



LA MAGIA DEL SAPERE... PERCORSI PITAGORICI SULLE ORME DELL'ANTICA KROTON

Alla maggior parte degli uomini e delle donne non è data, né per nascita né coi propri sforzi, la possibilità di diventare ricchi e potenti, mentre il sapere è alla portata di chiunque

Pitagora



GUIDA PER GLI INSEGNANTI

Museo di Pitagora

Nel 2003, il Comune di Crotona promosse un concorso di idee nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria Pic Urban, un progetto per riqualificare l'area di Parco Pignera dando vita al Giardino e Museo di Pitagora, primo museo all'aperto interamente dedicato alla scienza e alla matematica. Vinse il progetto redatto da OBR Open Building Research - Paolo Brescia e Tommaso Principi (architettura), e Giovanni Panizon (exhibits esterni). Il progetto ha ricevuto nel 2007 al RIBA - Royal Institute of British Architects di Londra la Menzione d'Onore AR Awards for Emerging Architecture"; nel 2008, il progetto stesso, in concomitanza con la 11^a Mostra Internazionale di Architettura de La Biennale di Venezia ha ricevuto il Premio Urbanistica 2008 di Urbanpromo.

Il Museo di Pitagora, all'interno dell'omonimo parco, è articolato in un corpo parzialmente ipogeo integrato nel monte e contemporaneamente aggettante verso il centro urbano.

Questa articolazione realizza una copertura di verde pensile che definisce un paesaggio continuo tra parco e città attraverso il museo. Il giardino pensile è concepito come belvedere sul parco e la città in direzione del Castello Carlo V e diventa luogo di socializzazione all'aperto.

Alla struttura museale è possibile accedere al livello inferiore attraverso un percorso ascensionale dalla città, oppure al livello superiore mediante un percorso discendente dal monte. Tra i due livelli si articola una promenade interna a spirale che distribuisce le varie funzioni museali (foyer, sale espositive permanenti e temporanee, laboratori didattici) e conduce il visitatore in modo fluido e continuo tra lo spazio espositivo interno al Museo e quello esterno dei Giardini di Pitagora. La relazione tra architettura e paesaggio viene enfatizzata negli spazi del foyer a livello inferiore e della terrazza a livello superiore che inquadrano come in un cannocchiale il panorama esterno.

La struttura museale ospita al suo interno:

- La Mostra "Simmetria, giochi di specchi" giunta direttamente dall'Università Statale di Milano, precisamente dal Centro Interuniversitario "Matematita" di Ricerca per la

Comunicazione e l'Apprendimento Informale della *Matematica*, visitabile presso la struttura museale pitagorica fino al 31 maggio 2018;

- la "Ludomatica", unica mostra interattiva della matematica del Sud Italia, allestimenti temporanei;
- l'esposizione permanente "Pitagora Docet" con le opere degli artisti di fama internazionale premiati in occasione del Premio Pitagora 2015 (Federico Paris, Beatrice Zagato, Federico Clapis, Simone Fugazzotto);
- **esposizione di opere di artisti locali.**

Oltre a rappresentare un sito d'interesse unico per l'approfondimento del pensiero pitagorico, il Museo di Pitagora è divenuto uno dei principali luoghi di aggregazione socio-culturale della città pitagorica.

Si offre una proposta articolata che affianca scienza arte, natura, storia, filosofia, matematica, musica, privilegiando le suggestioni, la ricerca dell'armonia e la fusione tra le varie discipline. Si presenta il pensiero di Pitagora in un contesto che fa sentire a proprio agio il visitatore stimolandone la partecipazione ed il libero apprendimento.

Giardini di Pitagora

Nei **Giardini di Pitagora** sono distribuiti 17 exhibits a tema matematico-filosofico-musicale, che al momento risultano danneggiati da atti vandalici ma presto saranno oggetto di opera di riqualificazione.

