la seconda metà, avremo adesso 2 metà da 5 cm, continuiamo così e diremo che sarà un procedimento infinito, sommando alla fine però tutti i vari segmenti otterremo sempre un numero finito (20cm).

Sistemiamo ora la teoria in generale:

Definiamo *successione numerica* una corrispondenza tra l’insieme N dei naturali e l’insieme R dei numeri reali

{}

Definiamo *serie numerica* la somma degli infiniti termini di una successione e la indichiamo con la seguente scrittura:

$$\sum_{=1}^{+\infty}$$

Il simbolo  $\sum$  viene detto *simbolo di sommatoria* e fornisce un metodo comodo per indicare una serie, ma non l'unico in quanto potremo anche scrivere più semplicemente

$$1 + 2 + 3 + \dots + \dots$$

Però sappiamo bene che la *somma si effettua tra un numero finito di addendi*, quindi la somma precedente non ha significato come somma ordinaria. Possiamo risolvere questo problema introducendo una nuova successione detta successione *delle somme parziali* della serie

$$1 = 1;$$

$$2 = 1 + 2;$$

$$3 = 1 + 2 + 3;$$

.....

$$= 1 + 2 + 3 + \dots +$$

.....

Indichiamo tale successione con  $\{ \}$ ,

una volta costruita si passa al limite la somma parziale n-esima per  $n$  che tende a  $+\infty$ , e se il limite esiste si può dare un senso alla somma della serie e si pone:

$$\lim_{\rightarrow +\infty} = \sum_{=1}^{+\infty}$$

Avendo a che fare con un limite abbiamo 4 casi possibili:

1.  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n$  è un numero reale finito che indichiamo con la lettera  $S$ .

In questo caso diremo che la serie è **convergente** e che la sua somma varrà  $S$ ;

2.  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = +\infty$  il limite della successione delle somme parziali è un infinito di segno positivo e la serie si dice **divergente positivamente**;

3.  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = -\infty$  In questo caso la serie si dirà **divergente negativamente**;

4.  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n$  **non esiste**. La serie si dirà **indeterminata**. In questo caso non ha senso parlare di somma della serie

Consideriamo ora una particolare serie numerica la **serie geometrica**. Questa è una serie in cui il rapporto tra ogni termine e il suo precedente è costante, questa viene detta ragione della serie, indichiamola con la lettera  $q$

Supponiamo, per comodità, che il primo termine della serie sia 1 allora possiamo scrivere la serie geometrica nel modo seguente

$$\sum_{n=0}^{+\infty}$$

la somma parziale n-esima è data da:

$$= \sum_{n=0}^{\infty} q^n = 1 + q + q^2 + \dots + q^n + \dots$$

Nel caso della serie geometrica si può facilmente dimostrare che la somma parziale n-esima si può esprimere con la formula:

$$S_n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

Dunque il limite della somma parziale della serie dipende dal limite di  $q^{n+1}$  per  $n$  tendente a infinito

Sappiamo che questo limite è infinito se  $q \geq 1$

è zero se  $-1 < q < 1$

non esiste se  $q \leq -1$

Allora, se la ragione  $q$  della serie è compresa tra  $-1$  e  $1$ , il limite delle somme parziali è un numero finito e risulta

$$S = \frac{1}{1 - q}$$

Consideriamo ora la somma che deriva dal paradosso

$$10 + 1 + 0,1 + 0,01 + 0,001 + \dots$$

e osserviamo che la somma degli infiniti “passi” che deve compiere Achille, a parte il primo numero, è niente altro che la somma di una serie geometrica di ragione  $1/10$  e dunque convergente.

La somma per quanto detto prima vale

$$S = \frac{1}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{1}{\frac{9}{10}} = \frac{10}{9}$$

Dunque Achille per raggiungere la tartaruga deve percorrere la distanza  $S = 10 + 10/9$

**Quarto narratore** E allora tutto risolto? Sembra di sì sul versante matematico. Ma la fisica contemporanea propende per un'immagine della realtà che privilegia il continuo o il discreto?

Se prestiamo fede al già accennato testo divulgativo di Rovelli, sembra che la visione del mondo democritea sia quella giusta. Rovelli infatti inquadra la soluzione leibniziana in un ordine di idee non lontano dal concetto aristotelico di infinito potenziale. Ritornando al paradosso di Achille e la tartaruga, Rovelli si domanda: “veramente esistono in natura intervalli tra di loro arbitrariamente corti?”.

La risposta che ci dà la fisica quantistica è negativa, e lo spazio che essa definisce è di natura granulare e non continua.

E allora molte domande sul rapporto tra continuo e discontinuo si ripropongono, ma nel frattempo noi abbiamo acquistato maggiore conoscenza della complessità dei problemi. Quindi, trincerandoci un poco dietro la socratica consapevolezza di “sapere di non sapere”, ci apprestiamo a seguire con interesse gli interventi che seguiranno (*Convegno Due giorni per la scuola*), ringraziando tutti, nella speranza che il nostro piccolo contributo sia stato degno di un uditorio così autorevole.

Elaborato dagli studenti della 5°M e 5°N dell'ITI FERRARIS, sulla base delle lezioni tenute dai proff. Alessandra Fogliano e Giuseppe Mangione e della consultazione dei seguenti testi:

ARISTOTELE (2008), *Fisica, Libro VI*, Milano, Mondadori

CASERTANO G. (1984): *Storia delle filosofie, vol. 1*, Il tripode

GEYMONAT L. (1971), *Storia del pensiero filosofico*, Garzanti

LOMBARDO RADICE L.(1981), *L'infinito*, Roma, E. Riuniti

ROVELLI C. (2014), *La realtà non è come ci appare*, Cortina

# La didattica contemporanea: il punto di vista degli studenti

A cura degli alunni della Classe V C del Liceo Scientifico R. Caccioppoli:  
Ambrosino G., Cito P., Rondinella S., Shehadeh Z., Troise C., Zannella A.

Coordinati dalla prof.ssa Veronica Trisciuglio

***Abstract:*** *breve storia delle riforme scolastiche repubblicane – la scuola oggi e il concetto di “competizione” – burnout scolastico – il ruolo del docente nella scuola del futuro.*

Arrivati all'ultimo anno di Liceo è normale, naturale, fisiologico, guardarsi indietro e fare un bilancio degli anni trascorsi.

Ricordando le elementari, le medie, il Liceo stesso a pochi passi dalla Maturità non si può non chiedersi quale sia lo scopo stesso della scuola.

Analizzando le riforme che nel corso dei decenni si sono succedute in Italia si nota chiaramente come ognuna di loro presenti una diversa prospettiva e dia al sistema scolastico differente ruolo, scopo, funzione.

