

Istantanee di una mostra...

Archimede si racconta...

Assunta Chiummariello

“La fama di Archimede suona così chiara presso di tutti, che scriverne l’elogio si potrebbe forse reputare un’opera inutile e superflua.

I matematici d’ogni età pieni di venerazione han ricordato il nome di lui, e lui hanno mostrato come uno di que’ pochi, che vaghi del sapere e speculando nelle scienze sono là giunti dove può umano intelletto. Se da’ geometri ci rivolgiamo agli storici, e in generale a tutti gli eruditi, troviamo, che alla venerazione di quelli si è aggiunta l’ammirazione di questi. Hanno essi tra le invenzioni di Archimede quelle riferito, che colpiscono i sensi, quali son le meccaniche e queste lodando e talvolta esagerando gli han decretato il primo posto d’onore tra gli scienziati.

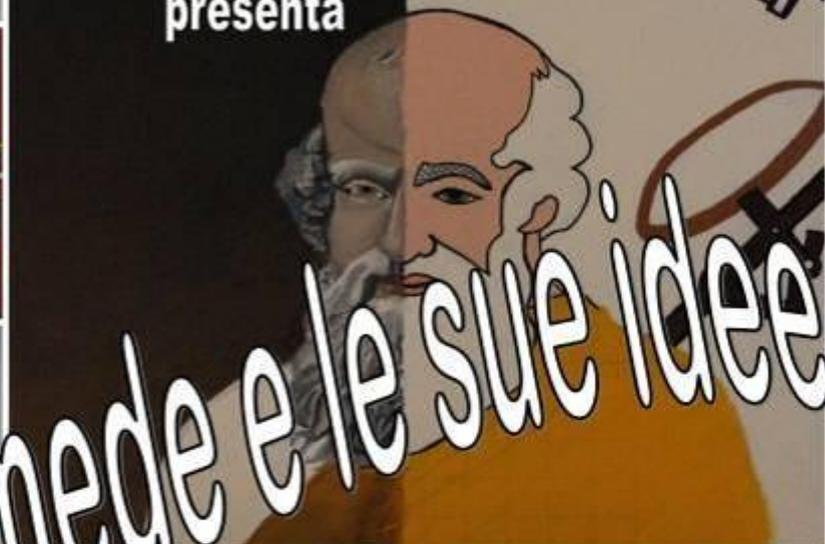
La voce pubblica in fine magnificando, come suole, il giudizio de’ sapienti si è sparsa per tutta la terra, ed Archimede va ognora gridando qual genio soprumano e divino. Chi potrà dopo ciò lui inalzar colle lodi, se il solo suo nome risveglia la pubblica venerazione e tien luogo di qualsivoglia elogio? Ogni lode sarebbe inferiore alla sua fama, e invece di accrescere sminuir ne potrebbe la gloria”.¹

Domenico Scinà, Discorso intorno ad Archimede, 1823

¹ L’Abate Domenico Scinà nacque a Palermo 1765. Scienziato, matematico e storico insegnò matematica nella Regia Accademia a Palermo. Oltre a ricoprire altre cariche di responsabilità, fu nominato cavaliere dell’ordine di Francesco I, regio storiografo e cancelliere, membro perpetuo della Commissione di pubblica istruzione ed educazione di Sicilia. Tra le sue opere vi sono *Introduzione alla fisica sperimentale* (1803), *Elementi di Fisica Generale* (1803), *Elementi di fisica particolare* (1809-29), *Topografia* (1818), *Discorso intorno ad Archimede* (1823) (Riferimenti bibliografici tratti da “Biografie e ritratti d’illustri siciliani morti nel cholera l’anno 1837” Linares Antonio, Linares Vincenzo editori. Archivio digitale Università di Toronto).