La visita avviene lungo percorsi a tema con l'ausilio di tablet interattivi oltre che di guide esperte. Nei Giardini si va anche per rilassarsi, divertirsi e godere di suggestioni.

Via Venezia n. 128 - 88900 Crotona - **Tel/Fax. 0962/27697** - www.jobel.org

[Mail -info@jobel.org](mailto:info@jobel.org)

Partita Iva 02823870791



Attività proposte e destinatari

Si propongono varie e articolate attività di laboratorio tutte ispirate alla figura di Pitagora . In ognuno di essi le classi, di ogni ordine e grado, possono sperimentare le dottrine pitagoriche (matematica, scienza e musica) in maniera informale, divertente e interattiva.

Gli insegnanti potranno scegliere il percorso didattico più congeniale all'interno delle 3 grandi aree tematiche pitagoriche.

Obiettivi didattici delle attività

La chiave didattica che accomuna i laboratori che qui si propongono è quella del "fare esperienza" nelle diverse competenze che si vogliono acquisire, nella convinzione che "fare" sia uno dei modi più efficaci per imparare.

L'esperienza che si compie visitando il parco e il museo si integra con l'esperienza dei laboratori, in cui gli studenti diventavano protagonisti.

Le attività coinvolgono infatti i partecipanti, mostrando il lato motivante, divertente, e a volte sorprendente delle varie discipline, e mirano a rafforzare l'apprendimento e il superamento di alcune delle maggiori difficoltà. Al tempo stesso i partecipanti verranno guidati alla scoperta un nuovo modo di vedere la matematica, la scienza, l'arte e la musica da prospettive meno usuali scoprendone la presenza in diversi aspetti della vita quotidiana e i suoi stretti legami con altre discipline.

Obiettivo generale delle attività è soddisfare il naturale desiderio di apprendimento e incoraggiare lo sviluppo delle facoltà cognitive dei bambini attraverso il gioco e il divertimento.

Metodologia operativa

La parola d'ordine è "***imparare giocando***".

L'apprendimento di concetti non di facile comprensione e' facilitato dal gioco e dall'interazione.



La "Didattica in gioco" viene utilizzata per sviluppare il senso critico, stimolare le abilità, sollecitare la curiosità e la meraviglia, potenziare la creatività e la fantasia, come approccio per indagare la realtà e rafforzare la consapevolezza su temi socialmente impegnativi come la sostenibilità e la tutela dell'ambiente.

1. PERCORSO DIDATTICO – visite guidate al Parco Pitagora di Crotona

Dalla dolcezza del sonno sorgendo fissa con cura tutto ciò che nella giornata farai, e, a sera, i tuoi occhi, ancorchè stanchi, non accolgano il sonno senza esserti prima chiesto quel che facesti: Dove son stato? Che cosa ho fatto? Che cosa ho ommesso di quel che avrei dovuto fare?

Pitagora

a. IN VISITA AL PARCO PITAGORA

DESTINATARI

Alunni della Scuola Primaria e Secondaria di primo e secondo grado con differenti livelli di approfondimento

ATTIVITÀ

Il Parco di Pitagora è l'unico Parco in Italia a tema matematico; durante la visita guidata si potranno ammirare le numerose installazioni:

1. **FONTE AUREA** costituita da una serie di vasche quadrate e rettangolari, percorsi d'acqua . La Fonte Aurea rappresenta il rettangolo Aureo in cui il rapporto fra il lato minore del rettangolo ed il lato maggiore dà il numero Aureo 0,618..dei greci.
2. **PICCOLO TEATRO NUMERICO**. Installazione riproducente la tabellina di Pitagora.
3. **SOLIDI PLATONICI**. Cinque elementi, Tetraedro, Cubo, Ottaedro, Icosaedro, Dodecaedro, simboli di Fuoco Terra, Aria, Acqua, Etere o Universo.