Tutto ha inizio con la *Costituzione* nel 1948 (art.34) in cui si prevede l'istruzione pubblica per tutti, gratuita e obbligatoria per almeno 8 anni (scuola elementare e scuola media), quindi obbligo scolastico fino a 14 anni. Inoltre, è previsto che tutti i meritevoli e capaci, anche se privi di mezzi, abbiano diritto a raggiungere i gradi più alti degli studi e viene sottolineato l'impegno dello Stato a rimuovere tutti gli ostacoli di ordine economico e sociale al proseguimento degli studi. Non vengono apportate modifiche nel sistema scolastico italiano che continua quindi

ad essere basato su cinque anni di scuola elementare, tre di scuola media (che consentono di proseguire gli studi universitari) o di scuola di avviamento professionale (che invece preclude la possibilità di proseguire gli studi). La scuola del secondo dopoguerra apre quindi una nuova prospettiva: **tutti devono avere la possibilità di formarsi ed istruirsi.**

I passi successivi sono altrettanto noti: nel 1968 viene istituita la scuola materna Statale, nel 1969 vengono liberalizzati gli accessi all'università (fino a quel momento solo con il diploma di Liceo classico si poteva accedere a qualsiasi facoltà, in quanto la *Riforma Gentile* era ancora vigente), nel 1971 nelle scuole elementari viene introdotta la scuola a tempo pieno, nel 1974 i *Decreti Delegati* introducono nella scuola superiore la rappresentanza dei genitori e degli studenti, viene introdotta la figura degli insegnanti di sostegno, nel 1977 vengono stabilite nuove norme per la valutazione del profitto. Tutto questo a seguito delle mobilitazioni studentesche del '68, in cui si rivendicava un nuovo modello di scuola. Negli anni Novanta il cambiamento maggiore si ha alle elementari con la sostituzione del maestro unico con tre insegnanti per ogni classe. La *Legge Berlinguer* del 1997 prevede l'obbligo scolastico fino a quindici anni, l'introduzione di un sistema scolastico in tre cicli, l'autonomia scolastica delle scuole e la loro capacità di autogoverno. Con la *Legge Moratti* del 2003 si ha invece l'introduzione del progetto alternanza scuola-lavoro, ovvero delle esperienze lavorative per gli studenti che abbiano compiuto 15 anni; la legge proposta dal Ministro Fioroni, *Legge n. 296 del 2006* sancisce l'obbligo scolastico a 16 anni con l'obiettivo di far conseguire agli studenti almeno il titolo di studio di scuola secondaria superiore o una qualifica professionale di almeno tre anni entro il compimento di 18 anni di età; la riforma del 2008 promossa dal Ministro Gelmini riporta il maestro unico nelle scuole elementari, con lo scopo di razionalizzare l'organico, l'introduzione del voto in

condotta, lo studio dell'educazione civica; la riforma della *Buona Scuola* del 2015 ha come obiettivo principale quello di riaffermare il ruolo centrale della scuola, di migliorare le competenze degli studenti, di contrastare le diseguaglianze e prevenire l'abbandono scolastico, anche se in realtà negli anni ha fatto molto discutere. Viene potenziata l'autonomia scolastica aumentando i poteri ed i compiti dei dirigenti scolastici, inoltre viene data la possibilità agli studenti di personalizzare parzialmente il loro piano di studi. Viene resa obbligatoria per tutti gli studenti l'alternanza scuola lavoro. Un altro obiettivo è quello di rinnovare la didattica anche attraverso la possibilità per gli studenti di acquisire competenze digitali. Vengono potenziate discipline come: arte, educazione fisica, musica e lingue straniere. Con la *Buona Scuola* si introducono premi ai docenti più meritevoli con scatti di carriera e crediti formativi. Insomma sembra proprio che ogni governo abbia voluto dare nei decenni la propria idea di scuola e abbia voluto lasciare la propria impronta sul sistema educativo scolastico. Ma questo excursus appena concluso sul nostro sistema scolastico non ha ancora risposto alla nostra domanda iniziale: **qual è il vero scopo della scuola?**

Dopo la famiglia, la scuola è il luogo in cui si sviluppa la socializzazione e i giovani formano la propria personalità. Il suo compito fondamentale è fornire gli strumenti necessari per crescere culturalmente, psicologicamente e socialmente, acquisire un certo grado di responsabilità e autonomia e, infine, formare alla cittadinanza e alla vita democratica. La scuola è prima di tutto studio, conoscenza, cultura, apprendimento dei saperi, ma è anche educazione, teatro di crescita civile e di cittadinanza; è luogo in cui nascono e crescono affetti, sentimenti, e si affermano le prime amicizie, che, in molti casi, resteranno per tutta la vita. A scuola l'alunno costruisce la sua identità e impara a relazionarsi con coetanei ed adulti al di fuori dell'ambito familiare. In questo senso la qualità

della relazione con gli insegnanti è un aspetto di particolare rilievo che influisce sull'autostima degli alunni. La scuola cerca spesso di rifugiarsi nella semplice trasmissione di contenuti culturali, che tra l'altro i ragazzi percepiscono come lontani dalla loro vita, dai loro interessi e dalle loro curiosità, inefficaci nel compito di aiutarli nella crescita, di aprire loro orizzonti di senso e speranza; ma non si può pensare che alla scuola spetti solo il compito di istruire, interpretato spesso come accumulo di nozioni, difficili da collocare nella vita; né si può pensare che l'istruzione da sé educi. Riteniamo infatti che la scuola abbia il compito di demolire tutte le nostre certezze ed aiutarci a costruire una nuova nostra visione del mondo, lontana dalle convenzioni del presente. E questo ci porta direttamente al nocciolo della questione: **perché oggi la scuola non funziona?** La risposta purtroppo è fin troppo banale: perché il fine della scuola non è riempire la testa degli studenti di dubbi e fornire loro strumenti per venirne a capo, **il fine della scuola è semplicemente il voto.** Ciò comporta il fatto che ogni singola cosa che si studia ha perso completamente il suo valore, poiché non importa la riflessione che si fa su un argomento studiato, non importa capirlo, analizzarlo, attualizzarlo ma solamente se questo è esposto bene o male. Essendo il voto il fine della scuola, l'obiettivo principale diventa quindi quello di dimostrare il proprio sapere, che è tutta un'altra cosa dal sapere stesso. In questa situazione crediamo non siano neanche da rimproverare i ragazzi, poiché in una società come questa è fondamentale avere un foglio di carta che ci valuti in base alle nostre qualità. **Ma quali qualità? Quali competenze sviluppiamo realmente negli anni della scuola, dove non facciamo altro che assimilare passivamente nozioni, dimostrare di saperle e, infine, dimenticarle e ricominciare questo ciclo?**