L'I.I.S.S. "Charles Darwin"

presenta



Archimede e le sue idee

Un museo itinerante

23 - 27 - 29 - 30 maggio 2014

ROMA I.I.S.S. "Charles Darwin" Via Tuscolana n° 388

INGRESSO LIBERO
GRUPPI SU PRENOTAZIONE

Per informazioni contattare
I.I.S.S. Charles Darwin
tel. centralino: 06121122165
fax: 0667663808
rmis073001@istruzione.it

Orari apertura

23/05/14	19,00-21,00
27/05/14	15,00-18,00
29/05/14	15,00-18,00
30/05/14	19,00-21,00

23 Maggio ore 19,00 Conferenza Inaugurale Lucio Russo
Cosa possiamo ancora imparare da Archimede
30 Maggio ore 19,00 Tavola rotonda con Franco Ghione, Pietro Greco,
Emilia La Nave, Roberto Natalini, Nicola Vittorio
Museo della Scienza a Roma?



Locandina di presentazione della mostra realizzata dall'I.I.S.S. Darwin di Roma

Ci sono fatti ed esperienze nella vita che ti segnano e rimangono indelebili in un cassetto dei ricordi che il tempo non potrà mai cancellare, cosicché il loro riaffiorare suscita ogni volta sensazioni uniche. Viverne il racconto non è la stessa cosa ma può rendere almeno l'idea di ciò che è stato, permettendone la condivisione, in una scuola che vorrei, che non può essere nel quotidiano ma che costruendo nel quotidiano può vivere momenti di crescita umana e culturale unici per chi li ha vissuti direttamente. Questo è stata per me la mostra didattica documentaria sulla figura di Archimede dal titolo *Archimede e le sue idee, un museo itinerante*, allestita presso l'ISS "Charles Darwin" di Roma dal 23 al 30 maggio scorso, prima tappa di un percorso che coinvolgerà da settembre 2014 altre cinque scuole: il liceo classico "Bertrand Russell", il liceo artistico "Caravillani" e l'istituto tecnico commerciale "Lucio Lombardo Radice" di Roma; il liceo scientifico "Pellecchia" di Cassino e l'ISS "Rosselli" di Aprilia, con nuovi laboratori che fanno pensare soprattutto a un cantiere in costruzione che si arricchisce via via di idee e contributi diversi.

Nel proporre e realizzare l'evento si è preso spunto dalla progettazione della mostra "Archimede, un genio senza tempo" con la quale le classi IV A e IV B liceo dell'ISS "Charles Darwin" hanno partecipato al Concorso Archimede indetto dall'UMI nel 2013 ricevendo una menzione speciale. Poi si sono quindi rielaborati, migliorati, riadattati percorsi, contenuti e materiali e si è ampliata la trattazione con nuovi temi.

L'esposizione inaugurata il 23 maggio nell'Aula Magna dell'Istituto con la conferenza del prof. Lucio Russo dal titolo "*Cosa possiamo ancora imparare da Archimede?*" è rimasta aperta al pubblico e ai gruppi classe nei giorni 23, 27, 29, 30 dello stesso mese.

A conclusione dell'iniziativa si è tenuta una tavola rotonda sul tema "*Museo della scienza a Roma?*" con i professori Franco Ghione (direttore del Centro di Ricerca e Formazione dell'Università di Roma TorVergata), Pietro Greco (giornalista scientifico), Roberto Natalini (direttore dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo) e Nicola Vittorio (responsabile nazionale Progetto Lauree Scientifiche), Aldo Benassi (consigliere del VII Municipio di Roma). È intervenuto anche il prof. Ciro Ciliberto, presidente dell'Unione Matematica Italiana e vi

hanno partecipato la prof.ssa Nicoletta Lanciano dell'Università di Roma La Sapienza, la prof.ssa Francesca Tovenà dell'Università di Roma TorVergata e il prof. Domenico Marinucci, direttore del dipartimento di matematica dell'Università di TorVergata.



Conferenza Prof. Lucio Russo



Tavola rotonda "Museo della scienza a Roma?"

La mostra è stata realizzata, sotto la direzione scientifica del prof. Franco Ghione, dagli studenti dell'Istituto Darwin (Liceo Scientifico - Istituto tecnico per il Turismo) coordinati da Assunta Chiummariello, Agnese Racheli, Rita Risdonne, Rosanna Lombardi e Daria Mattiozzi.

Il percorso espositivo si è snodato tra l'atrio e la Biblioteca del Liceo al piano terra dell'Istituto. Il visitatore è stato accompagnato alla scoperta del contesto storico geografico tramite alcuni pannelli, un plastico della città di Siracusa e una cronografia dei centri matematici del periodo (curati e realizzati da Agnese Racheli), ha potuto scoprire il considerevole patrimonio librario presente, che custodisce anche volumi di matematica rari, per poi immergersi nei contenuti tecnici grazie ai cinque laboratori ideati, prodotti e gestiti da studenti e insegnanti dell'istituto: *Stomachion* (gruppo seguito da Assunta Chiummariello e Ri-

ta Risdonne); *Metodo* (gruppo seguito da Assunta Chiummariello); *Itinerario turistico "orologi ad acqua" a Roma* (gruppo seguito da Rosanna Lombardi e Daria Mattiozzi); *Galleggianti e specchi ustori* (gruppo seguito da Assunta Chiummariello); *Orologio ad acqua di Archimede* (gruppo seguito da Franco Ghione). Scopo degli *exhibit* è stato quello di mettere in evidenza il genio di Archimede che è riuscito nei secoli - e riesce ancora oggi - a risultare innovativo per la sua intelligenza, il suo rigore scientifico e la sua particolare originalità. La sua produzione costituita di opere uniche nell'ambito della matematica e della fisica e di strumenti, macchine di rilievo ingegneristico, studiate e riprodotte nelle diverse epoche.

I ragazzi hanno presentato con entusiasmo e competenza i contenuti rielaborati e acquisiti, mostrando capacità di adattamento al contesto. Con un linguaggio chiaro e sicuro hanno affrontato diverse tipologie di visitatori, cercando di rispondere in modo corretto ed esaustivo alle domande proposte, affrontando con razionalità e prontezza imprevisti o incidenti di percorso.



Locali ospitanti la mostra



Pannelli di presentazione percorso espositivo



Pannelli a carattere storico-geografico. Plastico e pianta città di Siracusa



**Catapulta (Liceo "Principe di Napoli", Siracusa)
Cronografia dei centri matematici del periodo (IISS Charles Darwin, Roma)**

Gruppo Stomachion

Argomenti trattati sono stati lo *Stomachion* e il Teorema di Pick sul geopiano.



Lo Stomachion (Στομάχιον) è un gioco matematico composto da 14 tessere poligonali che, disposte in modo diverso, possono dare origine a svariate figure. La parola deriva dal greco "stomachos" (irritazione) e dal latino "stomachari" (irritarsi).

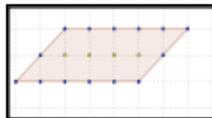
Il vero nome dello Stomachion potrebbe però essere "Ostomachion", cioè "**Battaglia degli ossi**", poiché anticamente veniva costruito con degli ossicini intagliati nelle 14 forme dello Stomachion.

Il gioco fu studiato da Archimede e descritto nel suo libro **Codice C**, anche detto **Palinsesto** di Archimede.

Teorema di Pick e il geopiano

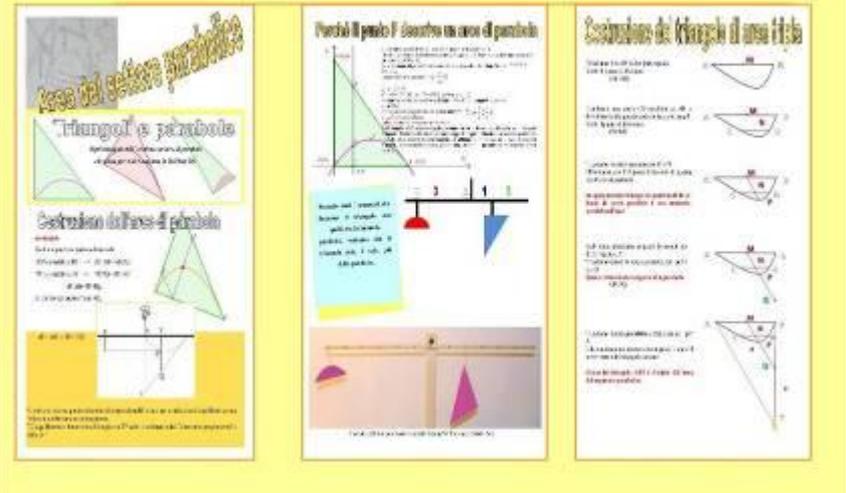
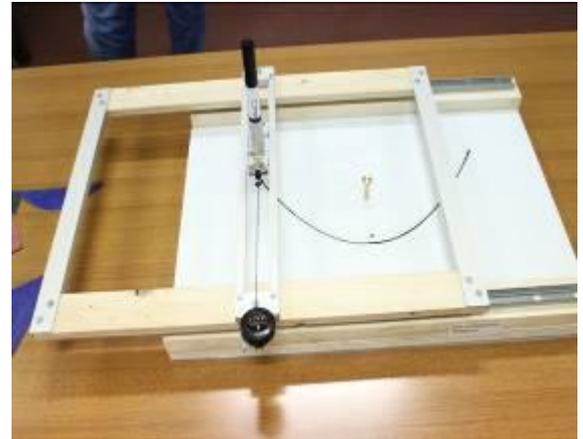
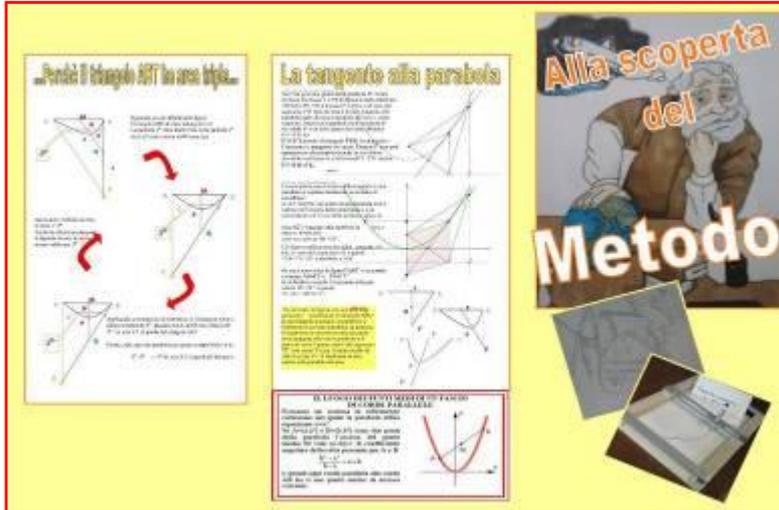
Il teorema di Pick consente di calcolare l'area di un qualsiasi poligono disegnato su una griglia quadrettata.

Enunciato "L'area di una figura geometrica, i cui vertici siano punti di un reticolo, è uguale alla somma del numero dei punti interni e della metà dei punti toccati dal contorno della figura, meno un'unità."



Gruppo Metodo

Il segmento parabolico e la sua area calcolata con il metodo meccanico di Archimede, triangolo iscritto e circoscritto, parabolografo a filo questi sono stati i temi del gruppo metodo.



Gruppo Galleggianti

Nell'isola *Galleggianti* i visitatori sono stati coinvolti in esperimenti sulla spinta di Archimede e le sue applicazioni al peso specifico.



Nel trattato *Sui Galleggianti* sono studiate le proprietà dei fluidi e dei paraboloidi nei fluidi.

Fra le proposizioni iniziali ve ne sono due che formulano il noto Principio della spinta idrostatica di Archimede.

"Qualsiasi solido più leggero di un fluido, se collocato nel fluido, si immergerà in misura tale che il peso della sua parte immersa sarà pari al peso del fluido spostato". (Lib. I, Prop. 5).



Un solido più pesante di un fluido, se collocato in esso, discenderà in fondo al fluido e se si peserà il solido nel fluido, risulterà più leggero del suo vero peso e la differenza di peso sarà uguale al peso del fluido spostato". (Lib. I, Prop. 7)



Gruppo specchi ustori

... Poi l'angolo degli specchi ustori nel quale è stato ripercorso l'aspetto storico tra leggenda e realtà e ne è stata data una spiegazione scientifica assieme ad una dimostrazione pratica.

Un'invenzione attribuita ad Archimede è quella degli specchi ustori: grandi lamine concave di bronzo in grado di concentrare i raggi solari in un punto e ottenere elevate temperature.

Nell'immaginario collettivo sono legati all'assedio di Siracusa, durante il quale Archimede li avrebbe utilizzati per bruciare a distanza le navi romane.

L'idea è quella di usare una superficie riflettente che raccolga in un unico punto "fuoco" i raggi incidenti l'intera area dello specchio. La forma più semplice è un paraboloide in modo che i raggi paralleli all'asse come quelli solari, vista la distanza Terra-Sole, passino tutti per il fuoco. Si tratta di una costruzione abbastanza elaborata per l'epoca e per questo si stenta a credere che possa essere stata realizzata.



Dipinto di Giulio Parigi (1559)
Stanzino delle Matematiche
Galleria degli Uffizi, Firenze

Gruppo Itinerario turistico orologi ad acqua a Roma

Nell'immenso museo all'aperto che è Roma sono custoditi due orologi ad acqua, uno al Pincio e uno a Palazzo Berardi. Al visitatore sono stati proposti due itinerari turistici tra storia, arte e scienza riguardanti i due idrocronometri.



Idrocronometro del Pincio



La geniale invenzione di Archimede, si realizza nell'idrocronometro del Pincio grazie all'opera del sacerdote e scienziato Giovan Battista Embriaco e dell'architetto comunale di origine svizzera Gioacchino Ersoch. Padre Embriaco aveva presentato due prototipi di idrocronometro all'Esposizione Universale di Parigi del 1867 riscuotendo un grande successo.

Napoleone III si fece spiegare il meccanismo nel Castello di St. Cloud e anche il grande Rossini dimostrò il suo interesse.

Idrocronometro di Palazzo Berardi



A Roma in via del Gesù 62 si erge palazzo Berardi. Il suo portale in travertino, ricostruito nell'Ottocento, riporta sul fregio il nome del penultimo proprietario, Filippo Berardi. L'edificio, realizzato tra il 1560 e il 1567, è attribuito all'architetto Della Porta, ma ha subito molti ampliamenti e rifacimenti, alcuni recenti ad opera di Marcello Piacentini, con elementi classicheggianti e di Virginio Vespignani.

Sulla parete di fondo del cortile c'è l'idrocronometro dell'Embriaco, secondo solo a quello più noto del Pincio.

L'orologio lavora su una sola facciata ed è posto in una nicchia di marmo a conchiglia, poggia sul fondo di una fontanina a due invasi, dove si affaccia una piccola foca immersa nell'acqua e dalla cui bocca sgorga un fiotto d'acqua mentre in basso l'acqua si raccoglie in una vasca, in cui si arrampica la pianta del capelvenere.



Brochure Pincio



Brochure Palazzo Berardi

Gruppo Orologio ad acqua di Archimede



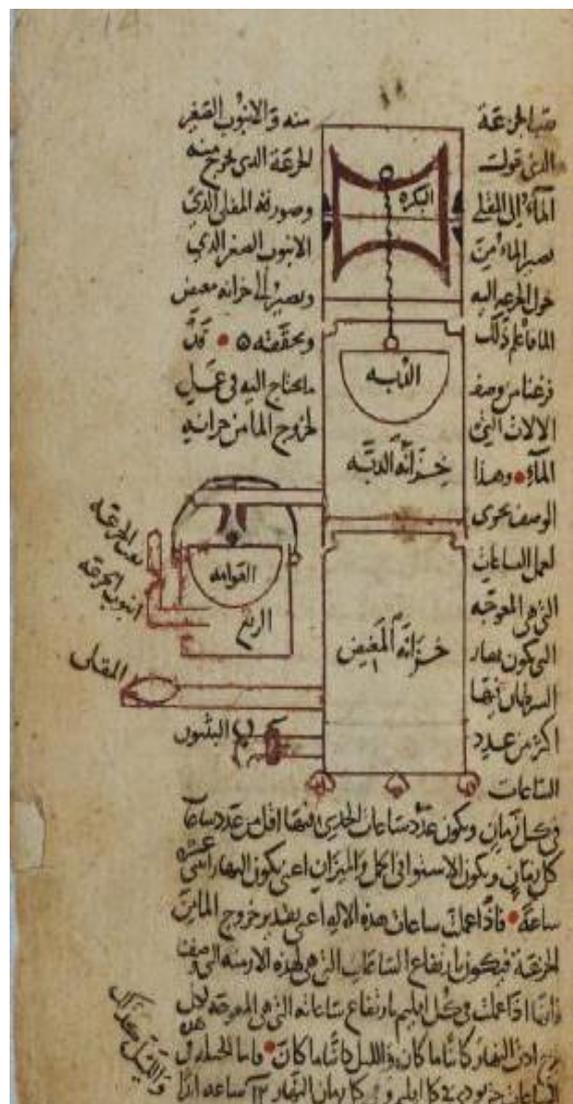
La mostra ha avuto il privilegio di ospitare un grande orologio ad acqua funzionante, di ispirazione archimedeo, realizzato per la prima volta grazie al Dipartimento di Matematica dell'Università di Roma TorVergata per volontà del prof. Ghione e dal prof. Felice Ragazzo, seguendo le indicazioni di un antico manoscritto arabo.

L'orologio ad acqua di Archimede assieme alla meridiana e alla clessidra è uno degli strumenti dell'antichità che testimonia come l'uomo abbia sempre sentito forte la necessità di riuscire a misurare il tempo. Questo è composto da una "vasca grande" collegata ad una "vasca di regolazione".

Alla sommità della vasca grande è sistemato un rullo, indicante le ore, che funziona grazie al moto di un galleggiante. La vasca di regolazione presenta nella parte inferiore un foro per la fuoriuscita del liquido e una leva di regolazione, mentre nella parte superiore presenta un galleggiante necessario per l'apertura e la chiusura della valvola "A" di collegamento tra le due vasche.

Il liquido uscente dal foro "B" della vasca di regolazione fa abbassare il galleggiante in essa presente che libera la valvola "A" permettendo al liquido contenuto nella vasca grande di passare nella vasca di regolazione. A questo punto il galleggiante presente nella vasca grande, nella sua discesa, determina la rotazione del rullo che a sua volta fa muovere la lancetta delle ore ottenute dividendo in 12 parti uguali l'intervallo di tempo dall'alba al tramonto (che essendo variabile determina ore disuguali).

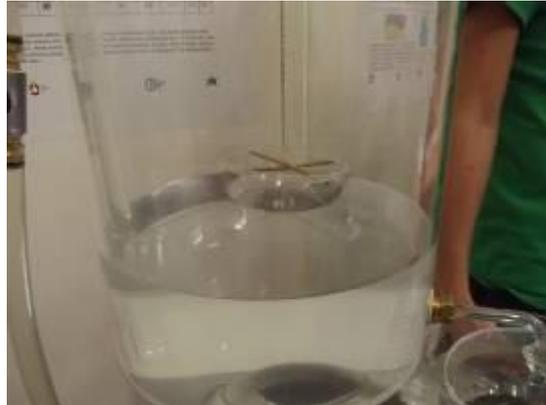
Il suo funzionamento si basa sul principio di retroazione e sulla legge di Torricelli secondo la quale "i liquidi che fuoriescono da un foro di un recipiente hanno la stessa velocità di un grave che cada dalla superficie libera del liquido fino all'altezza del foro".



Manoscritto arabo Abūlūnuyūs al-Nağğār al-Handasī



Riproduzione Orologio ad acqua di Archimede Università di TorVergata



In attesa della tavola rotonda 30/05/2014 Biblioteca del liceo. Orologio ad Acqua

Sono stati esposti modellini realizzati da scuole di tutto il territorio nazionale: LS "Amaldi" di Novi Ligure (AL), IIS "B. Varchi" di Montevarchi (AR), Liceo "Fogazzaro" di Vicenza, IIS "Vittorio Veneto" di Città della Vittoria (Treviso), IIS "N. Pizi" di Palmi (RC), Liceo "Principe di Napoli" di Siracusa che hanno partecipato, come l'IIS "Charles. Darwin", al concorso *Premio Archimede 2013*.



Quadratura della parabola- Misura del cerchio- Spirale (IIS "B. Varchi", Montevarchi, AR)



Arenario (Liceo Fogazzaro, Vicenza) Coclea (LS Amaldi, Novi Ligure, Alessandria)



Stomakion (IIS N. Pizi, Palmi, RC) Catapulta (Liceo Principe di Napoli, Siracusa)

I visitatori hanno potuto inoltre visionare dipinti, fumetti e riproduzioni, opera degli studenti del "Darwin".

Obiettivo del lavoro è stato quello di far conoscere ai ragazzi, attraverso la progettazione e realizzazione della mostra, una figura come quella di Archimede, che con il suo lavoro ha segnato profondamente la cultura scientifica, e non solo, delle epoche successive.

Il coinvolgimento degli studenti è stato per classi parallele, con una divisione dei compiti, una scelta di strumenti e metodi adattata alle caratteristiche e personalità di ciascun gruppo, in modo da far emergere le capacità, l'originalità, i differenti approcci individuali e valorizzare i percorsi scientifico e turistico che caratterizzano il nostro istituto.

I contenuti sono stati rielaborati in modo da assumere una forma divulgativa ma rigorosa che si è concretizzata attraverso locandine, pannelli, brochure, depliant informativi, i biglietti d'invito e il libro delle presenze.



Dipinti realizzati da Carlotta e Vanessa V A liceo " IIS Charles Darwin" Roma



**Fumetti di Daniele e Simon III B liceo IISS Charles Darwin - Roma
Disegni realizzati da Elisa VA liceo e Valerio IB liceo IISS Charles Darwin” Roma**

Il progetto si è sviluppato in quattro fasi: nella prima fase (febbraio 2014), dopo la Conferenza di presentazione tenuta dal Prof. Ghione il 3 febbraio si sono raccolte le adesioni degli studenti interessati, si sono organizzati i gruppi di lavoro che hanno studiato gli oggetti da proporre e hanno discusso sulla loro realizzazione; la seconda fase (marzo-aprile-maggio) ha visto l'inizio concreto delle attività con due incontri-laboratorio in orario pomeridiano supervisionati dal prof. Ghione; la terza fase (seconda metà di maggio), ha visto l'allestimento e l'apertura al pubblico.

Gli studenti divisi in gruppi hanno lavorato su ciascuno dei temi proposti operando una ricerca di fonti e contenuti, una loro analisi approfondita e una successiva rielaborazione delle informazioni.

L'attività è stata portata avanti usando l'aula tradizionale, soprattutto nella prima fase di individuazione, analisi e scelta dei contenuti e, successivamente, l'aula virtuale attraverso la piattaforma della scuola per lo scambio del materiale, per le riflessioni e le osservazioni tra i diversi gruppi e i docenti coinvolti.