4

Via Venezia n. 128 - 88900 Crotona - Tel/Fax. 0962/27697 - www.jobel.org mail - info@jobel.org

Partita Iva 02823870791



4. **ALBERO DEL TEOREMA.** Albero scultorio composto da elementi scatolati saldati fra loro e che riproducono una successione di teoremi di Pitagora con figure sempre più piccole.
5. **FONTANA DEL TEOREMA,** formata da 31 vasche quadrate rivestite esternamente ed internamente in tessere di mosaico vetroso. Le vasche sono costruiti sui cateti e sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo "isoscele", anch'esso rivestito con tessere vetroso e con al centro inserita una lama in acciaio inox satinato in modo da distribuire il flusso dell'acqua in due parti uguali.
6. **VIALE DI FIBONACCI.** E' formato da nove elementi ad altezze variabili secondo la famosa serie numerica di FIBONACCI
7. **LA FONTANA DI TARTAGLIA**
8. **RAMPA DELLA TETRACTIS.** Decoro della pavimentazione di una successione di rampe che portano al MUSEO composto da una serie di inserti di marmo bicolore preceduti dalla cifra corrispondente in marmo. Questi numeri assumono la forma geometrica del poligono corrispondente alla serie numerica il passaggio al numero successivo è evidenziato da un cambio cromatico.
9. **PENTAPIAZZA** L'interno della PENTAPIAZZA è composta da una successione di pentagoni concentrici colorati, ottenuti congiungendo i 5 vertici del pentagono e che danno origine ad una successione di Stelle Pentagonali, in cui lati si intersecano in media ed estrema ragione, o rapporto "Aureo" e quindi al numero Aureo 0,618...
10. **SPIRALE LOGARITMICA.** Una spirale costituita da un'intelaiatura in tubolare quadro a sezione variabile e sandwich di lamiera un acciaio corten di spessore 4 mm.
11. **LIRA COSMICA.** Installazione musicale realizzata entro un invaso artificiale composto da 9 orbite costituite da tubolare in acciaio. L'armonia è creata da una serie di suoni armonici modulati sulle distanze tra i pianeti e il sole rappresentato dalla grossa sfera centrale.
12. **XILOFONO ARMONICO** Installazione sonora composta da sette casse armoniche realizzate in acciaio corten.
13. **FONTANA SONORA.** Elemento costituito da una piazzola circolare in c.a. con cordolo in pietra e rivestimento in tessere vetrase sopra il quale è realizzata una struttura rivestita in mosaico di tessere vetrose. Tale struttura ospita n° 7 ugelli in acciaio inox collegati ad un impianto di ricircolo con pompe e regolatori di pressione. Ogni vaso ha un foro di scarico dell'acqua a livello differenziato in modo da mantenere il volume d'acqua desiderato per ottenere una nota conseguente.



14. **UNIVERSO DI KEPLERO.** Complesso scultoreo composto da una semisfera incassata nel suolo rivestita internamente in mosaico di tessere vetrose. Inscritti nella semisfera sono alloggiati i solidi platonici con delle ulteriori semisfere interposte tra un solido e l'altro. Nella semisfera è inserito per primo il cubo, al suo interno una semisfera, all'interno della semisfera un tetraedro, all'interno del tetraedro una sfera.

2. PERCORSO DIDATTICO - LUDOMATICA “MOSTRA INTERATTIVA DI MATEMATICA RICREATIVA”

Tra i molteplici temi proposti: il Teorema di Pitagora, la Sezione aurea, la Sequenza di Fibonacci, i Solidi platonici.

Tale percorso rappresenta un viaggio virtuale attraverso la Storia della matematica e della matematica ricreativa attraverso i giochi e le esperienze che hanno rappresentato tappe fondamentali dell'evoluzione del pensiero matematico.

E' realmente colto chi comprende l'ignoranza
Pitagora

DESTINATARI

Scuola primaria e Secondaria di primo e secondo grado con differenti gradi di complessità

LA LUDOMATICA è la “**mostra interattiva**” che proietta il visitatore nell'universo della matematica ricreativa.