Questo perché ogni cosa studiata perde il suo valore, perché la scuola ci fa capire sempre di più che le cose studiate non ci serviranno nel corso della nostra

vita e che si può vivere felicemente nell'ignoranza, avendo come unico compito quello di dimostrare. Tutto ciò, inoltre, non fa che alimentare uno dei fenomeni più dannosi del sistema scolastico: la competizione. Molto spesso si tende a far passare l'idea di "competizione sana", grazie alla quale gli studenti vengono spronati reciprocamente a dare il meglio in base ai loro risultati. Ma basta aprire un vocabolario per capire che tale termine significa lotta, contrasto, gara di emulazione, per il raggiungimento di uno scopo o il riconoscimento di una superiorità. Come può la scuola, luogo di crescita soggettiva e personale, essere anche un luogo di competizione tra gli studenti al fine di raggiungere prima o meglio il medesimo obiettivo? Competere con i compagni per chi ha il voto più alto non fa altro che distruggere il vero scopo della scuola, ovvero la formazione delle individualità, e contribuire all'omologazione degli studenti i quali sentono che per realizzarsi nella vita sia necessario raggiungere quell'unico modello standard che oggi sembra andare bene. *"Ognuno di noi è un genio. Ma se si giudica un pesce dalla sua abilità di arrampicarsi sugli alberi, lui passerà tutta la sua vita a credersi stupido"* diceva Einstein. Oltre duecento giovani l'anno decidono di suicidarsi e una delle maggiori cause sembra proprio essere la pressione scolastica e molto più spesso assistiamo ad altri tipi di manifestazioni di stress eccessivo e disagi psico-fisici dovuti al peso delle aspettative sociali e familiari. La società in cui viviamo è preta di individualismo ed è quindi ovvio che in questo tipo di società non possa essere presente alcuna concezione equa dell'istruzione e della formazione, piuttosto persiste quella conosciuta come "cultura dell'eccellenza", una sorta di celebrazione asfissiante del merito, che indirettamente comporta una sorta di selezione darwiniana dei più adatti a sopravvivere nello spietato mondo della concorrenza. Così viene a mancare l'assistenza ai bisogni particolari della soggettività e l'espressione del talento nella sua forma più creativa e unica, causando l'omologazione e la battaglia per

raggiungere gli stessi traguardi, ma in tempi più ristretti o in modalità migliori. Il discorso è sempre lo stesso: è diffusa l'idea erronea secondo cui un successo scolastico equivale a un successo nel mondo lavorativo e nella vita. A questo punto non esiste più scelta: la strada è imposta e bisogna non solo accettarla, ma anche percorrerla nel miglior modo possibile in una lotta al più meritevole. In sintesi, chi rimane su livelli di eccellenza è adatto, gli altri che siano gettati dal dirupo spartano. A questa narrazione, purtroppo, sembrano contribuire tutti: media, istituzioni, società civile. Non a caso vengono continuamente descritti come casi che dovrebbero corrispondere alla normalità, seppur degni di nota, quelli degli studenti geniali e meritevolissimi, che si laureano in tempi record e con votieccezionali. I loro sono evidenti meriti ed è giustissimo che vengano celebrati, che vengano applauditi e che a loro siano destinate le opportunità che meritano. Ciò che non è giusto e che spesso diventa dannoso è la narrazione secondo cui questi casi siano normali o ciò a cui si deve ambire. La concezione di "normalità" non è consona né in questo né in altri ambiti; ognuno di noi ha le proprie fragilità, insicurezze, i propri tempi per scoprire la propria strada e le proprie passioni. Ognuno di noi ha il diritto di seguire la via che vuole senza che per questo meriti di essere schiacciato dalle pressioni di un ambiente che dovrebbe aiutarlo nella formazione umana, per realizzarsi come cittadini all'interno di una comunità. La pressione sociale ci sussurra che esistono lavori di serie a e serie b, scuole di serie a e serie b, quindi scelte di serie a e serie b, ci grida che se osiamo scegliere la cosiddetta "serie b" allora avremo una vita fallimentare. Ma noi vogliamo credere ancora che ogni essere umano sia unico e sappia pensare e abbia tutto il diritto di farlo, nel momento in cui gli viene negato l'esercizio libero della sua facoltà di scelta smette di essere unico, smette di essere sé, diventa solo un oggetto, come un computer già programmato. Perde la sua libertà. E noi vogliamo essere liberi di non seguire ciò che la società ci

impone. Ricordiamo sempre che la prova basilare della libertà umana non è tanto in ciò che siamo liberi di fare, ma in ciò che siamo liberi di non fare. L'articolo 32 della nostra Costituzione recita: *“La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti”*. La salute in tutte le sue accezioni è quindi un diritto inviolabile: indecisione, irrequietezza, scarsa concentrazione, ansia, irritabilità, tutti questi possono essere chiari sintomi di burnout, lo stress che purtroppo, grava su tantissimi giovani a causa della scuola. Disturbi alimentari, autolesionismo sono tutte conseguenze della paura di deludere i genitori, gli insegnanti, i compagni e vergogna di fallire. La nostra esperienza scolastica ci ha permesso di individuare come descritto fin qui gli aspetti negativi del sistema scolastico che creano disagi nello studente. La scuola, tuttavia, non ha come protagonisti solo gli studenti, ma anche i docenti. Anzi sono proprio i singoli docenti che possono fare la differenza ogni giorno con il proprio lavoro personale. L'impatto che ogni professore ha sui suoi studenti è importante e ne determina la qualità dell'esperienza scolastica. Gli adolescenti di oggi auspicano di vedere nei propri insegnanti figure di riferimento dalle quali imparare coerenza, serietà e professionalità che contribuiscano alla propria formazione personale e professionale. Anche se a volte noi studenti facciamo fatica a dirlo, a tirarlo fuori abbiamo bisogno della scuola e abbiamo bisogno di docenti che si dedichino a noi con passione, dedizione ed amore, docenti che ci facciano sentire importanti ed unici, perché ogni singolo docente può fare la differenza nella vita e nel futuro dei propri studenti, di tutti i propri studenti e ancor di più nella vita di quegli studenti che spesso sembrano i meno interessati e i meno partecipi. Vogliamo quindi concludere questo articolo proprio con questa riflessione: al di là delle riforme, della società, di tutto ciò che ci chiede o vorrebbe dirci come essere e come fare, NOI SCUOLA, intesa come comunità

di docenti e alunni, uniamoci e lavoriamo insieme affinché prima di essere qualsiasi tipo di professionista sceglieremo di essere, ognuno di noi possa diventare un ESSERE UMANO unico e completo.

**sezione - 2**

# **Spunti per una Didattica Interdisciplinare**



Disegno di Dakota Acampora

## **Strutture e potenzialità del linguaggio - la scrittura "sous contrainte"**

**Francesca Aurelio**

Liceo Scientifico “L. B. Alberti” - Napoli

Il percorso interdisciplinare di seguito descritto è stato ideato e progettato dalla docente di matematica con la preziosa e sinergica collaborazione dei colleghi di Italiano, Francese e Spagnolo, e realizzato in una classe quarta di Liceo Linguistico composta da 28 studenti nel corso dell'anno scolastico 2017/18.

