



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE TELESÌ@

***APPRENDERE ad APPRENDERE: MATEMATICA e SEMIOTICA.***

***APPRENDERE ad APPRENDERE: APPROCCIO INTERSEMIOTICO.***

*Carminè Collina<sup>1</sup>, Nicolina Ferraro<sup>2</sup>,  
Giusy Montuori<sup>3</sup>, Federica Votto<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Docente di Lettere, IIS Telesi@, Telesè Terme (BN)

<sup>2</sup> Docente di Matematica e Fisica, IIS Telesi@, Telesè Terme (BN)

<sup>3</sup> Studente Liceo Scientifico-Sc. Applicate, IIS Telesi@, Telesè Terme (BN)

# ***APPRENDERE ad APPRENDERE: MATEMATICA e SEMIOTICA. I PROCESSI della COMUNICAZIONE***

- ✓ Problematica scientifica
- ✓ Struttura del percorso
- ✓ Competenze acquisite e vantaggi
- ✓ Monitoraggio
- ✓ Approfondimenti disciplinari

# PROBLEMATICA SCIENTIFICA

- ✓ Nel primo biennio il percorso si basa sull'integrazione delle discipline e sulle pratiche didattiche della laboratorialità. L'integrazione delle scienze e la matematica va collocata negli spazi della flessibilità interna indicata al massimo al 20% del monte ore annuale.
- ✓ Adozione di un linguaggio integrato e condiviso: conoscenza consapevole delle discipline.
- ✓ L'aula diventa “un ambiente di apprendimento” dove i rapporti formativi non si strutturano semplicemente in modo gerarchico e verticale, ma tendono a fluire in modo “orizzontale” e condiviso.

# STRUTTURA DEL PERCORSO

## ✓ Italiano:

- ❖ Costruzione e decostruzione dei testi. La semiotica. *In Nome della Rosa*

## ✓ Storia e Geografia:

- ❖ Comunicazione, condivisione e conversione dei segni nella strutturazione delle società umane presenti e passate

## ✓ Matematica:

- ❖ Approccio laboratoriale: matematica e semiotica. Senza segni è impossibile fare matematica. La costruzione dei concetti matematici è strettamente dipendente dalla capacità di usare *più* registri di rappresentazioni semiotiche di quei concetti.

## ✓ Informatica:

- ❖ I calcolatori, decodificatori di segni.



L'approccio semiotico consente di combinare e smontare i diversi elementi di un sistema o di un linguaggio e, soprattutto, permette di indagare i meccanismi che stanno dietro alle rappresentazioni date. In tal senso, da un punto di vista didattico, spinge lo studente ad una sempre maggiore coscienza del sé e della propria centralità nel processo insegnamento-apprendimento.

# COMPETENZE ACQUISITE E VANTAGGI

In ultima analisi lo studente dovrebbe saper:

- ✓ costruire il 'suo' sapere,
- ✓ formulare un pensiero creativo,
- ✓ sviluppare capacità critiche di selezione,
- ✓ elaborare e analizzare informazioni,
- ✓ fare collegamenti e di avere chiavi di lettura, in un'ottica metacognitiva
- ✓ lavorare con gli altri
- ✓ saper scegliere quale 'strumento' utilizzare in un contesto problematico.



## **AUTONOMIA DI PENSIERO: APPRENDERE AD APPRENDERE**

In questo percorso l'aula diventa un 'ambiente di apprendimento', in cui il docente funge da coach e propone un problema allo studente che diventa protagonista.

In questo 'ambiente' lo studente ha la possibilità di socializzare, condividere i concetti, confrontare le verità logiche degli altri.

Nasce l'interesse per l'attività che si sta svolgendo, la comunicazione diventa partecipativa con un atteggiamento creativo verso un apprendimento attivo di 'ricerca e innovazione'.



## **VANTAGGI**

1. A livello individuale, ciascun ragazzo, lavorando in gruppo, parteciperà ad una riflessione metacognitiva condivisa. La pratica di strategie laboratoriali di apprendimento consentirà di imparare ad imparare, aumentando la qualità del processo formativo.
1. A livello di sistema, l'aula, vista come ambiente di apprendimento laboratoriale di cui gli studenti e gli insegnanti sono attori attivi e propositivi, costituirà il luogo principale per la diffusione dei principi di cittadinanza scientifica in termini di conoscenze e abilità.

# APPROFONDIMENTI DISCIPLINARI ED INTEGRAZIONE DELLE SCIENZE

- **Italiano:** analisi formale e analisi semiotica con approfondimento del romanzo *Il Nome della Rosa*, di Umberto Eco.
  
- **Storia e Geografia:** le strutture delle società umane: costruzione e decostruzione dei significati. La semiotica applicata alle antropologie.
  - ✓ Casi studio
    - Youtube
    - L'archeologia preistorica
  
- **Matematica:** Trasformazioni geometriche e capacità di usare più registri di rappresentazioni semiotiche.
  
- **Informatica:** Algoritmi.

