



SEMINARIO NAZIONALE SUI LICEI MATEMATICI  
3<sup>^</sup> EDIZIONE 18-20 settembre 2019 Università di Salerno

**Dalla logica naturale alla logica formale**  
**Applicazioni in una prima classe del Liceo Matematico**

**Silvana Poroli (Liceo Bertrand Russell – Roma)**  
con la collaborazione del Dip. di Matematica Università di Tor Vergata – Roma

LICEO CLASSICO SPERIMENTALE STATALE  
BERTRAND RUSSELL



Dall'a.s. 2017-2018 è attivo nel Liceo Bertrand Russell di Roma il percorso di Liceo Scientifico Matematico (LSM). Il progetto è stato avviato da alcuni docenti di matematica e fisica della scuola a partire dall'a.s. 2015-2016 sotto la supervisione dei referenti del Dipartimento di Matematica dell'Università di Roma Tor Vergata. Il lavoro qui presentato è stato svolto nella classe prima dell'a.s. 2018-2019. Le due ore aggiuntive sono state suddivise tra matematica e fisica, insegnate da due docenti distinti. Nell'ambito delle ore di approfondimento di matematica sono stati svolti alcuni lavori. Il lavoro, qui presentato, è stato quello di più lunga durata.

Abbiamo cominciato con un semplice gioco, quello delle quattro carte. Ho proposto agli studenti questo quesito e li ho invitati a ragionare sulla possibile soluzione.

Quattro carte sono poste su un tavolo come segue:



Si sa che le carte hanno un numero su un lato e una lettera sull'altro, e che seguono la seguente regola:

Se una carta ha su una faccia una vocale, allora avrà sull'altra un numero pari

Girando solo due carte si deve verificare se la regola è rispettata.

Quali carte gireresti?

Gli studenti, divisi in gruppi, hanno discusso e trovato delle possibili soluzioni. Con l'utilizzo di schede di lavoro, come quella qui sotto riportata, hanno approfondito il ragionamento e sono arrivati in modo autonomo alla schema risolutivo dei sillogismi ipotetici

SCHEDA 1

Esaminiamo i seguenti ragionamenti:

R-1

Se la benzina finisce allora la macchina si ferma.  
La benzina finisce

Quindi la macchina si ferma

R-2

Se la benzina finisce allora la macchina si ferma.  
La benzina non finisce

Quindi la macchina non si ferma

R-3

Se la benzina finisce allora la macchina si ferma.  
La macchina si ferma

Quindi la benzina è finita

R-4

Se la benzina finisce allora la macchina si ferma.  
La macchina non si ferma

Quindi la benzina non è finita

Secondo te tra questi quali sono i ragionamenti corretti?

Schema risolutivo dei sillogismi ipotetici

Modus ponens	Modus tollens	Negazione	Affermazione del conseguente
Se P allora Q P	Se P allora Q ¬Q	Se P allora Q ¬P	Se P allora Q Q
Q	¬P	nulla ne consegue	nulla ne consegue

A questo punto abbiamo preso in considerazione qualche esempio di sillogismo e sempre mediante schede di lavoro i ragazzi si sono allenati nell'individuare premessa maggiore, premessa minore e conclusione; termine medio, predicato e soggetto.

E' stato bello osservare che i ragazzi si muovevano a loro agio nel mondo delle strutture logiche, ma in compenso erano ignari del significato di alcune parole, come **ruminante** e **levriero**!

SCHEDA 2

Individua premessa maggiore, premessa minore e conclusione. Individua, inoltre, termine medio, predicato e soggetto nei seguenti sillogismi.