L'unità di apprendimento, strutturata per competenze, è stata innestata all'interno di un più ampio percorso tematico incentrato sul binomio Scienza e Metafora, prediligendo in tutte le sue fasi un approccio laboratoriale e cooperativo, con l'obiettivo primario di favorire una visione integrata e unificata di sapere umanistico e scientifico, erroneamente percepiti dagli studenti come mondi distinti, e di suscitare al tempo stesso, maggiore interesse e curiosità verso entrambe le dimensioni, umanistica e scientifico-strutturalista, che hanno caratterizzato il percorso. Il focus della pratica laboratoriale non è stato infatti un mero esercizio di scrittura "sous contrainte" ma far lavorare e far riflettere i ragazzi sulle innumerevoli potenzialità comunicative, (ri-)creative e strutturali del linguaggio, sia nella madrelingua che in due delle lingue straniere curricolari (Francese e Spagnolo).

### **PRIMA FASE: introduzione alla letteratura potenziale**

Il brainstorming di apertura inizia con la domanda-stimolo "*può un "artificio" supportare ispirazione e creatività?"* e prosegue con una breve introduzione alla

scoperta della letteratura potenziale e di alcuni dei suoi principali protagonisti attraverso l' *Ouvroir de Littérature Potentielle* (OuLiPo).

L' OuLiPo (tradotto in italiano con Opificio di Letteratura Potenziale) è una singolare consorceria di letterati, dediti a escogitare bizzarre invenzioni partendo da regole formali severamente costrittive, improntate a uno spiccato gusto matematizzante. Storicamente il gruppo, composto di letterati con la passione della matematica e di matematici con la passione della letteratura, è stato fondato nel 1960 a Parigi da François Le Lionnais e Raymond Queneau. L' OuLiPo si proponeva di integrare matematica e letteratura, mostrando come la seconda fosse soggetta a norme, vincoli e modelli di composizione che potevano essere ricostruiti attraverso i metodi della prima. Tra le pratiche più note c'era la “*scrittura sous contrainte*”, dove l'autore dimostra tutta la sua abilità componendo un testo tanto più originale quanto più riesce a far coincidere l'invenzione con il rispetto ferreo di una regola formale (un “vincolo”, appunto). Il carattere potenziale della letteratura praticata dall'OuLiPo risiede nel fatto che si tratta di una letteratura ancora inesistente, ancora da farsi, da scoprire in opere già esistenti o da inventare attraverso l'uso di nuove procedure linguistiche, una letteratura mossa dall' idea che la creatività, la fantasia trovano uno stimolo nel rispetto di regole, di vincoli, di costrizioni (*contraintes*) esplicite.

“*Occorre crearsi delle costrizioni per potere inventare liberamente*” (cit. Umberto Eco)

Ogni esempio di testo costruito secondo regole precise apre la molteplicità potenziale di tutti i testi virtualmente scrivibili secondo quelle regole e di tutte le letture virtuali di quei testi. I più scettici ritengono che la letteratura potenziale non sia un prodotto letterario ma soltanto un mezzo di produzione. Se la letteratura è un gioco combinatorio che segue le possibilità implicite nel proprio materiale, indipendentemente dalla personalità del poeta, va detto anche, con Calvino, che tale gioco ad un certo punto si carica di significati inattesi, di effetti imprevisi, come nel procedimento del gioco di parole.

A influenzare una simile disposizione era anche il grande successo dello strutturalismo, che in quegli anni aveva diffuso nel campo delle scienze umane - e non solo - la convinzione che ogni disciplina e ogni rispettiva creazione potesse essere ricondotta a un modello formale generale.

Gli studenti vengono per la prima volta a contatto con alcune delle *contraintes* più note in letteratura (omosintattismo, letteratura definizionale, poesia antonimica, metodo S+7, vincoli di tipo combinatorio, lipogrammi, poesie permutate, vincoli booleani, metamorfosi topologiche che si rifanno al Nastro di Moebius) ed anche con quelle di più recente creazione attraverso le attività e le iniziative dell' *Opificio di Letteratura Potenziale (OPLEPO)*, nato a Capri nel 1990, come omologo del gruppo francese dell' *OuLiPo*. La risposta della classe è stata di grande stupore nel constatare come "regole" matematiche potessero ispirare la composizione di testi letterari di varia natura e la creatività di grandi autori come Italo Calvino, Georges Perec e Raymond Queneau, solo per citarne qualcuno. Si è posto l'accento sul carattere divertente dei giochi oulipiani *perché riesce a mostrare un aspetto sorprendente, inatteso, nuovo, inusitato del codice linguistico* (cit.). Gli studenti si sono dilettrati nel cercare di individuare nei testi

proposti le costrizioni, *visibili e invisibili, esplicite e implicite, dichiarate e nascoste, molli e dure*, per dirla alla Queneau, a seconda del grado di difficoltà che comportano.

## **SECONDA FASE: suddivisione studenti in gruppi di lavoro ed avvio delle sperimentazioni**

Durante questa fase il focus si è spostato sulla riflessione metalinguistica (riflettere sui processi creativi e sulle regole del linguaggio) e sullo sviluppo di abilità/competenze di scrittura ed elaborazione linguistica attraverso regole e attività creative desunte dalla letteratura potenziale, utilizzando alcune *contrainte* già note.

Gli studenti, divisi in piccoli gruppi, hanno sperimentato, in modo personale e creativo, anche in una visione comparativa, alcuni testi scelti dal team-teaching, scritti o rielaborati sotto vincoli assegnati.

**Italiano:** (ri-)elaborazioni originali di alcuni testi poetici di Diego Valeri, attraverso i vincoli dell' omosintattismo, della poesia definizionale e di quella antonimica. Si riportano alcuni dei lavori prodotti dagli allievi.

<b>DESTARMI ACCANTO A TE</b>	<b>versione definizionale</b>
<i>Destarmi accanto a te, nella prima</i>	<i>Svegliare me stesso a fianco a te, nel momento in cui sorge il sole, e</i>
<i>Luce, e vederti dormire,</i>	<i>percepirti coi miei occhi in stato di sonno, così di colore bianco, così</i>
	<i>soggetto a spezzarsi con facilità e con valore da provare il desiderio di</i>
	<i>porre fine alla mia vita.</i>
<i>Così bianca, così fragile e fine</i>	<i>Destarmi accanto a te, nella prima Luce, e vederti dormire, Così bianca, così fragile e fine</i>
<i>Da sentirmi volontà di morire.</i>	<i>Da sentirmi volontà di morire. Accostare le mie labbra alle tue palpebre accondiscendenti, insetti maestosi</i>
<i>Baciare le tue palpebre molli,</i>	
<i>Bianche farfalle che volano via,</i>	<i>di color bianco che spiccano il volo lontano, rendendo evidenti due parti</i>
<i>Scoprendo due fiori divini</i>	<i>migliori delle cose sante che suscitano uno stato d'animo di tristezza cupa.</i>
<i>Di nerazzurra malinconia.</i>	<i>Accostare le mie labbra alla parte anteriore del tuo capo appena sveglio finora</i>
<i>Baciare il tuo viso mattutino</i>	<i>cosparso del desiderio di dormire, la tua parte anteriore del capo esile come un</i>
<i>Ancora bagnato di sonno,</i>	<i>piccolo uomo, completamente chiaro e che si può scalfire e di colore giallo oro.</i>
<i>Il tuo viso esile di bambino,</i>	<i>Accostare le mie labbra sulle tue l'odore gradevole emanato dal fondo della</i>
<i>Tutto bianco e tenero e biondo.</i>	
<i>Baciare su le tue labbra il profumo</i>	<i>stagione intermedia fra l'inverno e l'estate, e completamente godere della tua</i>
<i>Della tua profonda primavera,</i>	