IL “GIOCO MATEMATICO” non è una contesa allo scopo di primeggiare, e' una sfida contro se stessi e contro un problema da risolvere!



Il “gioco matematico” usa la matematica per divertimento! Per giocare non sono necessarie conoscenze approfondite; per giocare bene occorrono... precisione e razionalità, uso di linguaggi universali e anche intuizione, capacità di visualizzare e immaginare...

E' nella ricerca di strategie che si sviluppano le competenze del giocatore!

La Ludoteca matematica è “area di gioco attivo” : favorisce l’osservazione di configurazioni matematiche e ne svela la bellezza!

La Ludomatica dimostra che tutti possono giocare con la matematica superando così il preconcetto che essa sia accessibile a pochi

Agli “addetti ai lavori” (insegnanti, educatori e genitori ...) è riservata la possibilità di sperimentare e apprezzare il valore del gioco nella pedagogia e nella didattica della matematica, a condizione che abbiano essi stessi voglia di mettersi in gioco!

La matematica ricreativa permette a ragazzi e adulti di riappropriarsi del piacere di fare matematica per puro divertimento ricostruendo un rapporto tra uomo e disciplina che troppo presto si interrompe per le difficoltà incontrate.

Obiettivi :

- ✓ “Esplorare Emozioni Matematiche : A cosa serve la matematica? ... Divertirsi con la matematica
- ✓ Migliorare la capacità di sfruttamento delle risorse logiche:
 - anche i meno dotati di cultura matematica possono accrescere la fiducia nelle proprie potenzialità e capacità legate alla soluzione di situazioni problematiche
- ✓ Costruire e provare emozioni positive nei confronti delle discipline matematiche per creare un rapporto nuovo che motivi l’apprendimento.

Attività:

La Mostra interattiva si prefigge lo scopo di avvicinare i visitatori all’universo della matematica ricreativa e per suo tramite stimolare abilità matematiche e avvicinare in modo piacevole alla conoscenza della matematica, facendo superare la fama della matematica come conoscenza accessibile a pochi.



Le attività praticate con un preciso fine di divertimento personale si rivolgono ad oggetti con contenuti matematici di rilievo, anche se spesso non esplicitati: giochi matematici, soluzioni di rompicapo che richiedono ragionamenti deduttivi, logica matematica, osservazione di configurazioni matematiche e pedagogia della matematica.

La mostra si articola in 4 ambienti di gioco/esperienza

- Numeri curiosi e bizzarre geometrie
- Giochi da tavolo e da scacchiera
- Puzzles e rompicapo
- Problemi e teoremi

La Ludomatica accoglie bambini e adulti. La partecipazione alla mostra non richiede conoscenza della matematica avanzata.

E' una "mostra/interattiva": gli oggetti di gioco matematico possono essere "giocati" attivamente.

Gli oggetti/gioco esposti sono affiancati da pannelli esplicativi, che accompagnano i giochi in mostra "descrivono" il gioco e le sue regole e "incuriosiscono" con riferimenti matematici mentre ne "raccontano" la storia.

Ogni singolo gioco/attività viene utilizzato dal vivo con la mediazione di un animatore adeguatamente formato.

3. PERCORSO DIDATTICO – SIMMETRIA, GIOCHI DI SPECCHI – MOSTRA INTERATTIVA DI GEOMETRIA E LOGICA MATEMATICA

La mostra rappresenta l'occasione per vedere tradotto un tema matematico, profondo e sfaccettato come quello della simmetria, in qualcosa di visibile e sperimentabile.