# Perché la semiotica nella matematica?

# Perché la semiotica nella matematica?



A



# Perché la semiotica nella matematica?



$$A \equiv A'$$

# Perché la semiotica nella matematica?



# Perché la semiotica nella matematica?



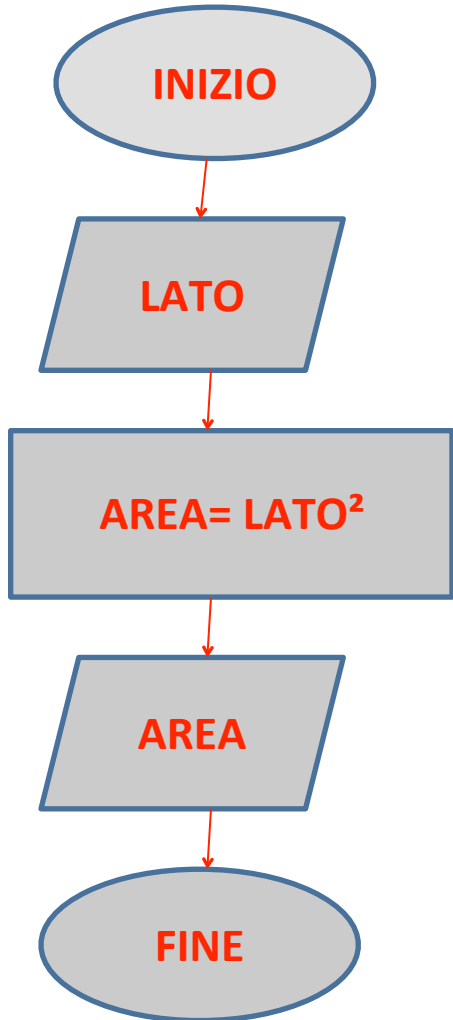
# Perché la semiotica nella matematica?



# Perché la semiotica nella matematica?



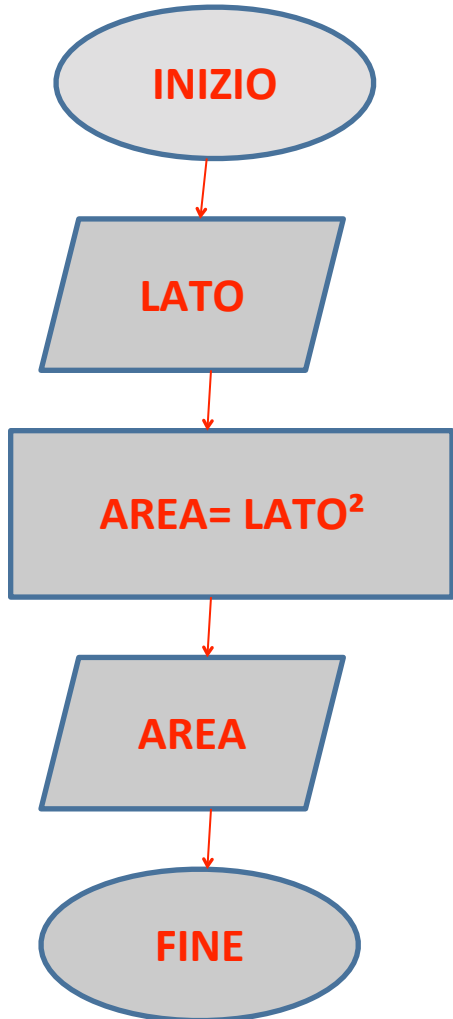
# Informatica e Semiotica



```
Float LATO, AREA;  
Cin>>LATO;  
AREA=LATO^2  
Cout<<AREA<<endl;
```

**Algoritmo che calcoli l'area di un quadrato**

# Informatica e Semiotica



```
Float LATO, AREA;  
Cin>>LATO;  
AREA=LATO^2  
Cout<<AREA<<endl;
```



**Algoritmo che calcoli l'area di un quadrato**

# PROSPETTIVE

- Consapevolezza del percorso futuro
- Importanza della scelta opzionale



# ***APPRENDERE ad APPRENDERE: APPROCCIO INTERSEMIOTICO. DAL REALE ALL'IMMAGINARIO***

- ✓ Realizzazione della opzionalità
- ✓ Obiettivi: conoscenze e competenze acquisite, vantaggi
- ✓ Architettura delle curvature
- ✓ Attrezzature necessarie e materiali occorrenti
- ✓ Piano didattico:
  - ✓ Attività in aula e Laboratorio
- ✓ Monitoraggio

# Percorso opzionale realizzato su due classi del secondo biennio del Liceo Scientifico-Scienze Applicate

## Percorso A

### DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE FISICO-MATEMATICA

La classe A farà un percorso curvato sulla **matematica** che passa da **132** a **137** ore annue e sulla **fisica** che passa da **99** a **109**

## Percorso B

### DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE STORICO-FILOSOFICA

La classe B farà un percorso curvato sulle **scienze** che da **165** ore annue passa a **170** e **filosofia** che da **66** ore annue passa a **76**

**N.B.** Nel percorso B **Matematica** e **Fisica** cedono le 15 ore del Percorso A distribuite tra **Scienze** e **Filosofia**

# OBIETTIVI E VANTAGGI

## CONOSCENZE:

- a. una conoscenza della tradizione filosofica e capacità di istituire collegamenti tra determinazioni di pensiero ed epoche storiche;
- b. una capacità di analisi e discussione delle teorie e dei modelli di razionalità (teoretica, pratica, linguistica o comunicativa);
- c. una conoscenza degli strumenti teorici e metodologici nel campo degli studi di filosofia e storia delle scienze umane e sociali e delle scienze naturali, fisiche e matematiche;
- d. un uso della lingua italiana adeguato alla produzione dei testi scientifici propri della disciplina.