<p><i>E tutta respirarti, con l'oscuro Mio cuore, bianca anima leggera.</i></p>	<p><i>aria buona , con il buio mio organo muscolare cavo, la chiara sede degli affetti che ha poco peso.</i></p>
<p><b>Albero (da Terzo Tempo, 1950)</b>  <i>Tutto il cielo cammina come un fiume, Grandi blocchi traendo di fiamma e d'ombra. Tutto il mare rompe, onda dietro onda, Splendido, alle sfuggenti dune. L'albero, chiuso nel puro contorno, Oscuro come uno che sta su la soglia, Muto guarda, senza battere foglia, Gli spazi agitati dal trapasso del giorno.</i></p>	<p><b>Omosintattismo:</b>  <i>Tanto la terra sostiene quanto un arcobaleno, Enormi unicorni camminando tra nuvole e tra fate. Tanto la polvere si spande ,volta dopo volta, Brillante, ai tanti pianeti. Il portale, aperto al magico mondo, Lucente quanto una che resta sul ciglio, Esterrefatta scruta, senza dire parola, Le cascate agitate dal soffiare della brezza.</i></p>
<p><b>MILANO (1887-1976)</b> <b>da La Gioia perfetta, 1930-1952</b> <i>Corso Venezia rombava e cantava come un giovane fiume a primavera, noi due, sperduti, s'andava s'andava, tra la folla ubriaca della sera. Ti guardavo nel viso a quando a quando: eri un aperto luminoso fiore. Poi ti prendevo la mano tremando: e mi pareva di prenderti il cuore.</i></p>	<p><b>versione antonimica</b>  <i>Corso Venezia era tranquilla e taceva come un vecchio mare in autunno. Voi soli, ritrovati, vi fermavate vi fermavate, da soli sobri dalla mattina. Ti nascondevi dietro la nuca a mai a mai: eri una chiusa e buia pianta poi ti lasciavo il piede stabile: e ti lasciavo il cervello.</i></p>

**Lingua e letteratura francese:** partendo dalla riscrittura ad opera di Queneau della favola di J. de La Fontaine *La cicala e la formica* con il metodo S+7, alcuni allievi hanno provato a ripetere la stessa sfida con un'altra favola di J. de La Fontaine intitolata *La rana e il Bue*.

Versione originale:	versione S+7:
<i>Une grenouille vit un boeuf</i>	<i>Un grésil voltige un boisement</i>
<i>Qui lui sembla de belle taille.</i>	<i>Qui sensibilise de beau tain.</i>
<i>Elle qui n'était pas grosse en tout comme un oeuf,</i>	<i>Il qui n'évanout pas gros en tout comme un office,</i>
<i>Envieuse, s'étend et s'enfle et se travaille</i>	<i>Envieuse, s'étiolo et s'enlace et se travaille</i>
<i>Pour égaler l'animal en grosseur,</i>	<i>Pour élecriser un anis en grosseur,</i>
<i>Disant:&lt; Regardez bien, ma soeur,</i>	<i>Discontinet :&lt; Régnez bien, mon soigneur,</i>
<i>Est-ce assez? Dites-moi, n'y suis-je point encore?</i>	<i>Est-ce assez? Discontinue-moi, n'y evanue-je point encore?</i>
<i>-Nenni.- M'y voici donc?- Point du tout.- M'y voilà?</i>	<i>-Nenni.- M'y voici donc?- Point du tout.- M'y voilà?</i>
<i>-Vous n'en approchez point.&gt; La chétive pécure</i>	<i>-Vous n'en arasez point.&gt; Le chétive pécule</i>
<i>S'enfla si bien qu'elle creva.</i>	<i>S'enfla si bien qu'elle crispe.</i>
<i>Le monde est plein de gens qui ne sont pas plus sages:</i>	<i>Le monétique evanue plein de gentilité qui n'évanue pas plus sages.</i>
<i>Tout bourgeois veut batir comme les grands Seigneurs,</i>	<i>Toute bourrache vulcanise béatifier comme les grandes seings,</i>
<i>Tout petit prince a des ambassadeurs,</i>	<i>Tout petit priodonte azure des ambles,</i>
<i>Tout marquis veut avoir des pages.</i>	<i>Tout marronnier vulcanise azurer des pagures.</i>

**Lingua e letteratura spagnola:** sperimentazioni originali su strutture alla Möbius applicate al ritornello della *Cancion del Pirata* del poeta Romantico José de Espronceda. In matematica, e più precisamente in topologia, il nastro di Möbius è un esempio di superficie non orientabile: esiste un solo lato e un solo bordo, dopo aver percorso un giro, ci si trova dalla parte opposta. Solo dopo averne percorsi due ci ritroviamo sul lato iniziale. Quindi si potrebbe passare da una superficie a quella "dietro" senza attraversare il nastro e senza saltare il bordo ma semplicemente camminando a lungo. Utilizzando tale manipolazione, è possibile far subire a una poesia delle trasformazioni, che ne modificano il

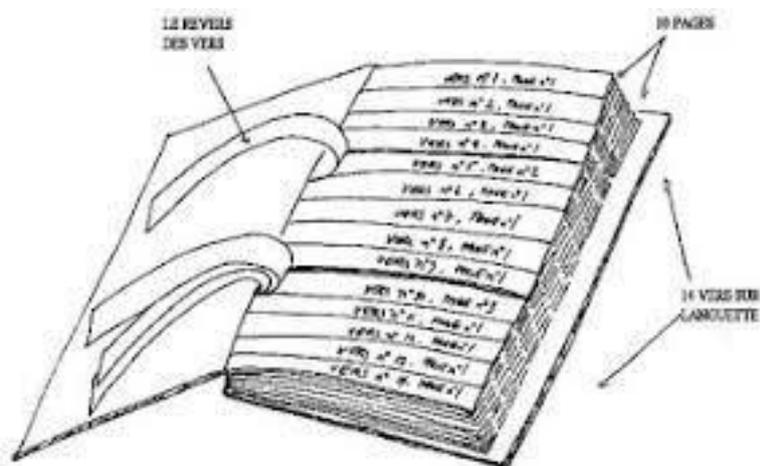


senso in modo spettacolare e curioso.