Gli oggetti principali della mostra sono sei "macchine per costruire la simmetria": tre camere di specchi piane e tre caleidoscopi tridimensionali



DESTINATARI

Studenti di Scuola secondaria di primo e secondo grado con differenti gradi di complessità. Docenti di matematica di scuole secondarie di primo e secondo grado

*La misura in ogni cosa è la perfezione.
Pitagora*

“Simmetria, giochi di specchi” è la mostra itinerante e copia di quella stabilmente allestita dal 10 maggio 2000 in un'aula del Dipartimento di Matematica "F. Enriques" dell'Università degli Studi di Milano

Obiettivi

Spesso un atteggiamento “non sano” nei confronti della matematica è dovuto a una concezione distorta della matematica e di che cosa significhi fare matematica. L’aspetto del “piacere del ragionamento”, che invece è una parte essenziale per un atteggiamento “sano” verso la matematica. Obiettivo principale della mostra è appunto sperimentare la vera attività del matematico:

- il dover risolvere un problema di cui non si sa neppure se una soluzione è possibile;
- il dover analizzare il problema a buon senso per inventarsi una soluzione, una via da seguire;
- il perdere tempo in ragionamenti inconcludenti e sbagliati, prima di trovare la strada giusta;
- il rileggere i risultati ottenuti anche ai fini di una loro generalizzazione (ovvero della produzione di nuovi “problemi”);
- il raccontare alla comunità scientifica i risultati trovati.

Se chiedete ad un matematico, vi dirà che “avere un buon problema è molto meglio che avere una buona soluzione”. È quindi questa l’idea della matematica che bisogna trasmettere. “Fare matematica” significa ripercorrere questo cammino di ricerca



Attività

La mostra interattiva permette una lettura su diversi livelli, dalla semplice osservazione all'acquisizione della consapevolezza del fatto che gli "schemi" che vi si trovano illustrati, pur essendo in numero limitato, e anche relativamente piccolo, rappresentano in realtà i soli casi possibili.

Il semplice fatto che una "riflessione" è rappresentabile con uno specchio, insieme al risultato teorico che ogni isometria è composizione di riflessioni, permette di ricostruire, mediante camere di specchi e caleidoscopi, tutti i gruppi bi- e tri-dimensionali generati da riflessioni

Una delle prime scoperte che il visitatore della mostra fa è che gli specchi non possono essere messi a casaccio, ma che le configurazioni che permettono di ottenere questi effetti "all'infinito" devono seguire regole geometriche ben precise. Il visitatore si accorge che il gioco di produrre immagini sempre più belle e sempre più ricche non può prescindere dalla matematica che "c'è dietro". Vogliamo anche insistere sul fatto che quello degli specchi non è solo un bel modello, ma è anche un buon modello per le riflessioni: si producono immagini belle e allo stesso tempo resta un'idea corretta di quello che è il concetto di riflessione dal punto di vista matematico. Alcuni degli errori ricorrenti rilevati negli studenti sono spazzati via dall'uso degli specchi. Si può finalmente dissociare il concetto di trasformazione geometrica dal concetto di movimento (concetto estremamente interessante ma che richiede strumenti matematici molto più sofisticati). Si può finalmente vedere l'effetto della trasformazione su tutto lo spazio, e non limitatamente ad una figura (questi stessi specchi che si specchiano tra loro producendo un'infinità di specchi). Si riesce a dare una definizione coerente di figura simmetrica e di asse di simmetria, scoprendo che non c'è alcuna necessità di parlare di assi di simmetria "interni" o "esterni" ad una figura.

La mostra è accompagnata da una serie di schede che propongono alcuni approfondimenti su argomenti connessi al tema della simmetria.



4. PERCORSO DIDATTICO - “LABORATORI DI SCIENZA DIVERTENTE” - L’ALAMBICCO DELLE CURIOSITA’

Tale percorso rappresenta un’esperienza ludico-didattica unica che consente l’apprendimento senza fatica dei principi base della scienza, della fisica e della chimica attraverso giochi ed esperimenti effettuati da personale qualificato accompagnato da attori professionisti.

*La ragione è immortale. Tutto il resto è mortale.
Pitagora*

DESTINATARI

Scuola Primaria e Secondaria di primo e secondo grado con adeguamento dei contenuti.

