

# Il giardino delle scienze

Percorso integrato 1° biennio scuola secondaria di secondo grado

Liceo Classico Aristofane – Roma

A cura di Pasqualini

## 1 Introduzione alla problematica scientifica

Il curriculum di liceo classico, tradizionalmente incentrato su un asse culturale umanistico, ha sempre riservato un ruolo marginale alla cultura scientifica, contribuendo così ad alimentare l'equivoco dell'esistenza di una distinzione tra Cultura e Scienza.

Generazioni di studenti di liceo classico, candidati all'Esame di Stato, hanno vissuto la difficoltà di integrare le proprie conoscenze di letteratura, di storia, di filosofia di arte, con quelle della fisica, della biologia, dell'astronomia, della chimica, della matematica.

Il "riordino" del liceo classico se è vero che ha aumentato solo in misura molto ridotta il monte-ore degli assi matematico e scientifico-sperimentale, ha però introdotto alcuni elementi innovativi che possono aiutare a superare la marginalità della cultura scientifica in questo curriculum.

Si tratta dell'introduzione, già dal I biennio ginnasiale, dell'insegnamento di Scienze naturali (assicurando così quella continuità con la scuola media che era assurdamente assente nel vecchio ordinamento), della possibilità di utilizzare quote orarie di autonomia (anche se con vincoli severissimi) e infine della sostituzione dei vecchi programmi con indicazioni nazionali che, in qualche misura, rendono più flessibile la programmazione didattica.

## 2 Premessa

- Posto che, nel processo di insegnamento-apprendimento ciascuna discipline deve mantenere:
  - il proprio statuto epistemologico;
  - un grado adeguato di formalizzazione;
  - spazi idonei per operare in *feed-back*;
  - spazi idonei per le verifiche *in itinere* (formative e sommative);
- constatata altresì la necessità di:
  - creare "ponti di senso" tra discipline, tali da definire un orizzonte unitario delle scienze;
  - introdurre, nella valutazione dei processi di insegnamento-apprendimento, i criteri di "abilità e "competenza" accanto a quello di "conoscenza";
  - ottemperare a quanto contenuto nelle "Raccomandazioni del PE" e nella definizione degli "Assi culturali" della futura scuola europea;
- in attesa della definizione di coerenti percorsi formativi nelle procedure di reclutamento dei docenti, in una prospettiva necessariamente di lungo periodo;
- con l'auspicio che venga riconosciuta l'assegnazione di una dotazione organica di istituto o di rete per il potenziamento degli insegnamenti scientifici (allegato H);

- considerata l'articolazione del curricolo di liceo classico del "riordino" ed in particolare il monte-ore complessivo delle discipline scientifico-sperimentali e matematiche nel I biennio (5 h/settimana/anno) e nel II biennio (6 h/settimana/anno);
- SI RITIENE CHE SI POSSA OTTEMPERARE A QUANTO PREMESSO MEDIANTE:
  1. LA DEFINIZIONE DI "PERCORSI INTEGRATI MODULARI" TRA DISCIPLINE AGENDO SUL MONTE-ORE ANNUALE GLOBALE DELLE DISCIPLINE COINVOLTE NELL'INTEGRAZIONE;
  2. STABILENDO UN RAPPORTO PERCENTUALE MASSIMO TRA "ORARIO DISCIPLINARE SPECIFICO" E "ORARIO INTEGRATO";
  3. COSTRUIENDO, ALL'INTERNO DELL'ORARIO INTEGRATO, UN MODULO PERIODIZZATO (TRIMESTRALE, SEMESTRALE, ANNUALE) BASATO SULLA **DIDATTICA LABORATORIALE**.

3

## Finalità

### Finalità

Inserire nell'asse liceale classico uno spazio didattico di laboratorio integrato in cui :

- si pratichi la modalità scientifica dell'apprendimento *hands-on*, favorendo in tal modo l'acquisizione di competenze permanenti (cittadinanza scientifica)
- si pongano al centro gli stili di apprendimento e la motivazione allo studio
- si utilizzino la discussione, l'apprendimento tra pari, riservando spazi alla metacognizione
- le discipline si aprano a processi di conoscenza ed esplorazione della realtà secondo il paradigma della complessità
- gli studenti si familiarizzino con un approccio "a rete" dell'apprendimento
- gli studenti sviluppino competenze relative a:
  - Asse dei Linguaggi
  - Asse matematico
  - Asse scientifico-tecnologico
  - Asse storico-sociale

### 1° Biennio

#### Il Giardino delle SCIENZE

Percorso integrato per il primo biennio del liceo classico

4

## Obiettivi

Sviluppare competenze relative a:

- Asse dei linguaggi
- Asse matematico
- Asse scientifico-tecnologico
- Asse storico-sociale

### ASSE DEI LINGUAGGI

- Saper costruire testi semplici multimediali
- Saper comunicare e relazionare sulle esperienze in itinere e in fase conclusiva
- Saper decodificare un testo tradotto e in traduzione (traduzione contrastiva)
- Percorsi integrati di discipline scientifiche nel primo biennio dei licei classici

#### ASSE MATEMATICO

- Saper costruire grafici
- Saper analizzare e confrontare figure geometriche, individuandone relazioni e invarianti
- Sviluppare il *problem solving*
- Saper utilizzare gli strumenti informatici di calcolo

#### ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

- Saper raccogliere e organizzare dati
- Saper leggere e costruire mappe, schede di classificazione, semplici strumenti di misura
- Implementare le capacità di utilizzare la rete (GIS, *Google Earth*)
- Sviluppare le capacità operative in laboratorio e sul campo

#### ASSE STORICO-SOCIALE:

- Sapere lavorare in gruppo
- Acquisire le regole della comunicazione sociale
- Prendere coscienza dei tempi e della logica dei processi produttivi
- Apprezzare il cambiamento, le diversità e le contiguità di un contesto lungo l'asse del tempo

5

## Discipline coinvolte

I anno:

**MATEMATICA, SCIENZE NATURALI, GEOGRAFIA, LATINO**

Il anno:

**MATEMATICA, SCIENZE NATURALI, LATINO**

Le nuove Indicazioni nazionali prevedono, per il 1° biennio di liceo classico, i seguenti obiettivi specifici di apprendimento (il percorso consente di approfondire gli argomenti sottolineati).

SCIENZE NATURALI (Scienze della Terra, Astronomia, Chimica, Biologia)

Moti della Terra. Geomorfologia della superficie della Terra. Le caratteristiche dei viventi. La cellula. La biodiversità. Le tecniche di osservazione microscopica. Varietà e complessità dei viventi. Evoluzione. Sistematica. Genetica mendeliana. Rapporti organismi-ambiente. Riconoscimento e rappresentazione di fenomeni e reazioni chimiche semplici. Stati di aggregazione della materia e relative trasformazioni. Miscugli omogenei ed eterogenei. Sostanze semplici e composte. Modello atomico di Dalton. Formula chimica. Prima classificazione degli elementi.

MATEMATICA (con Informatica)

Fondamenti della geometria euclidea del piano. Significato di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Teorema di Pitagora. Le principali trasformazioni geometriche. Teorema di Talete. Costruzioni geometriche elementari, anche mediante programmi informatici. Coordinate cartesiane. Elementi di algebra. Il linguaggio degli insiemi e delle funzioni. Impiego di equazioni e disequazioni nella descrizione di un problema. Studio di funzioni semplici. Equazioni di 1° grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi disequazioni lineari in due incognite. Proporzionalità diretta e inversa. Uso di strumenti informatici per la rappresentazione dei dati. Distinzione tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui.

Distribuzione di frequenze. Valore medio. Misure di variabilità. Analisi di raccolte date e serie statistiche mediante strumenti di calcolo. Probabilità. Concetto di modello matematico. Utilizzo degli strumenti informatici per manipolare oggetti matematici. Concetto di algoritmo e risoluzioni algoritmiche. Concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità.

## GEOGRAFIA

Paesaggio, urbanizzazione. Globalizzazione e sue conseguenze. Diversità culturali, migrazioni, popolazione e questione demografica. Relazione tra economia, ambiente e società. Squilibri fra regioni del mondo. Sviluppo sostenibile (energia, risorse idriche, cambiamento climatico, alimentazione, biodiversità). Geopolitica. L'Unione europea. Italia, Europa. Continenti e loro stati più rilevanti. Descrizione e collocazione su base cartografica dei principali Stati del mondo; loro caratteristiche ambientali, demografiche, politico-economiche e culturali. Fattori fondamentali per gli insediamenti dei popoli e la costituzione degli Stati. Ritmi di crescita delle popolazioni. Flussi delle grandi migrazioni del passato e del presente. Distribuzione e densità della popolazione in relazione a fattori ambientali e sociali. Lettura e produzione di grafici e istogrammi, di carte geografiche, del GIS.

## LATINO

Comprensione e traduzione di testi d'autore, prevalentemente in prosa e di argomento mitologico, storico, narrativo e scientifico; lettura scorrevole; conoscenza delle strutture morfosintattiche; funzioni dei casi nella frase e delle frasi nel periodo; formazione delle parole; conoscenza del lessico). Formulazione e verifica di ipotesi di traduzione con motivazione delle proprie scelte. Comprensione del testo latino nel suo complesso e nelle sue strutture fondamentali, anche senza l'ausilio del vocabolario. Comprensione-traduzione di brani originali della cultura latina. Lettura antologica (dal 2° anno) di testi d'autore, secondo percorsi tematici o di genere.

---

6

## Metodologie

---

### POSSIBILI APPROCCI DIDATTICI

#### **Approccio didattico pluridisciplinare:**

l'interrelazione tra le discipline viene esplicitata nello studio di un tema unificante attraverso la cooperazione. Restano gli statuti disciplinari, pur nella convergenza verso un unico tema, che viene visto e analizzato da prospettive diverse

#### **Approccio didattico interdisciplinare:**

le discipline interagiscono e individuano relazioni tra le loro diverse strutture epistemiche, integrando concetti e fondamenti, adottando metodi comuni di indagine e operando la riduzione delle ridondanze.

Gli insegnanti si coordinano e progettano assieme il laboratorio.

---

7

## Prerequisiti

---

Calcoli aritmetici negli insiemi numerici decimali e sessagesimali

Elementi di base di geometria piana.

Piano cartesiano.

Competenze informatiche di base.

I corpi del sistema solare.

Di e notte; stagioni.

Misure di lunghezza, di massa, di tempo.  
 Materia vivente e non vivente  
 Ciclo dell'acqua

<b>8</b>	<b>Strumenti</b>
----------	------------------

- Spazio verde della scuola
- Laboratorio di informatica e software
- Laboratorio di Scienze naturali e strumentazioni relative (microscopi, stereoscopio, bilancia, termostato, frigorifero, stufa, vetrerie, reagenti)
- Biblioteca d'istituto
- Strumenti di misura e di orientamento sul campo (goniometro, fettuccia metrica, filo a piombo, livella, bussola, altimetro, GPS, termometro, igrometro, pluviometro) - Fotocamera, videocamera
- Cartografia

<b>9</b>	<b>Piano didattico</b>
----------	------------------------

**IL GIARDINO DELLE SCIENZE - I ANNO**

UNITA'/MESI	SET	OTT	NOV	DIC.	GEN.	FEB	MAR	APR
Mat+Sci+Geo+Lat	<b>3+(3)</b>							
Mat + Sci		<b>6</b>						
Mat + Sci + Geo			<b>6</b>	<b>4</b>				
Mat+Sci+Geo+Lat					<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>



I docenti delle discipline interessate (latino, scienze naturali, matematica, geografia) si riuniscono per stabilire il contributo di ciascuno al monte-ore integrato:  
 Matematica 11 h (11%), Scienze naturali 12 h (18%), Geografia 6 h (18%), Latino 4 h (2,4%):  
 Totale 33 h (3,6%).  
 Si definisce il cronogramma con tempi e contenuti.  
 Si partecipa alla classe il programma del modulo integrato.  
 Si somministra la "prova 0".  
 Ore dedicate: tre (solo docenti) e tre (frontali).



Delimitazione dell'area di studio, scomposizione dell'area in poligoni.  
 Misure delle lunghezze, dell'inclinazione e delle ampiezze angolari necessarie per il calcolo delle aree.

Costruzione di semplici strumenti di misura: inclinometro, goniometro, livella, filo a piombo.  
 Discipline integrate: MATEMATICA – SCIENZE NATURALI  
 Metodo di lavoro: Lavoro di gruppo sul campo, in aula e in laboratorio  
 Ore dedicate: 6 ore su tre incontri

Mappatura su carta millimetrata in scala: scala numerica e scala grafica, scelta della scala, costruzione della mappa.  
 Disposizione sulla mappa degli alberi e di altre emergenze significative.  
 Orientamento nello spazio con bussola e carta; punti cardinali, nord magnetico e nord geografico, declinazione magnetica.  
 Uso della cartografia IGM, uso del software GOOGLE Earth, scelta di immagini satellitari.  
 Discipline integrate: MATEMATICA, SCIENZE NATURALI, GEOGRAFIA  
 Metodo di lavoro: Lavoro individuale e di gruppo in classe, sul campo e in laboratorio  
 Ore dedicate: otto su quattro incontri + 2 h da dedicare alla verifica intermedia

Orientamento nello spazio e nel tempo: calcolo della latitudine e della longitudine mediante la carta IGM e loro misura mediante GPS; ora vera e ora civile; misura dell'altitudine mediante altimetro e GPS.  
 Percorso del Sole nel giorno e nell'anno.  
 Posizionamento di uno gnomone e inizio raccolta dati sullo spostamento del Sole (misure di lunghezza e di angoli).  
 Inizio della raccolta dati per valutare l'oscillazione della durata del giorno nell'arco dell'anno.  
 Lettura in traduzione (con testo a fronte) di autori latini di "astronomica".  
 I principali parametri meteorologici; costruzione di un pluviometro.  
 Inizio della raccolta di dati meteorologici: temperatura massima e minima, umidità, pressione e piovosità;  
 preparazione di tabelle; banche dati.  
 Analisi critica partecipata a conclusione del 1° anno.  
 Discipline integrate: MATEMATICA, SCIENZE NATURALI, GEOGRAFIA, LATINO  
 Metodo di lavoro: Lavoro di gruppo e individuale in aula, sul campo e in laboratorio  
 Ore dedicate: 12 su sei incontri + 2 per verifica finale

### IL GIARDINO DELLE SCIENZE - II ANNO

UNITA'/MESI	SET	OTT	NOV.	DIC.	GEN.	FEB	MAR	APR
Mat + Sci + Lat	3 (+3)							
Mat + Sci		8	6	4				

Mat + Sci					6	6		
Mat + Sci + Lat							6	2



I docenti delle discipline interessate (LATINO, SCIENZE NATURALI, MATEMATICA)  
Si riuniscono per riprendere le conclusioni dell'anno precedente e stabilire il contributo di ciascuno al monte-ore

Integrato

MATEMATICA 17 h (17%), SCIENZE NATURALI 18 h (27%), LATINO 6 h (4%). Totale 41 h (4,5%)

Si partecipa alla classe il programma del modulo integrato.

Si riprendono le conclusioni dell'anno precedente

Ripresa della raccolta dati meteorologici e astronomici

Ore dedicate: 3 (solo docenti) + 3 frontali



Discipline integrate: SCIENZE NATURALI, MATEMATICA

Analisi dei dati meteorologici e astronomici raccolti dall'anno precedente: temperatura massima e minima, umidità,

pressione, piovosità, spostamento apparente del sole.

Elaborazione dati e costruzione di grafici.

Confronto con banche dati e riflessione critica.

Elaborazione dei dati sul moto apparente del sole e loro rappresentazione grafica per ricavare l'equazione del tempo.

Modalità di lavoro: lavoro di gruppo in laboratorio ed in aula.

Ore impiegate: 8 su 4 incontri



Discipline integrate: MATEMATICA, SCIENZE NATURALI

Ecologia del suolo e reti trofiche.

Inizio della raccolta di dati ecologici relativi all'area di studio: umidità e temperatura dell'aria, piovosità; umidità,

temperatura, pH, granulometria e sostanza organica del suolo.

Analisi biologiche e microbiologiche del suolo (qualitative e quantitative)

Modalità di lavoro: lavoro individuale e di gruppo, in aula, in laboratorio e sul campo

Ore impiegate: 8 su 4 incontri + 2 di verifica intermedia



Discipline integrate: MATEMATICA, SCIENZE NATURALI, LATINO

Individuazione delle SPECIE VEGETALI adatte all'ambiente e di quelle presenti nell'area verde della scuola.

La classificazione di Linneo.

I testi latini sul tempo e sulle specie vegetali.

Preparazione di una richiesta di sponsorizzazione per la fornitura delle specie vegetali scelte.

Piantumazione delle specie vegetali scelte.  
Progettazione di un impianto di irrigazione a goccia.  
Presentazione di un progetto di **irrigazione a goccia** all'Ente locale per finanziamento  
Modalità di lavoro: lavoro individuale e di gruppo, in biblioteca, sul campo e in laboratorio  
Ore impiegate: 18 su 9 incontri + 2 per la verifica finale

1

## Verifiche

**Prova 0:** consiste nella proposizione di problemi di vita reale legati ai temi che verranno trattati.

**Verifica intermedia:** accerta la corretta acquisizione delle procedure proposte.

**Verifica finale:** accerta l'acquisizione delle abilità e delle competenze nella soluzione di un problema complesso legato alla vita reale.

**Indicatori:** accerteranno la capacità di:

- Reperire e selezionare le informazioni pertinenti al tema
- Analizzare e rielaborare le informazioni
- Argomentare le scelte fatte
- Usare in modo chiaro e corretto i linguaggi specifici
- Comunicare in modo efficace i risultati

1

## Valutazione del progetto

**Indicatori: accerteranno:**

**Aspetti formativi:**

- Motivazione degli studenti
- Integrazione delle discipline
- Ricaduta metodologica sull'apprendimento nel suo complesso
- Grado di interazione con realtà interne ed esterne alla scuola

**Aspetti organizzativi:**

- Efficacia della progettazione integrata all'interno del consiglio di classe
- Funzionalità del cronogramma
- Adeguatezza delle strutture e degli strumenti utilizzati

12

## Partenariato e collaborazioni

Reti di scuole  
Ente locale  
Aziende florovivaistiche