Versione originale:	Metaforosi alla Möbius:
<i>Que es mi barco mi tesoro,</i>	<i>Que es mi barco, Mi ley</i>
<i>Que es mi Dios la libertad,</i>	<i>mi tesoro, la fuerza y el viento</i>
<i>Mi ley, la fuerza y el viento,</i>	<i>Que es mi Dios, Mi única patria</i>
<i>Mi única patria, la mar.</i>	<i>la libertad, la mar.</i>

**Matematica:** elementi di base del calcolo combinatorio veicolati attraverso il modello implementato da R. Queneau per *Cent mille milliards de poèmes*. Dopo una breve analisi e riflessione sui vincoli e sulle strutture metriche ricorrenti nei testi di alcune canzoni rap, gli allievi divisi in piccoli gruppi si mettono in discussione con un....

"gioco alla Queneau": la realizzazione di *Centomila miliardi di canzoni rap* secondo un opportuno adattamento del sistema di vincoli da soddisfare (schema



metrico e vincoli di contenuto) rispetto all'opera di Queneau.

**Caratteristiche e contraintes:** Linguette intercambiabili sulle quali sono scritte i versi di un insieme di 10 testi di 14 versi ciascuno, con le stesse rime (AABB AAB'B' CCD DCC ) e con parola terminale del verso piana (A, B, C, D) /sdrucchiola (B'), in modo che ogni verso sia intercambiabile con uno qualsiasi dei 10 possibili versi che occupano la stessa posizione, per un totale di  $10^{14}$  possibili testi (nel calcolo combinatorio si parla di disposizioni con ripetizione di  $n=10$  oggetti su  $k=14$  posti).

Di seguito si riportano a titolo di esempio due dei dieci testi scritti dagli studenti.

**TESTO N. 1**

*Nessuno crede fino in fondo che sia una condottiera*

*I vecchi urlavano e per mano si tenevano*

*Cado e mi rialzo per la vita intera*

*E combattendo un bel fiore si porgevano*

*Guardo una donna che sembra una guerriera*

*Voglio una pelle sempre più liscia, deve sembrare cera*

*Scappando prima che le cose avvengano*

*E loro sperano che gli altri li difendano*

*Vivo nel terrore*

*Mi duole il cuore*

*In questa dura vita*

*Ti sei smarrita*

*Guardando con stupore*

*Di tutti i tuoi capricci mi eleggo oppositore*

**TESTO N. 8**

*Desidero abbracciarti guardando una scogliera*

*Sono un pittore rinchiuso in una sfera*

*Pure tacendo, i segreti si rivelano*

*Combatto ancora mentre gli altri si ribellano*

*A volte un riflettore può servire da barriera*

*Mi guardi fisso, sento la testa più leggera*

*Non c'era più preghiera, nel vizio si cullavano*

*C'è ancora chi ha fiducia mentre il mondo contendevano*

*Non percepisco il passare delle ore*

*arrivi dritta, dritta dritta al cuore*

*E se per caso mi sfiori le dita*

*La mia energia tornerà a nuova vita*

*L'unico senso che provo è lo stupore*

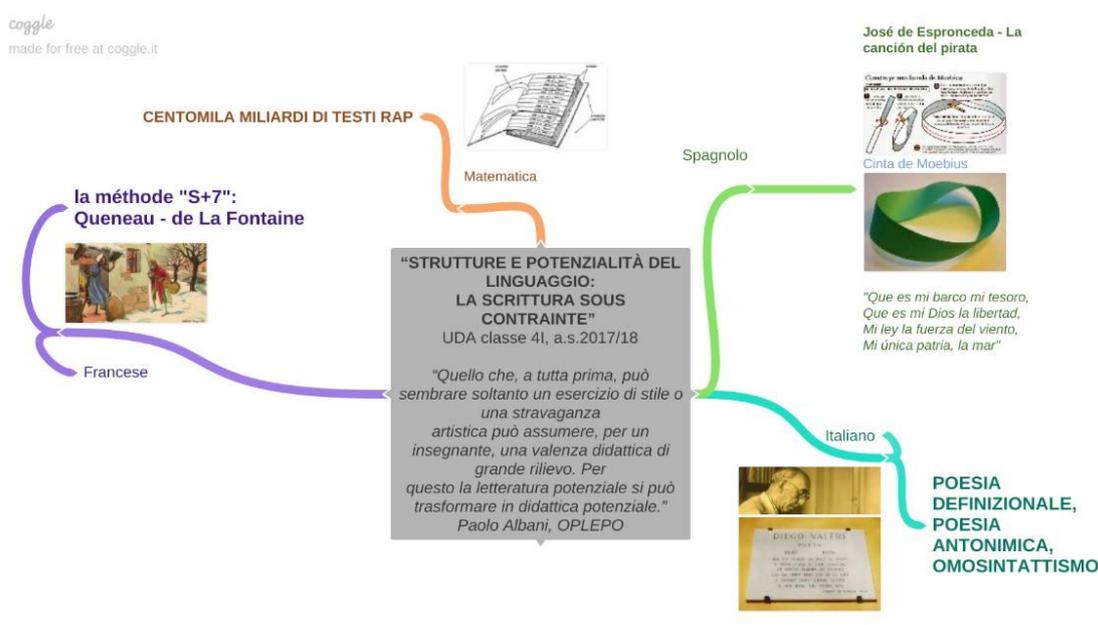
*Perché il mio stato è di contemplatore*

**TERZA ED ULTIMA FASE: *compito di realtà***

Alla fine delle attività laboratoriali, tutti i prodotti sono stati attentamente revisionati e discussi collettivamente (anche in contesti di apprendimento informali) in modo da valutarne nel complesso la correttezza, il significato, lo stile, il potenziale creativo, l'efficacia ed il valore letterario.

A conclusione di tale itinerario didattico ed anche dell' anno scolastico, il prof. Raffaele Aragona, cofondatore dell' OPLEPO, dopo aver tenuto a scuola un seminario sulla letteratura potenziale, su invito della sottoscritta, ha assistito alla presentazione dell' intero percorso.

Un gruppo rappresentativo di studenti ha relazionato sull'esperienza condivisa coi docenti e i compagni ed ha illustrato i prodotti realizzati.



## Riflessioni conclusive

Oltre a permettere di collegare in maniera efficace e coerente gli spunti culturali offerti dai vari raccordi disciplinari, cogliendo i punti essenziali relativi alla tematica di studio, le parole ed i concetti chiave all' interno dei testi analizzati e le interconnessioni tra le diverse discipline, la modalità del *team working* ha favorito il senso di responsabilità e lo spirito di autonomia all' interno dei gruppi di lavoro perseguendo l'obiettivo condiviso del successo comune; ha stimolato interazioni positive fra docenti e studenti, anche mediante l' incontro in un contesto reale e "vicino" all' universo degli studenti come quello della musica rap; ha suscitato negli allievi processi di partecipazione attiva alla riflessione su

temi che coniugano cultura umanistica e scientifica in una visione unitaria del sapere.