(1)  
Nessun ruminante è matto  
Tutti i buoi sono ruminanti  
Tutti i buoi sono sani di mente

Termine medio \_\_\_\_\_  
Predicato \_\_\_\_\_  
Soggetto \_\_\_\_\_

(2)  
Nessuna scimmia è un soldato  
Tutte le scimmie sono furbe  
Alcune creature furbe non sono soldati

Termine medio \_\_\_\_\_  
Predicato \_\_\_\_\_  
Soggetto \_\_\_\_\_

(3)  
Tutte le medicine sono disgustose  
L'olio di ricino è una medicina  
L'olio di ricino è disgustoso

Termine medio \_\_\_\_\_  
Predicato \_\_\_\_\_  
Soggetto \_\_\_\_\_

(4)  
Nessun individuo grasso corre bene  
Alcuni levrieri corrono bene  
Alcuni levrieri non sono grassi

Termine medio \_\_\_\_\_  
Predicato \_\_\_\_\_  
Soggetto \_\_\_\_\_

(5)  
Tutti i gufi sono rapaci  
Nessun rapace è un erbivoro  
Nessun erbivoro è un gufo

Termine medio \_\_\_\_\_  
Predicato \_\_\_\_\_  
Soggetto \_\_\_\_\_

Successivamente abbiamo esplorato i sillogismi categorici con i cerchi di Eulero.

In questa fase l'obiettivo più significativo non è stato tanto quello che lo studente desse la risposta giusta, ma che riuscisse a individuare nelle premesse del sillogismo elementi importanti come il soggetto, il termine medio e il predicato, e capisse come metterli in relazione

SCHEDA 3

Con i cerchi di Eulero verifica la correttezza dei seguenti sillogismi categorici. Nel caso in cui non siano corretti, riporta la configurazione che confuta la conclusione.

Tutte le persone appassionate sono irragionevoli  
Alcuni insegnanti sono appassionati

Alcuni insegnanti sono irragionevoli

Tutti gli uomini sono animali  
Il cane non è un uomo

Il cane non è un animale

Alcuni mammiferi vivono sott'acqua  
Alcuni mammiferi sono volatili

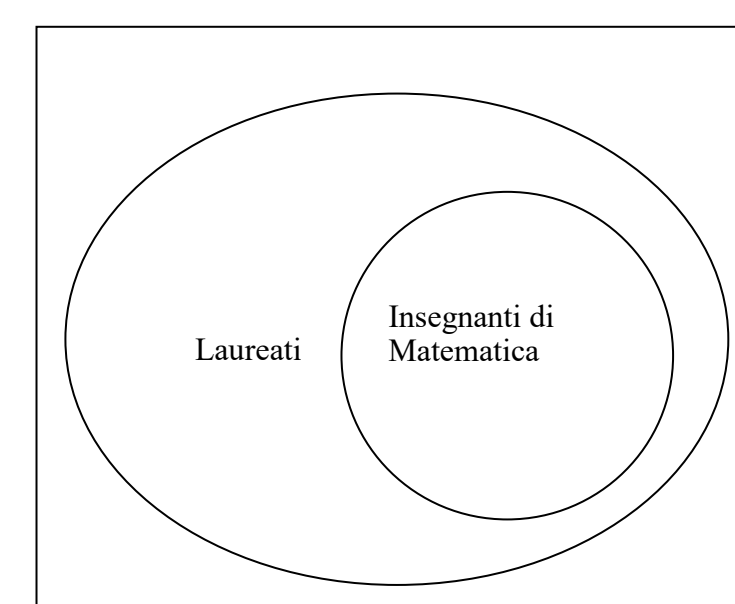
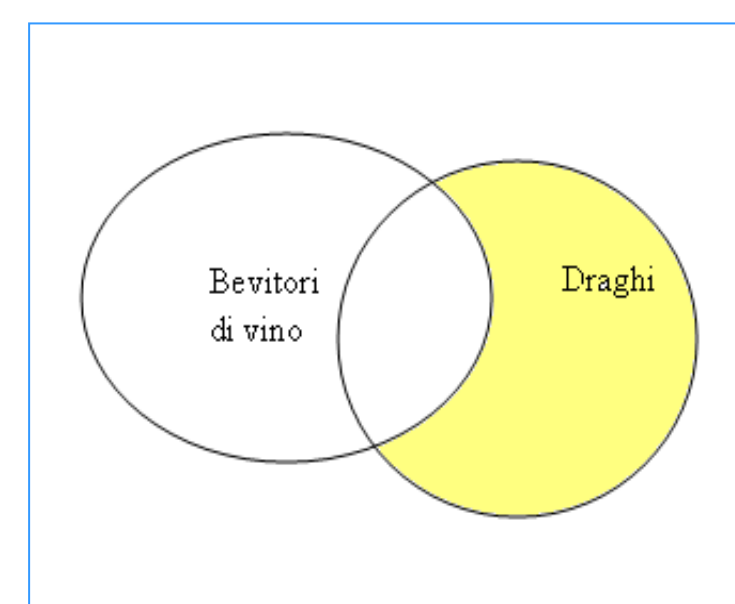
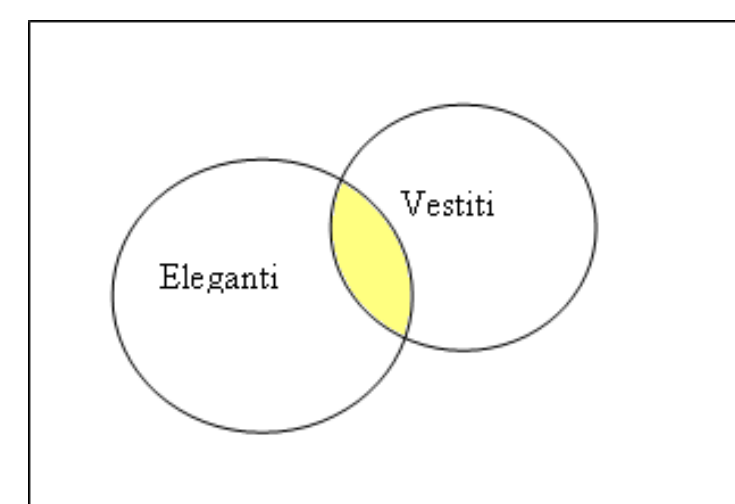
Alcuni volatili vivono sott'acqua