## COMPETENZE:

- a. competenze di valutazione critica
- b. una competenza analitica e logico-argomentativa in relazione alle diverse forme dei saperi e dei linguaggi ad essi relativi
- c. costruire il sapere in modo autonomo
- d. formulare un pensiero creativo
- e. sviluppare capacità di scelta
- f. Individuare chiavi di lettura in un'ottica metacognitiva

## VANTAGGI

1. Riflessione meta-cognitiva condivisa: la pratica di strategie laboratoriali consentirà di imparare ad imparare.
2. A livello di sistema: Paula come luogo principale per la diffusione dei principi di cittadinanza scientifica.
3. Rafforzamento della “cultura della scelta”

*... entriamo nel dettaglio*

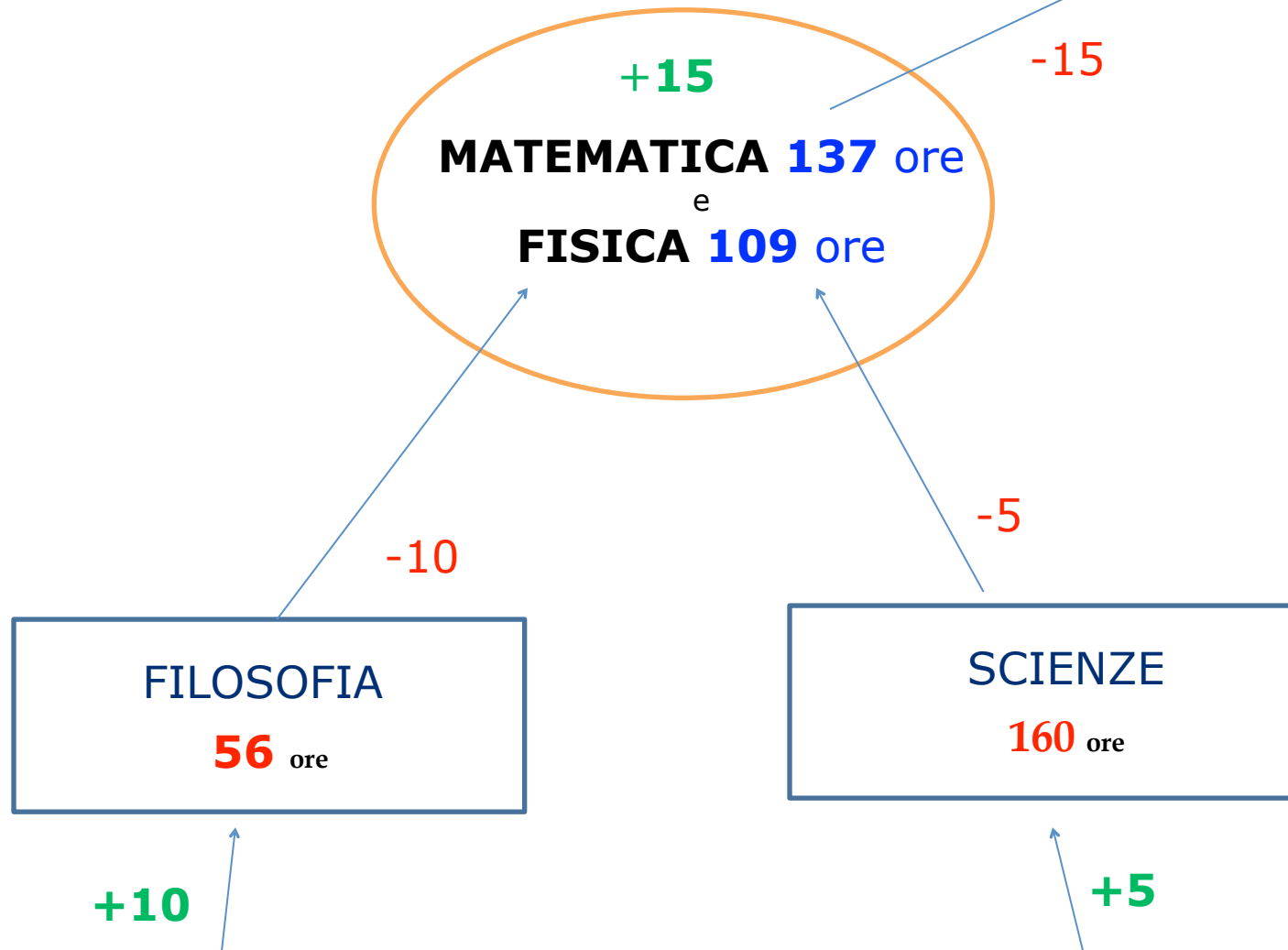
## Percorso A

### DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE FISICO-MATEMATICA

*Per quanto tu possa camminare, e neppure percorrendo intera la via, tu potresti mai trovare i confini dell'anima: così profondo è il suo logos (Eraclito)*