In questo modo i ragazzi hanno potuto comunicare ed acquisire la capacità di analizzare e sintetizzare in modo critico i contenuti, di veicolare le conoscenze e

le competenze usando diverse forme di comunicazione come il linguaggio verbale, il modulo scritto, la forma visiva, la manualità, combinate tra loro, di lavorare in gruppo con uno spirito di condivisione e relazione, mettendo a disposizione la propria individualità, imparando a gestire il confronto con gli altri operatori in modo costruttivo. Hanno anche imparato a rispettare regole, tempi e scadenze e a vivere la scuola come luogo di cultura aperto allo scambio con l'esterno, con il quartiere, imparando a confrontarsi al di fuori dell'aula su argomenti e temi di carattere scientifico, usando un linguaggio tecnico rigoroso e nello stesso tempo semplice e chiaro adattabile alle diverse caratteristiche dell'interlocutore.



Libro presenze visitatori

Una bella esperienza di condivisione di argomenti scientifici impegnativi: il genio di Archimede è riuscito anche in questo.

Ringraziamenti

Un ringraziamento speciale è rivolto al Prof. Franco Ghione (Università di TorVergata) che ha creduto nell'idea, ci ha dato fiducia, ci ha supportato dal punto di vista tecnico scientifico, ci ha trasferito, con la sua esperienza e professionalità, conoscenze, entusiasmo e passione e ci ha dato la possibilità di realizzarla concretamente.

Un sentito ringraziamento va all'Unione Matematica Italiana, al Progetto Lauree Scientifiche, all'Università di TorVergata, al Centro di Ricerca e Formazione di TorVergata per il Patrocinio, ai professori Ciro Ciliberto, Domenico Marinucci, Pietro Greco, Roberto Natalini, Lucio Russo, Nicola Vittorio per il loro intervento e sostegno, ad Antonio Salmeri che ha accolto l'iniziativa con vivo interesse e sentita partecipazione, informando i lettori attraverso la rivista Euclide da lui fondata e curata, a Clara Lorusso direttrice del Sito XlaTangente, ad Aldo Benassi consigliere del VII Municipio di Roma che ha portato a conoscenza del progetto le istituzioni locali e lo ha promosso nell'ambito del municipio.

Grazie anche a: LS "Amaldi" di Novi Ligure (Alessandria), IIS "B. Varchi" di Montevarchi (Arezzo), Istituto salesiano "Agnelli" di Torino, Liceo "Fogazzaro" di Vicenza, IIS "Vittorio Veneto" di Città della Vittoria (Treviso), IIS "N. Pizi" di Palmi (Reggio Calabria), Liceo "Principe di Napoli" di Siracusa, ai colleghi dell'IIS "Rosselli" di Aprilia, del L.C. "Bertrand Russell", del L.A. "Caravillani", dell'ITC "Lucio Lombardo Radice" di Roma, del L.S. "Pellecchia" di Cassino.

Un grazie va pure al Dirigente Scolastico prof. Vincenzo Iannace, a Antonietta Maddalena, Patrizia De Angelis e a tutte le componenti dell'IIS "Charles Darwin" che con la loro sentita e concreta partecipazione hanno contribuito alla realizzazione dell'evento.

Grazie alle mie colleghe e compagne di avventura Agnese Racheli, Rita Risdone, Rosanna Lombardi e Daria Mattiozzi, al collega Rocco Megliola, per la loro disponibilità, il loro prezioso contributo e l'insostituibile lavoro svolto durante la realizzazione della mostra e nella fase di allestimento, alle colleghe Federica Cicero e Michela Risolo per i preziosi consigli e indicazioni nella fase di allestimento, al prof. Giovanni Casini per il montaggio dell'orologio ad acqua, a Massimo Chiummariello per il contributo tecnico, ai professori Dall'Oglio per la consulenza, al sig. Milani e al sig. Zappetelli.

E un GRAZIE SUPER ai motori e protagonisti del progetto, gli studenti dell'ISS Darwin, per la serietà, l'impegno, la partecipazione e l'entusiasmo con i quali hanno vissuto e condiviso questa esperienza.