**RISORSE:**

<http://ouliipo.net/fr>

<http://www.raiscuola.rai.it/lezione/italo-calvino-le-citt%C3%A0-invisibili-e-loulipo/3340/default.aspx#> (intervista a François le Lionnais)

<http://www.paoloalbani.it/Letteraturapotenziale.html>

<http://www.oplepo.it/ouliipo.html>

<http://www.oplepo.it/oplepo.html>

<http://www.adrianopiacentini.it/Oulipo.html>

<http://www.adrianopiacentini.it/combinatoria.html>

<http://www.parole.tv/cento.asp> <http://www.paoloalbani.it/Souscontrainte.html>

<https://matesmates.wordpress.com/2011/02/16/la-cinta-de-moebius/>

**DOCENTI del CdC direttamente coinvolti:**

prof. Francesca Aurelio (Matematica e Fisica)

prof. Adelaide Candilio (Lingua e Letteratura Spagnola)

prof. Vanda Massa (Italiano)

prof. Germana Scotti (Lingua e Letteratura Francese)

**CLASSE:** 4I a.s. 2017/18 del Liceo G.B. Vico di Napoli, ind. Linguistico

Si ringraziano, inoltre, i proff. Nello Grisolia e Paolo Trama, per aver contribuito direttamente o indirettamente alla progettazione del percorso.

## EDUCAZIONE CIVICA INTEGRAZIONE DEL CURRICOLO VERTICALE

Ai sensi dell'articolo 3 della legge 20 agosto 2019, n.92 e successive integrazioni

### UNITA' DI APPRENDIMENTO

A cura del dipartimento di Lettere – Liceo Scientifico R. Caccioppoli - Na

<b>Denominazione</b>	<b><u>“Lo sviluppo sostenibile, un ossimoro?”</u></b>	
<b>Descrizione</b>	Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente. Individuare gli spazi della responsabilità nella globalizzazione per uno sviluppo sostenibile attraverso lo studio dell'Agenda 2030	
<b>Prodotti</b>	Video o Power point	
	<b>Competenze chiave/competenze culturali</b>	<b>Evidenze osservabili</b>
<b>Competenza Linguistica:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti</b></li> <li>● <b>Produrre testi comunicativi di vario tipo in relazione ai diversi scopi comunicativi</b></li> <li>● <b>Utilizzare la lingua inglese per i principali scopi comunicativi ed operativi</b></li> </ul>	<p>Produzione di un testo argomentativo con una tesi evidente per convincere dell'importanza di adottare comportamenti “sostenibili” per il nostro pianeta</p> <p>Produzione di testi espositivi per la spiegazione dei motivi scientifici a sostegno della tesi</p> <p>Produzione di testi in lingua inglese per la fruizione e la comunicazione internazionale</p>
<b>Competenze matematiche, scientifiche e tecnologiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico</b></li> <li>● <b>Individuare le strategie appropriate per la risoluzione dei problemi</b></li> <li>● <b>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</b></li> </ul>	<p>Organizzare in grafici i dati raccolti</p> <p>Comprendere e interpretare le informazioni scientifiche recuperate da diverse fonti</p> <p>Mettere in relazione i dati per supportare le tesi dell'argomentazione</p>
<b>Competenze storico-sociali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente</b></li> </ul>	<p>Comprendere e individuare la pericolosità di alcuni fenomeni determinati dal comportamento irresponsabile dell'uomo che stanno compromettendo il nostro futuro</p>
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Collaborare e partecipare</b></li> <li>● <b>Agire in modo autonomo e responsabile mettendo in atto comportamenti corretti e sicuri</b></li> </ul>	<p>Mostrare disponibilità ad aiutare ed essere aiutato.</p> <p>Portare a termine il proprio incarico, lavorare con tutti e riconoscere i meriti dei compagni nel raggiungimento del successo.</p> <p>Rispettare le proposte degli altri e lavorare realizzando un ambiente sereno e sicuro</p>
<b>Competenze digitali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Utilizzare e produrre testi multimediali</b></li> </ul>	<p>Comprendere e produrre testi e strumenti di comunicazione visiva e multimediale realizzando lo storyboard, utilizzando software diversi e attingendo anche alle risorse della rete web. 2.0</p>

<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
Saper ricercare, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche funzione della produzione di testi scritti di vario tipo. Saper produrre testi corretti e coerenti adeguati alle diverse situazioni comunicative Saper descrivere in maniera semplice esperienze ed eventi relativi all'ambito personale e sociale in lingua inglese Saper scrivere correttamente semplici testi su tematiche coerenti con i percorsi di studio	Conoscere modalità e tecniche delle diverse forme di produzione scritta. Conoscere le modalità dell'argomentazione. Conoscere le regole grammaticali fondamentali della lingua inglese Conoscere cultura e civiltà dei paesi di cui si studia la lingua Descrivere, rappresentare e ricostruire la realtà attraverso il riconoscimento e la rielaborazione dei linguaggi espressivi, opere d'arte, immagini, foto, documenti.
Saper leggere e interpretare tabelle e grafici Saper progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe. Saper convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni. Saper raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici, chimici, biologici, geologici....) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi, manuali o media.	Conoscere il piano cartesiano e il metodo delle coordinate Conoscere le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione con diagrammi Conoscere semplici applicazioni che consentano di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti
Essere consapevoli della tutela della persona, dell'ambiente operata tra la Costituzione	Conoscere i più importanti documenti internazionali riguardanti la tutela dell'ambiente
Sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale	Conoscere diritti e doveri dei cittadini
Sapere produrre testi multimediali in Power Point e video di diverse tipologie	Conoscere i software necessari a realizzare un video e una presentazione multimediale

MACROAREE	TEMI	CONTENUTI	DISCIPLINE	TOT. ORE
COSTITUZIONE  DIRITTO, LEGALITA' e SOLIDARIETA'	Elementi fondamentali del diritto (5)	Cittadinanza nazionale globale L'Onu	Geostoria (3)	10 ore
	Costituzione (3)	L'Agenda 2030 - i diritti nel mondo Goals 5	italiano (2) religione (2)	
	Educazione alla legalità e contrasto alle mafie (2)	Ecomostri e degrado ambientale. Il valore dei luoghi e le città sostenibili. Visita guidata alle isole ecologiche con laboratorio	Religione(1) Geostoria (2)	
SVILUPPO SOSTENIBILE	Agenda 2030 (6)	Sustainability The food chain and ecosystems (goal 11, 13, 14, 15)	Inglese (3)	15ore
	Tutela del patrimonio culturale e ambientale (3)	La biodiversità e la conservazione degli ecosistemi. Riscaldamento globale e cambiamenti connessi. Classificazione e catalogazione di specie arboree (es. giardino scuola o verde urbano).	Scienze naturali (4)	
	Conoscenza storica del territorio; valorizzazione e	L'arte per salvare il pianeta	Storia dell'arte (2)	

	tutela del paesaggio (3)			
	Educazione alla salute e al benessere (3)	La salute delle bambine e delle donne Salute e sport	Scienze motorie (3)	
CITTADINANZA DIGITALE	Fonti (2)	Uso consapevole di Internet	Matematica, Fisica o Informatica (2)	8 ore
	Forme di comunicazione digitale (2)	Il foglio Excel, diagrammi e schemi	Matematica, Fisica o Informatica (2)	
	Debate (4)	Argomentare e dibattere l'educazione digitale e netiquette	Informatica, Fisica o Matematica (2) e italiano (2)	
				TOT 33 ore