# Percorso A: realizzazione curvatura

# Percorso B



# PERCORSO A DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE FISICO-MATEMATICA

**Materie coinvolte:** MATEMATICA – FISICA – ITALIANO – FILOSOFIA– ARTE



**ITALIANO** - Shell interna 8 ore; Testo stimolo: *Metamorfosi* OVIDIO

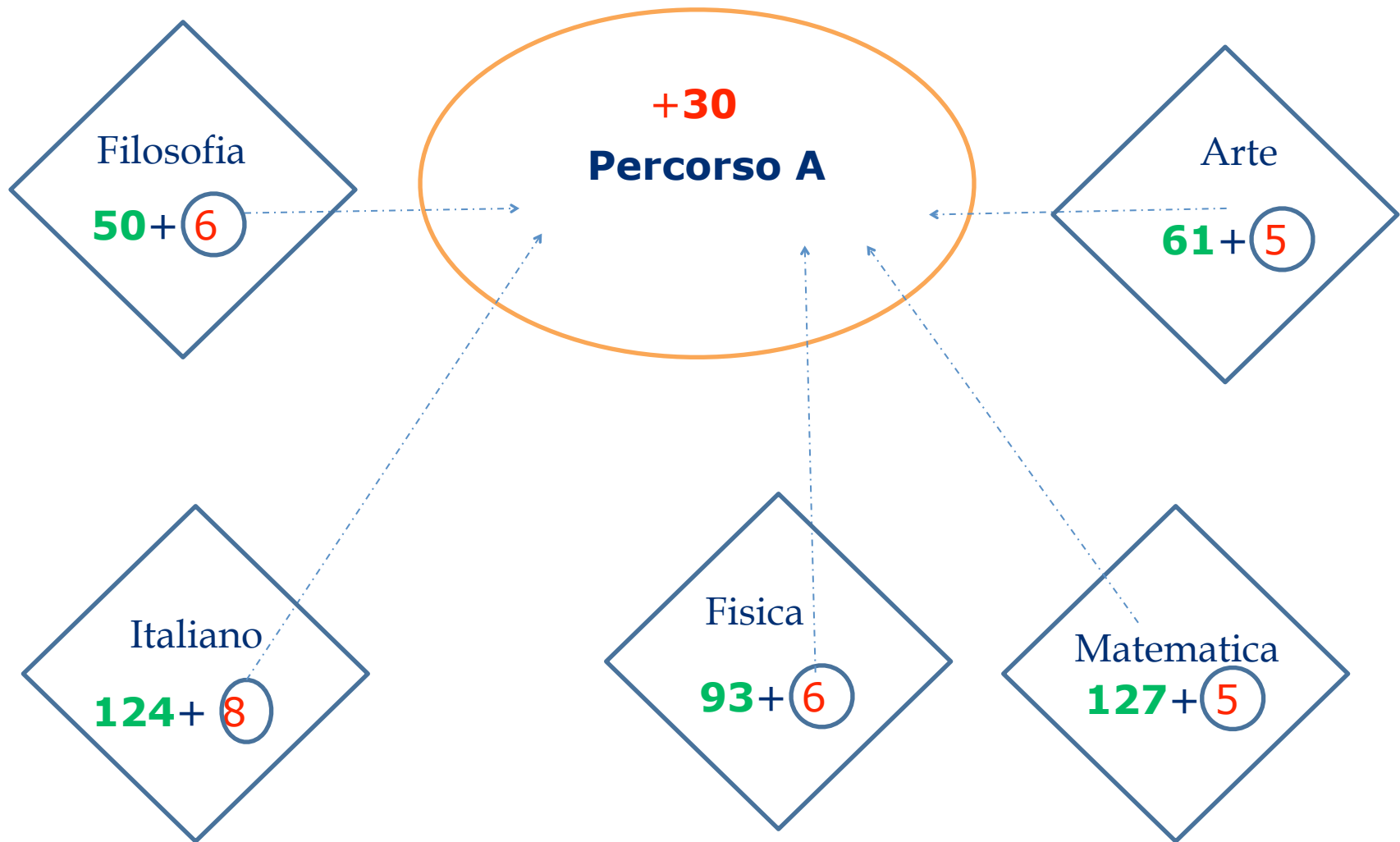
**FILOSOFIA** - Shell interna 6 ore; *παντα ρει* – ERACLITO

**MATEMATICA** - Shell esterna 5 ore  
- Shell interna 5 ore } ⇒ I NUMERI COMPLESSI

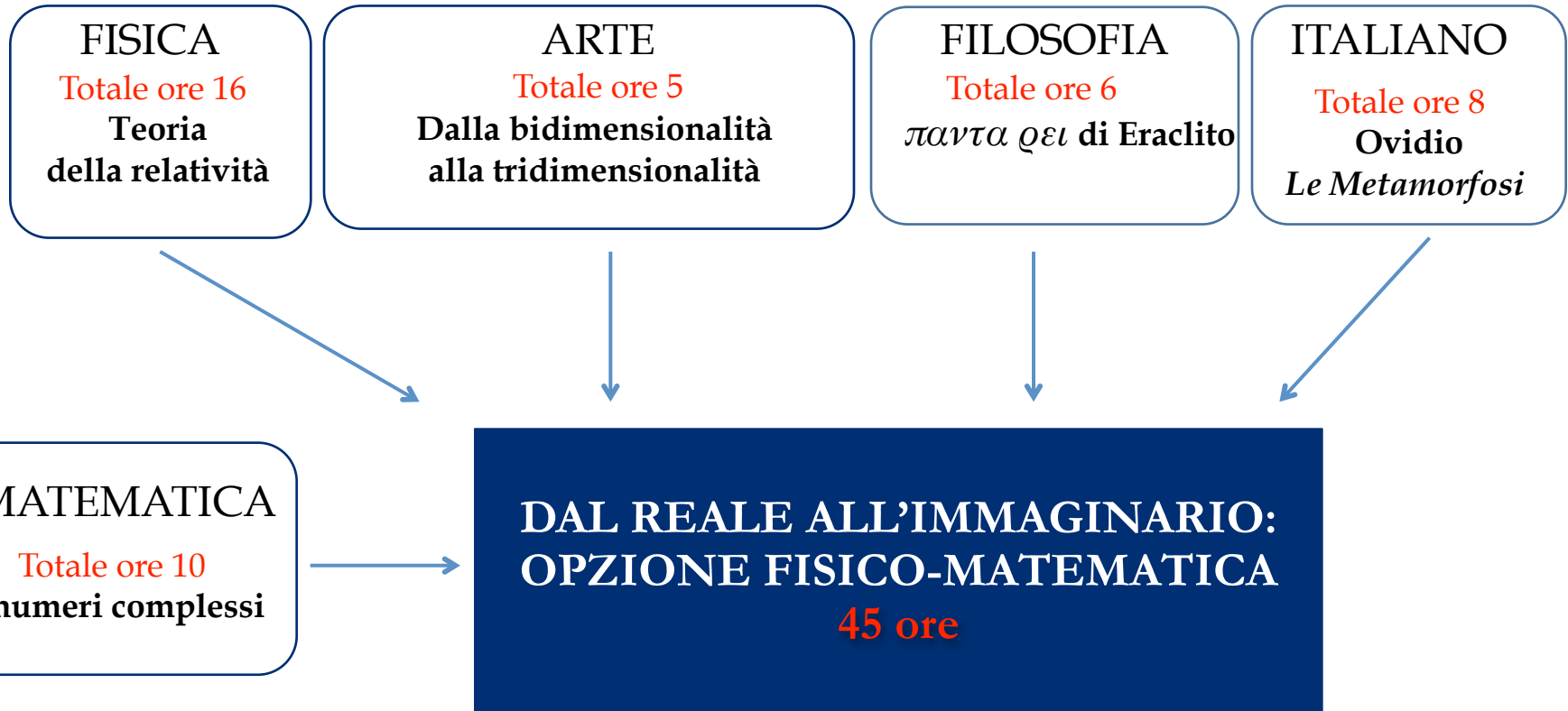
**FISICA** - Shell esterna 10 ore  
- Shell interna 6 ore } ⇒ 'TEORIA DELLA RELATIVITA'

**STORIA DELL'ARTE** - Shell interna 5 ore; *dalla bidimensionalità alla tridimensionalità*

# Percorso A: Discipline che “accompagnano” il Percorso A, nell’ambito della propria flessibilità (*shell interna*)



# Percorso A: linee generali



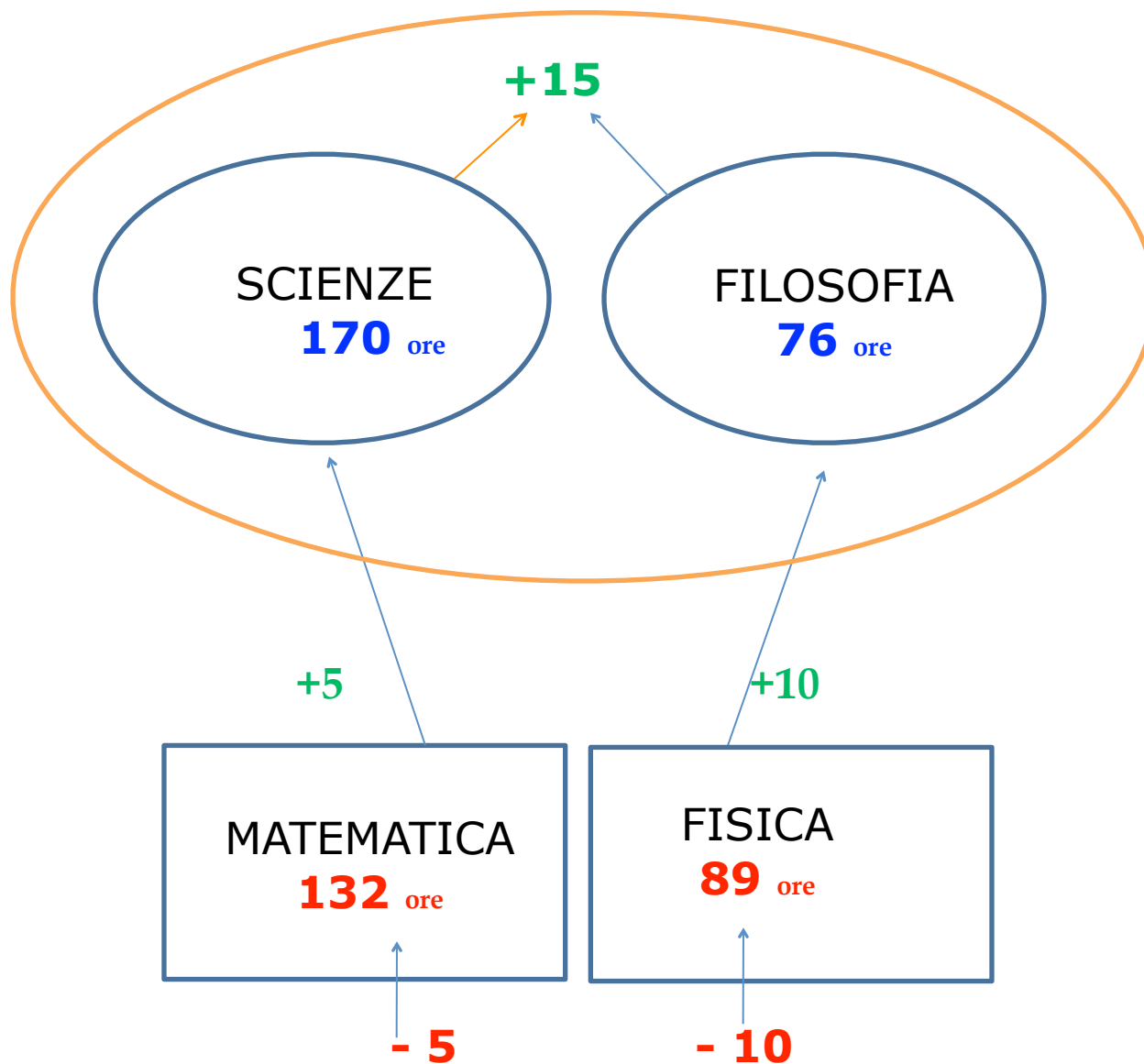


## Percorso B

### DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE STORICO-FILOSOFICA

*Hai mai fatto un sogno tanto realistico da sembrarti vero? E se da una sogno così non ti potessi più svegliare, come potresti distinguere il mondo dei sogni da quello della realtà?(Matrix, 1999)*

## Percorso B: realizzazione curvatura



# PERCORSO B

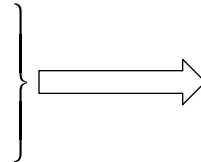
DAL REALE ALL'IMMAGINARIO: OPZIONE STORICO-FILOSOFICA

**Materie coinvolte:** ITALIANO-FILOSOFIA- SCIENZE - FISICA



**ITALIANO** - Shell interna 10 ore - Testo stimolo: *Matrix* approccio semiotico alla lettura dell'*Inferno* di Dante e analisi testuale del film *Matrix*.

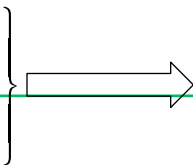
**FILOSOFIA** - Shell esterna 10 ore  
- Shell interna 5 ore



DA PLATONE A *MATRIX*

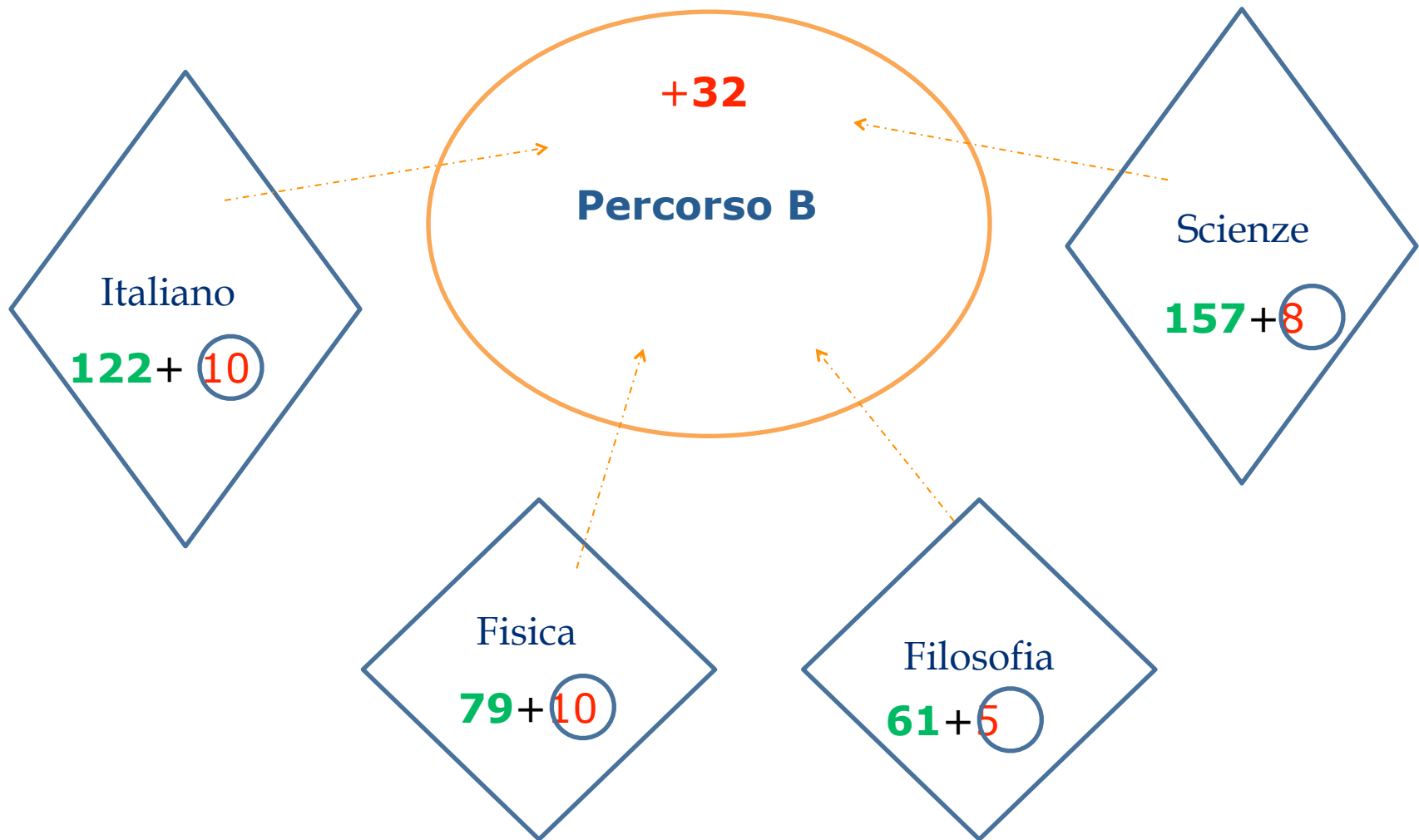
**FISICA** - Shell interna 10 ore – L'ottica geometrica, le lenti, le onde

**SCIENZE** - Shell esterna 5 ore  
- Shell interna 8 ore



DALL'ALCHIMIA ALLA CHIMICA  
MODERNA

# Percorso B: Discipline che “accompagnano” il Percorso B, nell’ambito della propria flessibilità (*shell interna*)



## Percorso B: linee generali

### ITALIANO

Totale ore 10

*Matrix; Inferno*

### FILOSOFIA

Totale ore 15

*Da Platone a Matrix*

### FISICA

Totale ore 10

*L'ottica geometrica,  
le onde, le lenti*

### SCIENZE

Totale ore 13

*Dall'alchimia alla  
chimica moderna*

*DAL REALE ALL'IMMAGINARIO:  
OPZIONE STORICO-FILOSOFICA*

**48 ore**

# ATTREZZATURA E MATERIALE OCCORRENTE

## Attrezzature necessarie

1. Lim
2. Uso di calcolatrici grafico-simboliche
3. Software di manipolazione simbolica
4. Supporti multimediali

## Materiale occorrente

**Strumenti laboratoriali:** laboratori di fisica e chimica, biologia e scienze della terra; laboratorio di storia dell'arte; laboratorio multimediale

**Strumenti di ricerca:** biblioteca, internet, supporti video, supporti multimediali

# PIANO DIDATTICO

## **Percorso A: lezioni teoriche (totale ore 32)**

### **Italiano:**

lezione 1: Approccio semiotico; lezione frontale, LIM; 2 ore totale

lezioni 2-3-4: Ovidio e *Le metamorfosi*: lettura e analisi di brani; il tema della metamorfosi da Ovidio a Kafka; lezione frontale; LIM; 6 ore totale

### **Filosofia:**

lezione 1: I principi della filosofia presocratica; lezione frontale, LIM; 2 ore totale

lezioni 2-3: Eraclito: essere e divenire; lezione frontale; LIM; 4 ore totale

### **Matematica:**

lezioni 1,2,3,4: Introduzione all'insieme  $\mathbf{C}$ , Rappresentazione di un numero complesso, Equazioni in  $\mathbf{C}$ , Applicazioni : i numeri complessi in Fisica; i contenuti saranno presentati utilizzando la rappresentazione grafica dei numeri complessi, strumenti di calcolo come le calcolatrici grafico simboliche oltre a software di geometria dinamica e di manipolazione simbolica; ore 8 totale