I panda sono mammiferi  
I mammiferi sono diffusi in tutto il mondo

I panda sono diffusi in tutto il mondo

SCHEDA 4

Scrivi sulla destra le asserzioni rappresentate dai cerchi di Eulero (la parte colorata dei diagrammi, quando c'è, indica gli insiemi dove è presente almeno un elemento):  
Attenzione: Si suppone che gli insiemi non siano vuoti



Nei sillogismi categorici i ragazzi hanno imparato rapidamente a riconoscere universale affermativa e particolare affermativa, universale negativa e particolare negativa utilizzando le vocali **A, I, E** e **O** come prime vocali di **Affirmo** e di **Nego**.

Nello stesso modo è stato semplice introdurre le quattro configurazioni

	I FIGURA	II FIGURA	III FIGURA	IV FIGURA
Premessa maggiore	MP	PM	MP	PM
Premessa minore	SM	SM	MS	MS

I ragazzi, sempre tramite l'utilizzo di schede di lavoro, si sono esercitati sulle figure e sui modi

SCHEDA 5

A partire dalle indicazioni della terza colonna traccia un disegno, stabilisci se si tratta di un ragionamento formalmente corretto e inventa un esempio concreto.

ESEMPIO	DISEGNO	Figura 1	corretto?
		I	corretto?
		I	SI
		I	NO

ESEMPIO	DISEGNO	Figura 1	corretto?
		A	corretto?
		I	SI
		A	NO

ESEMPIO	DISEGNO	Figura 4	corretto?
		A	corretto?
		A	SI
		A	NO

ESEMPIO	DISEGNO	Figura 2	corretto?
		A	corretto?
		A	SI
		A	NO

Non è stato difficile per loro comprendere che se consideriamo i tre enunciati che costituiscono un sillogismo, i modi possono essere

$4^3 = 64$ , e per ognuno di questi si hanno 4 figure, quindi i sillogismi costruibili sono  $64 \cdot 4 = 256$ .

Ma di questi quanti sono validi?

Divisi in piccoli gruppi, gli studenti della 1 E hanno lavorato in grande sintonia e rapidità e hanno scoperto che dei 256 solo 19 sono validi. Ad ogni gruppo veniva, di volta in volta, assegnata la verifica dei sillogismi di una determinata figura che iniziano per A, oppure con I e così via.

La verifica finale di tutto il lavoro è stata fatta tramite l'utilizzo della filastrocca latina

Barbara, Celarent, Darii, Ferio, que prioris  
Cesare, Camestre, Festino, Baroco, secundae  
tertia Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo, Feriso, habet:  
quarta insuper addit Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison.