



LABORATORIO DI SCIENZE SPERIMENTALI - ONLUS FOLIGNO Il Direttore

**CATALOGO FORMATIVO A.S. 2017/18
LICEI CLASSICI
ISTITUTI TECNICI ECONOMICI**

ScienzAttiva 2.0 per la realizzazione di un curriculum verticale

Premessa

ScienzAttiva 2.0 è una proposta per un corso di aggiornamento e formazione per insegnanti dell'infanzia, della primaria e della secondaria di 1° e 2° grado. Il corso teorico-laboratoriale, inserito nel contesto del *metodo scientifico*, è finalizzato ad affiancare in modo operativo le attività, tematiche e/o disciplinari, predisposte dagli insegnanti e documentate nel Piano dell'Offerta Formativa (POF), per la realizzazione di un curriculum verticale.

ScienzAttiva 2.0 ha come riferimento teorico il *costruzionismo*: teoria psico-pedagogica, che nella pratica si identifica nella cosiddetta *scuola attiva*. Gli alunni inseriti in questa realtà, sono individualmente coinvolti nelle azioni didattiche e, quindi artefici di un apprendimento fortemente personalizzato.

ScienzAttiva 2.0 scaturisce dall'esperienza del Laboratorio di Scienze Sperimentali di Foligno che in sedici anni di attività ha tratto significativi suggerimenti dagli insegnanti e dai numerosi alunni che hanno svolto attività sperimentali sia nei settori delle scienze induttive sia in quelle deduttive. Così nella fisica, nella chimica, nella biologia, nelle scienze della Terra, ma anche nella Matematica (che pure tradizionalmente viene ascritta come disciplina deduttiva e quindi con forte caratterizzazione teorica) sono state privilegiate attività sperimentali manipolative che, grazie a schede guidate e all'uso di modelli, hanno coinvolto attivamente ogni singolo alunno.

Il contatto operativo tra il Laboratorio e le Scuole ha consentito, inoltre, di sviluppare metodologie didattiche innovative, particolarmente efficaci sul piano dell'apprendimento. Tutto questo ha trovato un riscontro positivo non solo nel contesto della scuola umbra, ma anche fuori dai confini regionali. Particolarmente significativa è la frequentazione di alcune scuole romane che, da dieci anni a questa parte, richiedono per i loro alunni alcuni giorni di formazione attiva all'interno del Laboratorio di Foligno. Un trend in continua crescita.

Laboratorio di Scienze Sperimentali
Via Isolabella
06034 Foligno (PG)
Tel.: 0742/342598
Fax :0742/699133
E – mail: direttore@labscienze.org

METODOLOGIA

ScienzAttiva 2.0 poggia la costruzione della sua didattica operativa fondamentalmente su quattro pilastri: l'epistemologia della scienza, l'interdisciplinarietà, l'uso di modelli e la sistemazione dell'appreso su un supporto materiale.

L'epistemologia della scienza (dal greco επιστήμη, *episteme* "conoscenza certa" ossia "scienza", e λόγος, *logos* "discorso") è quella branca della filosofia che si occupa delle condizioni sotto le quali si può avere conoscenza scientifica e dei metodi per raggiungere tale conoscenza. I contenuti teorici delle attività tematiche o disciplinari da svolgere negli specifici ordini di scuola, vengono appunto tratte in questo ambito. (vedi pag.4)

L'interdisciplinarietà: il concorrere di conoscenze trasversali nella trattazione dei temi desunti dall'analisi epistemologica consente un approccio interdisciplinare ricco di connessioni; ciò rende più coerenti le metodologie didattiche da utilizzare e più tangibile risulta la concretezza delle conoscenze disciplinari utilizzabili per raggiungere gli obiettivi individuati.

Documentazione su supporto materiale dell'appreso

Il lavoro di classe vede momenti di attività, sia individuali sia sociali, dedicati alla continua sistemazione e risistemazione personale dell'appreso. Questo aspetto, che viene formalizzato da ogni alunno nel proprio quaderno di scienze, è molto importante in quanto oltre a facilitare la concettualizzazione mentale dà ampio spazio alle personali attitudini espresse in maniera autonoma. Le tendenze individuali che emergono, con il progredire degli studi, potranno essere utili per un significativo orientamento.

Uso di modelli

Le discipline scientifiche, ma anche quelle umanistiche, fanno uso di modelli, strumenti da cui non si può prescindere (Silvano Tagliagambe). Un modello anche ottimo non riproduce mai tutti gli aspetti della situazione reale modellizzata, ma solo alcuni: un modello quindi presuppone sempre un'analogia. Nel concepire processi e teorie scientifiche spesso la teoria rimane incomprensibile se non supportata da opportuni modelli. Si pensi, per esempio, al ruolo espletato dai modelli matematici, ma anche quelli realizzati con vari materiali relativi all'atomo, a molecole piccole ma anche grandi come la doppia elica del DNA.

Nel continuo contatto diretto con le scuole, il gruppo di formatori del laboratorio ha avuto modo di apprezzare l'efficacia dell'utilizzo di curricoli verticali che vengono realizzati in alcuni istituti comprensivi.

Perché un curriculum verticale? Le ragioni sono molteplici, ne citiamo solo alcune molto significative. Nel contesto di un curriculum verticale l'unificazione dei modelli didattico/pedagogico, terminologici, modellistici utilizzati, diventa perentoria. Quando questi fattori rimangono costanti per 13- 16 anni gli alunni sono facilitati nella lettura e nella comprensione delle tematiche oggetto di studio, che si traduce in passaggi più agevoli da una classe all'altra, da un ordine di scuola all'altro.

Inoltre, come ci insegna la pedagogia di oggi: *Per imparare in modo significativo, gli individui devono poter collegare la nuova informazione a concetti e proposizioni rilevanti già posseduti.* (Ausubel) Che meglio quindi della continuità garantita da un curriculum verticale?

Per chiarire i concetti fino ad ora espressi facciamo l'esempio di come possa essere trattato un tema scientifico: la *nutrizione delle piante*, dall'infanzia al liceo, tendo conto dei suggerimenti metodologici precedentemente esplicitati. L'argomento viene sviluppato diacronicamente partendo dal "succhio terricolo" che, per mezzo delle radici, viene assunto dalla pianta (Teofrasto 300 a.C.), per arrivare all'effetto tunnel (2007) come spiegazione quanto-meccanica del processo di fotosintesi. Questo sviluppo verrà didatticamente interpretato dagli insegnanti e, tenendo conto dell'età degli alunni, arricchito delle operazioni da svolgere in classe: esperimenti di laboratorio, materiale informatico e/o cartaceo da distribuire necessario per documentare l'appreso, interventi interdisciplinari richiesti...

1. Partendo dalla scuola dell'infanzia, l'interpretazione del filosofo greco caratterizzerà l'inizio dello sviluppo del tema. Per esempio, nell'esperienza (classica): dalla semina alla crescita della piantina di fagiolo, verrà sottolineata l'importanza della terra, dell'acqua e della luce solare nel processo di crescita.
2. Nella primaria, si scoprirà che alle sostanze evidenziate dal filosofo greco va aggiunta l'aria, anch'essa fondamentale per la nutrizione autotrofa (interpretazione che ci rimanda alla teoria ottocentesca dello svizzero Théodore Saussure).
3. Nella secondaria di 1° grado, fotoni e scissione della molecola dell'acqua, eventi che si svolgono nei cloroplasti contenuti nelle cellule verdi dei vegetali, entreranno in una spiegazione più approfondita della fotosintesi, tema affrontabile con il supporto di una semplice chimica di base da tempo presente nei curricoli di quest'ordine di scuola (Il riferimento epistemologico è rappresentato dalla botanica della prima metà del XX secolo).
4. Nella secondaria di 2° grado, l'energia solare, i fotosistemi I e II, il ciclo di Calvin, con le reazioni di ossido-riduzione che coinvolgono: acqua, biossido di carbonio, specifici enzimi e coenzimi che portano alla formazione del glucosio rappresentano un ulteriore approfondimento del tema in trattazione (Botanica della seconda metà del XX secolo). Negli ultimi anni del liceo e nelle scuole tecniche con specializzazioni biologiche, la fotosintesi verrà spiegata anche dal fisico in un contesto di biologia quantistica (2007, la scienza attuale: dalla biologia molecolare alla biologia quantistica La scienza dei sistemi complessi).

EPISTEMOLOGIA DELLA SCIENZA

dalla *Philosophia Naturalis* alla Meccanica Quantistica

ScienzAttiva 2.0 poggia la sua metodologia e la costruzione della didattica su quattro pilastri: epistemologia, interdisciplinarietà, uso di modelli e sistemazione dell'appreso su supporti..

Una delle idee epistemologiche di riferimento è quella secondo la quale, nel percorso di apprendimento, come già ipotizzavano nell'Ottocento idealisti e positivisti e come teorizzava Piaget, l'ontogenesi ricapitola la filogenesi.