### **Fisica:**

lezioni 1, 2, 3, 4, 5: Problema dell'invarianza delle equazioni di Maxwell, Formula relativistica per l'addizione delle velocità, Principio di relatività di Einstein, Esperienza di Rutherford, Modello atomico di Bohr, Livelli energetici dell'atomo d'idrogeno, Radiazione di corpo nero, Effetto fotoelettrico, Effetto Compton, Principio di indeterminazione di Heisenberg, Lunghezza d'onda di De Broglie, Elettroni e onde di materia, Equazione di Schrödinger; lezione frontale, Libro di testo, LIM, sussidi audiovisivi, laboratorio; 10 ore totale

# PIANO DIDATTICO

## **Percorso B: lezioni teoriche (totale ore 34)**

### **Italiano**

Lezione 1: Approccio semiotico; lezione frontale, LIM; 2 ore totale

Lezione 2: Approccio intersemiotico nella *Divina Commedia* di Dante; lezione frontale, LIM; 2 ore totale

Lezione 3-4: Simbolico, virtuale e crisi del reale: dalla *Divina Commedia* allo studio testuale del film *Matrix*; lezione frontale, LIM; 4 ore totale

### **Filosofia**

lezioni 1-2: Platone: gnoseologia; lezione frontale, LIM; 3 ore totale

lezioni 3-4: Platone: politica; lezione frontale, LIM; 3 ore totale

lezioni 3-4-5: crisi del reale: da Platone a *Matrix*; lezione frontale; LIM; 6 ore totale

### **Scienze**

lezioni 1-2-3: le reazioni chimiche: aspetti energetici; aspetti cinetici; equilibrio chimico; lezione frontale, LIM; 6 ore totale

### **Fisica**

lezioni 1-2-3-4: Legge della riflessione; Specchi piani; Specchi sferici; Aberrazione e ottica di Gauss; Formula dei punti coniugati; Costruzione grafica di un'immagine; Ingrandimento e potenza; Specchi concavi; Specchi convessi; Caso speciale: specchi piani; Rifrazione: legge di Snell; lezione frontale; LIM; 8 ore totale



# PIANO DIDATTICO: ATTIVITÀ DI LABORATORIO

## **Percorso A (totale ore 13)**

Esperienza 1: n. ore 2, presentazione dei numeri complessi con l'utilizzo di un software di geometria dinamica, come *Cabri Geometre*, oppure con un software di manipolazione simbolica come *Derive*; aula multimediale

Esperienza 2: n. ore 2 Esperimento di Michelson-Morley; laboratorio di fisica, LIM

Esperienza 3: n. ore 2, Spettro di emissione di un filamento incandescente a diverse temperature; laboratorio di fisica, LIM

Esperienza 4: n. ore 2, Diffrazione elettroni: la verifica del principio di De Broglie; laboratorio di fisica, LIM

Esperienza 5: laboratorio di arte: n. ore 5, passaggio dalla bidimensionalità alla tridimensionalità; materiali grafici; LIM

## **Percorso B (totale ore 14)**

Esperienza 1: n. ore 2, visione del film Matrix; aula multimediale

Esperienza 2: n. ore 3, analisi testuale e intersemiotica del film Matrix; aula multimediale

Esperienza 3: n. ore 2, Determinazione della distanza focale di una lente convergente e di uno specchio concavo; laboratorio di fisica; LIM

Esperienza 4: n. ore 7, esempi di reazioni con formazione di precipitati e di reazioni con sviluppo di gas; laboratorio di scienze

# MONITORAGGIO

**Fase 1:** verifica preliminare di coerenza del percorso rispetto all'insieme delle condizioni che possono garantire il raggiungimento degli obiettivi del curricolo standard, che hanno originato il progetto stesso, e di quelli specifici, che rappresentano il focus dell'azione proposta.

**Fase 2:** monitoraggio in itinere delle strategie di attuazione e delle azioni sviluppate nei momenti del percorso, ciò al fine di fornire il necessario supporto agli studenti, presidiare costantemente il processo formativo e individuare le criticità (elaborazione delle informazioni; rispetto della tempistica; comunicazione tra docenti; riprogettazione).

**Fase 3:** rilevazione, alla fine del percorso dei risultati:

- formativi (trasferimento di conoscenze, aggiornamento delle conoscenze/competenze, riqualificazione/sviluppo di nuove competenze)
- organizzativi (comunicazione tra studenti, tra insegnanti, tra studenti/insegnanti, impatto dell'approccio laboratoriale in termini di didattica e di sviluppo dell'autonomia nelle fasi di apprendimento)
- relazionali (crescita delle capacità di condivisione di idee e progetti, sviluppo delle capacità di lavorare in gruppo, valorizzazione di processi di didattica attiva)

*La separazione delle discipline è semplicemente un fatto di convenienza umana, un fatto insomma del tutto innaturale. La natura non è affatto interessata alle nostre separazioni artificiali, e i fenomeni più interessanti sono quelli che rompono e travalicano le barriere tra i vari campi del sapere*  
(R. Feynman)