<b>Utenti destinatari</b>	Classe seconda del primo biennio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze informatiche di base
<b>Fase di applicazione</b>	Novembre - maggio
<b>Tempi</b>	33 ore
<b>Esperienze attivate</b>	Studio e discussione di materiali reperiti con l'aiuto dei diversi docenti Riprese in aula e in esterno realizzate dai discenti Presentazione multimediale del lavoro svolto ai genitori e ad alunni di classi parallele in presenza oppure social gestiti dall'Istituto
<b>Metodologia</b>	Lezione frontale, problem solving, lavori di gruppo, attività laboratoriale, lezioni pratiche, da stabilire a seconda che sia possibile la didattica in presenza o a distanza.
<b>Risorse umane</b>	Coordinatore dell'UfA: docente di geostoria
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>interne</b></li> <li>• <b>esterne</b></li> </ul>	Docenti di Italiano, Matematica, Fisica, Scienze, Scienze motorie, inglese, religione
<b>Strumenti</b>	Libri di testo Filmati Immagini Pc Lim Telecamera Materiali proposti da Docenti di Italiano, Matematica, Scienze, Scienze motorie, inglese, religione, geostoria

<b>Valutazione</b>	<p>Primo quadrimestre :</p> <p>Osservazione sistematica</p> <p>Autovalutazione degli studenti</p> <p>Verifiche disciplinari sulle conoscenze</p> <p>Secondo quadrimestre:</p> <p>valutazione del prodotto realizzato in gruppo attraverso la Griglia di valutazione allegata</p>
--------------------	--

### CONSEGNA AGLI STUDENTI

**Titolo**

## **“Lo sviluppo sostenibile, un ossimoro?”**

**Cosa si chiede di fare**

Produrre un breve messaggio pubblicitario sotto forma di video o di presentazione in power point che promuova l'assunzione di responsabilità individuali per uno sviluppo sostenibile. Presentare le proprie ragioni per divulgare il messaggio

**In che modo (singoli, gruppi..)**

Lavorerai individualmente, ma anche in gruppo, perché le regole devono essere conosciute e rispettate dai singoli, ma nascono dalla condivisione

**Quali prodotti**

Video e/o power point esplicativi

**Che senso ha (a cosa serve, per quali apprendimenti)**

Serve a promuovere un consapevole e responsabile rapporto con l'ambiente che ci circonda

**Tempi**

33 ore tra novembre e maggio

**Risorse (strumenti, consulenze, opportunità...)**

Libri di testo

Filmati

Immagini

Pc

Lim

Telecamera

**Criteri di valutazione**

IL VIDEO o il Powerpoint sarà valutato in base alla creatività e all'incisività del messaggio. Durante la presentazione sarà apprezzata la capacità espositiva intesa come ricchezza lessicale, correttezza formale e articolazione dei contenuti proposti. Inoltre sarà particolarmente apprezzata la capacità argomentativa.

A tutto questo si aggiungerà la valutazione dell'impegno in termini di disponibilità di e rispetto delle consegne, della partecipazione attiva, in termini di atteggiamento propositivo e della collaborazione, intesa come interazione produttiva all'interno del gruppo.

## **PIANO DI LAVORO UDA**

UNITÀ DI APPRENDIMENTO: **“Lo sviluppo sostenibile, un ossimoro?”**

Lezioni preliminari: concetto di sviluppo sostenibile, cittadinanza e diritto, l'ONU, l'Agenda 2030

Lezioni del primo blocco: agenda 2030 nella Costituzione, tutela del patrimonio culturale e ambientale, città e comunità sostenibili, ecomostri e degrado ambientale, salute delle donne e delle bambine, uso consapevole di Internet. Lezioni del secondo blocco: l'Unesco, il “valore dei luoghi”, salute e sport, forme di comunicazione digitale, debate, e studi di caso.

### PIANO DI LAVORO UDA

#### SPECIFICAZIONE DELLE FASI

Fasi	Attività	Strumenti	Evidenze osservabili	Esiti	Tempi	responsabili	Valutazione
1	Esposizione di progetto	Lezione frontale	Curiosità dei dis	Comprensione compito assegnato analisi dei prerequisiti	1h	Docente geostoria	
2	Progettazione del lavoro e divisione compiti	Cooperative learning	Partecipazione, creatività, disponibilità	Formazione dei gruppi di lavoro e progettazione del lavoro	1h	Docente geostoria	Osservazione in itinere
3	Suddivisione del lavoro tra i docenti per reperire i materiali da analizzate	Ricerca in internet Studio del materiale presentato dai docenti	Capacità di selezione e di comprensione	Selezione dei dati	22 h	Tutti i docenti coinvolti	Verifiche disciplinari sui contenuti
4	Realizzazione del Power point e video pubblicitario	Pc e lim	Capacità di impostare una presentazione multimediale	Power point esplicativo e argomentativo e video pubblicitario	7 h	Tutti i docenti coinvolti	Osservazione in itinere
5	Presentazione del lavoro ai genitori	Lim Aula informatica	Chiarezza e incisività nella presentazione	Presentazione ai genitori c.d.c., ai genitori ad alunni di classi parallele	2h	Tutti i docenti coinvolti	Conoscenza del prodotto e correttezza comunicativa

### PIANO DI LAVORO UDA

#### DIAGRAMMA DI GANTT

Fasi	Tempi						maggio
	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	
1	X						
2	x	x					
3	x	x	x	x	x		
4				x	x	x	
5							x

## SCHEMA DELLA RELAZIONE INDIVIDUALE dello studente

RELAZIONE INDIVIDUALE (facoltativa, a scelta del consiglio di classe)
<p><b>Descrivi il percorso generale dell'attività</b></p> <p><b>Indica come avete svolto il compito e cosa hai fatto tu</b></p> <p><b>Indica quali crisi hai dovuto affrontare e come le hai risolte</b></p> <p><b>Che cosa hai imparato da questa unità di apprendimento</b></p> <p><b>Cosa devi ancora imparare</b></p> <p><b>Come valuti il lavoro da te svolto</b></p>