Nelle tematiche e nelle attività che verranno proposte ai docenti dei vari ordini di scuola, l'idea guida è quella di far percepire come il filo conduttore che sottosta alla riflessione filosofica e scientifica occidentale, sin dagli albori della riflessione filosofica sia quello di pensare alla natura come alla totalità di ciò che è, e che è al suo interno che si colloca, organicamente, la struttura concettuale degli umani che procedono a conoscerla. L'idea di una corrispondenza originaria tra *ordo rerum* e *ordo idearum* è quella che viene originariamente pensata nella nozione di *logos* (Eraclito) e *cosmo* (pitagorici), nella asserita identità parmenidea tra "essere e pensare che è".

L'articolazione successiva, teorizzata da Platone e Aristotele, permette di definire il concetto di scienza (= sapere del "che" e del "perché") come sapere che si impone in forza della propria innegabile (perché dimostrata) verità e

dunque incontrovertibile, immutabile. Ciò impone, però, la divaricazione tra dimensione fisica (legata al divenire) e fondazione meta-fisica (immutabile) del divenire stesso. Di qui il primo delinearsi dei due filoni che – a tutt'oggi – segnano le modalità fondamentali di approccio alla *philosophia naturalis*: da un lato il *meccanicismo* pitagorico-democriteo, dall'altro l'*organicismo* platonico-aristotelico, da un lato la concezione deterministica e aggregativa degli enti naturali, dall'altro una concezione più qualitativa e organica, centrata sulla nozione di *eidos*, di *essenza*, che diventa nel neoplatonismo (anche rinascimentale), *anima*.

La crisi del paradigma organicista e il rilancio della concezione deterministica democritea in epoca moderna sono segnati dalle nuove scoperte astronomiche, che mettono in crisi il modello conoscitivo aristotelico, contrassegnato da una sostanziale linea di continuità tra esperienza sensibile ed elaborazione razionale.

La distinzione tra qualità primarie (oggettive) e secondarie (soggettive), operata da Galileo e rilanciata da Locke, pone la premessa per la matematizzazione dell'intera scienza della natura e del progressivo distaccarsi di essa dalla matrice filosofica. La riduzione conseguente del numero delle cause esplicative fondamentali (dalle 4 cause aristoteliche alle due dominanti nella scienza moderna, ossia causa materiale e causa efficiente) viene operata mediante l'eliminazione delle due “ragioni” più legate alla dimensione qualitativa (causa formale e finale). La sistemazione dei “principi matematici della filosofia naturale” operata da Newton, rappresenterà il paradigma scientifico della modernità fino alle soglie del Novecento. La vera e propria rottura epistemologica, però, sarà rappresentata dalla meccanica quantistica, che mette in discussione uno dei principi logici costitutivi della rappresentazione della natura (da Parmenide a Plank, Bohr e Heisenberg), ossia quello del “terzo escluso”.

Ciò induce a riproporre una riflessione organica sulla natura anche dal punto di vista filosofico, onde chiarire al meglio le categorie concettuali impiegate dalla scienza e per fondare un'interpretazione e una comprensione effettiva dei dati e delle teorie scientifiche tale da consentire l'elaborazione di concezioni antropologiche ed etiche che non trascurino le basi fisico-biologiche.

Ciò che questo corso anche si propone è di mostrare come un tale approccio integrato possa dar meglio conto delle ragioni che impongono la costruzione di percorsi di apprendimento strutturati secondo la direzione del curriculum verticale e in grado di dare piena contezza dei modelli conoscitivi di volta in volta assunti per la spiegazione dei fenomeni osservati.

Formatori

Il pool dei formatori è costituito da docenti universitari e da insegnanti con una pratica pluriennale di docenza nell'ambito delle discipline scientifiche in diversi ordini scolastici. Completano lo staff formativo eminenti scienziati e filosofi che terranno seminari interdisciplinari di approfondimento.

prof. **Giorgio Minelli** (Dipartimento di Geologia-Università degli Studi di Perugia)

prof. **Corrado Morici** (Laboratorio di Scienze Sperimentali-Foligno)

prof. **Paolo Tini-Brunozzi** (docente di Fisica – Liceo Scientifico “G.Marconi”-Foligno)

prof. **Raimondo Germani** (Dipartimento di Chimica-Università degli studi di Perugia)

prof. **Mario Tei** (Laboratorio di Scienze Sperimentali-Foligno)

prof.ssa **Emanuela Ughi** (Dipartimento di Matematica Università degli Studi di Perugia)

prof. **Piergiorgio Sensi** (docente di Storia e Filosofia – Liceo Classico “A.Mariotti”-Perugia)

ing. **Roberto Raspa** (progettista e formatore IdeAttivaMente).