Obiettivi:

Se è vero che “nell’insegnamento della Chimica, la prima lezione non dovrebbe contenere nulla che non fosse sperimentale ed interessante da vedere, un esperimento “intrigante “ è intrinsecamente più valido di venti formule estratte dalla nostra mente”(Albert Einstein). Questi laboratori, con modalità “magiche” e spettacolari ma anche scientifiche e formali, si prefiggono di:

- incrementare l’attitudine ad un lavoro di indagine sistematica di tipo sperimentale



- stimolare il confronto fra le idee
- riconoscere le proprietà della materia e dei suoi costituenti
- riconoscere le trasformazioni e le reazioni chimiche
- riconoscere fenomeni chimici e le loro relazioni con l'ambiente

Gli alunni acquisiranno la consapevolezza delle correlazioni esistenti tra attività pratiche ed implicazioni teoriche, tipiche della disciplina e l'abilità di interpretare fenomeni naturali sulla base di meccanismi chimici.

Attività:

1. Proprietà della materia;
2. Trasformazioni;
3. Chimica e ambiente;
4. Chimica e alimentazione;

La prima fase del laboratorio prevede la trattazione teorica dei concetti principali della chimica e degli argomenti specifici relativi al laboratorio.

Seguiranno attività pratiche che consisteranno nella realizzazione di esperimenti atti a visualizzare i principi sopra esposti.



5. PERCORSO DIDATTICO - LABORATORI DI ARTE “TUTTI I NUMERI DELL’ARTE”

Il rettangolo aureo non è altro che una figura le cui proprietà geometriche hanno portato a considerarlo un ideale di bellezza ed armonia da riproporre nelle arti figurative ed applicate.

Il laboratorio artistico insegna, tramite la sperimentazione ludica, a scoprire le regole elementari che governano l'arte per interpretare "artisticamente" e come ci è più congeniale ciò che osserviamo!

Un'attività laboratoriale con più sedute potrebbe concludersi con una mostra in cui i ragazzi esporranno ciò che hanno prodotto.

-

Destinatari

Con differenti gradi di complessità, alunni della scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado.

Obiettivi

- 1) Conoscere: la geometria come madre dell'arte; i grandi maestri
- 2) Capire: com'è fatto? Conoscere gli strumenti e le tecniche per esprimersi
- 3) Comunicare: i ragazzi verranno coinvolti in sperimentazioni ludico--- artistiche; attraverso fogli, colori ed i materiali necessari, saranno protagonisti della creazione di una personale opera artistica ispirata ai principi dell'armonia pitagorica

Attività

- 1) Si chiederà ai ragazzi cosa è per loro l'arte e, prendendo spunto dalle risposte, concetti astratti o disegni, si avvierà il laboratorio verso l'acquisizione di una personale espressione artistica.
- 2) Si partirà con una introduzione all'argomento, con riferimenti alla sezione aurea pitagorica ed all'importanza dei numeri anche nel mondo dell'arte;

13

Via Venezia n. 128 - 88900 Crotone - Tel/Fax. 0962/27697 - www.jobel.org mail -
info@jobel.org

Partita Iva 02823870791



- 3) Seguiranno una serie di attività ludiche consentiranno ai ragazzi di realizzare praticamente quanto appreso in modo da evidenziare che anche concetti apparentemente complessi e di difficile comprensione sono in realtà semplici e possono diventare anche divertenti
- 4) L'incontro si concluderà avendo elaborato una serie di "opere d'arte" con chiaro riferimento alla regola aurea; ogni alunno, in forma ludica, avrà compreso l'importanza dei numeri anche nelle espressioni artistiche astratte ed avrà comunicato in modo personale la propria percezione del mondo che lo circonda.

DOTAZIONE INFORMATICA MUSEO E PARCO PITAGORA

Le attività al museo di Pitagora vengono svolte anche attraverso l'ausilio di n. 15 tablet che vengono utilizzati per spiegare le installazioni e la storia del Parco in Italiano ed Inglese e con tre differenti livelli di approfondimento.