Il corso di formazione è indirizzato ai docenti che operano dalla Scuola dell'Infanzia a quella Secondaria di 2° grado. La proposta, nel promuovere la costruzione di curricula verticali tra i diversi ordini scuole, vuole altresì permettere ai

partecipanti una reale pratica dell'interdisciplinarietà. Negli incontri sarà privilegiato il metodo laboratoriale e la costruzione di strumenti didattici replicabili nel lavoro in classe.

L'elenco degli argomenti trattati nelle attività relative agli ambiti o alle discipline sono pubblicati nel sito:

www.labsienze.org.

SCIENZA DELLA TERRA

Titolo: Presente Indicativo - Passato Remoto
(evoluzione della terra e fenomeni geologici)

Formatore: prof. **Giorgio Minelli**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia e per ambiti, relativi a Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Natura, 2h; Numeri e Figure, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: rover, robot e droni per capire l'evoluzione del mondo e del sistema solare.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2°grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Natura, 2h; Fisica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: la Terra che cambia, costruzione di modelli automatizzati per capire le trasformazioni.

AMBIENTE E SOSTENIBILITÀ

Titolo: Semplice e Complesso (relazioni circolari, reti ecologiche e sistemi naturali)

Formatore: prof. **Corrado Morici**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia) e per ambiti relativi a, Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Materia, 2h; Numeri e Figure, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: simulazioni e uso di piccoli modelli.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2°grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Economia circolare, 2h; Chimica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: costruzione di modelli.

FISICA

Titolo: Materia ed Energia (meccanica, forze elettriche, magnetismo, gravità, campi)

Formatore: prof. **Paolo Tini-Brunozzi**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia e per ambiti, relativi a Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Natura, 2h; Numeri e Figure, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: movimento e energia attraverso esperienze sensoriali.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2° grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione . **Gli argomenti potranno essere presentati in lingua inglese**

Contributi Interdisciplinari, 6h: Matematica, 2h; Chimica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: costruzioni di robot e calcoli energetici.

CHIMICA

Titolo: MicroMacro (atomi, molecole, macromolecole)

Formatore: prof. **Raimondo Germani**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia e per ambiti, relativi a Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Natura, 2h; Numeri e Figure, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: il mondo dell'acqua.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2° grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Matematica, 2h, Natura, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: automazione robotica per le principali reazioni chimiche.

BIOLOGIA

Titolo: I Metabolismi (alimentazione, autotrofa e eterotrofa)

Formatore: prof. **Mario Tei**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia e per ambiti, relativi a Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Chimica, 2h; Numeri e Figure, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: utilizzo di piccoli robot in movimento su percorsi predefiniti.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2° grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Chimica ,2h; Fisica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: costruzioni di robot per unificare approcci chimico biologici e quelli relativi alla robotica e al coding.

MATEMATICA

Titolo: Le Simmetrie

Formatrice: prof.ssa **Emanuela Ughi**

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA INFANZIA e SCUOLA PRIMARIA (30 ore)

Gli argomenti sono espressi per campi di esperienza per la Scuola dell'Infanzia e per ambiti, relativi a Vita- Materia- Natura,-Numeri e Figure, per la Scuola Primaria

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Natura, 2h; Chimica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: esecuzione di movimenti simmetrici utilizzando il proprio corpo, esempi della Natura e riproduzione su carta mediante percorsi codificati.

DESTINATARI: DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA di 1° e di 2°grado (30 ore)

(gli argomenti sono espressi per ambiti disciplinari)

Seminario con uno scienziato, 3h

Attività relativa agli ambiti, 12h: Uscita didattica - Attività laboratoriali - Comunicazioni frontali - Focus di approfondimento - Valutazione

Contributi Interdisciplinari, 6h: Fisica, 2h; Chimica, 2h; Epistemologia della Scienza, 2h

Robotica educativa 9h: trasposizione di modelli Naturali in ambito robotico. Dalla programmazione al disegno mediante dispositivi automatizzati.

Direttore dei corsi: prof. **Pierluigi Mingarelli**

Coordinatore dei corsi: prof. **Corrado Morici**.