



Mathesis

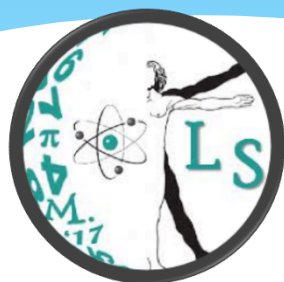
*Società italiana di scienze
matematiche e fisiche
fondata nel 1895*

**Accademia
Piceno-Aprutina
dei Velati in Teramo**

Ente accreditato dal MIUR per la formazione del personale della Scuola
(Decreto del 24/07/2009 e Direttiva 170/2016)

Rimini 20-21-22 aprile 2018
Convegno Nazionale / Corso di Formazione

La geometria nello spazio



Ilaria Veronesi
Liceo Scientifico “P.S.Mancini” - Avellino

Un'originale attività didattica di alternanza scuola-lavoro



- * Nell'ambito del concorso rivolto alle scuole secondarie superiori "A scuola di astroparticelle" bandito dall' Istituto Nazionale Fisica Nucleare Sezione di Napoli, la classe III E del liceo "P.S.Mancini" di Avellino si è impegnata in un progetto di fisica astroparticellare
- * Tali attività si sono sviluppate anche nell'ambito dell'alternanza scuola-lavoro organizzato dall'INFN con la presenza di tutor e docenti di altissimo profilo professionale in attività presso l'INFN, i Laboratori del Gran Sasso ed il CERN.

”a scuola di astroparticelle”

- * La partecipazione di una classe terza Liceo Scientifico al concorso “A scuola di astroparticelle” è stata una scelta, forse un po’ azzardata, mirata a potenziare le competenze trasversali dei ragazzi e a dare un forte impulso all’acquisizione di quei contenuti ormai imprescindibili nelle competenze degli studenti liceali
- * Meglio cominciare ad inserire già dall’inizio del triennio le tematiche più attuali, affiancandole al tradizionale percorso curricolare

Attività preliminari



- * Il primo momento didattico è consistito nell'acquisire conoscenze e competenze sui metodi di acquisizione e analisi dei dati con programmi informatici già predisposti dall'INFN.

organizzazione



Si è reso necessario lo studio di come memorizzare le coordinate dei punti rilevati dal telescopio al fine di rielaborare i dati delle tracce del passaggio dei muoni.



www.ascuoladiparticelle3e.com

UN VIAGGIO NELLE PARTICELLE

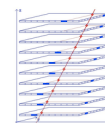
Il nostro sito web

* LAVORI MULTIMEDIALI DIVULGATIVI PRODOTTI

- * l'infinitamente piccolo
- * l'infinitamente grande
- * i raggi cosmici
- * evoluzione dell'universo
- * i fisici dell'infinito
- * l'infinito filosofico
- * le geometrie euclidea e non euclidee
- * la classificazione delle forze
- * i codici binario ed esadecimale
- * software per l'emissione della "melodia" del muone
- * la costruzione di un rilevatore di particelle nel nostro istituto

Dalla stringa alla musica.

24/5/2017 | 0 Commenti



TOTEM

Alle informazioni e ai dati scientifici registrati dal telescopio della stazione Toledo, il nostro gruppo ha associato suoni di diverse frequenze, stabilendo una corrispondenza tra le coordinate delle traiettorie dei muoni che attraversavano il rilevatore e le note musicali.

I segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella vengono codificati in logica binaria. Utilizzando opportuni software, abbiamo associato suoni a numeri binari ottenendo una traduzione delle coordinate nel telescopio dei muoni in accordi musicali. In questo modo ogni muone rivela una propria "voce" distinta da quella di altri aventi coordinate diverse.



MUSICA

Categorie

Tutto
Effetti Speciali
Evlz. Universo
Geom. Non Euclidee
I Fisici Del $\pm$ Infinito
Il $\pm$ Infinito
Infinito Filosofico
Le Astroparticelle
Prima Delle Particelle
Stringa-musica

I fisici del + e del - infinito

24/5/2017 | 0 Commenti

Molti sono i fisici che contribuiscono alla spiegazione della struttura atomica e subatomica tra cui Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, Planck, De Broglie Heisenberg, Schrodinger. Einstein elabora la Teoria della Relatività (equivalenza massa-energia, spazio-tempo), fino ad arrivare ai numerosi gruppi di ricerca che hanno consentito di giungere alla rappresentazione dell'Universo tramite il Modello Standard di classificazione delle forze e delle particelle.

IL - INFINITO



La Fisica del '900 in una fotografia

IL + INFINITO

Categorie

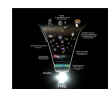
Tutto
Effetti Speciali
Evlz. Universo
Geom. Non Euclidee
I Fisici Del $\pm$ Infinito
Il $\pm$ Infinito
Infinito Filosofico
Le Astroparticelle
Prima Delle Particelle
Stringa-musica

L'evoluzione dell'universo

24/5/2017 | 0 Commenti

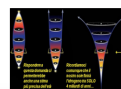
Numerose sono le prove che l'universo abbia avuto origine dal Big Bang. Ma come terminerà?
Ci sono varie teorie che dipendono dalla quantità di massa ed energia non rivelate presenti nell'universo. Le più accreditate sono:
- universo chiuso (Big Crunch)
- universo aperto
- universo accelerato (Big Rip)

PARTE 1



PARTE 2

PARTE 3



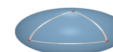
Categorie

Tutto
Effetti Speciali
Evlz. Universo
Geom. Non Euclidee
I Fisici Del $\pm$ Infinito
Il $\pm$ Infinito
Infinito Filosofico
Le Astroparticelle
Prima Delle Particelle
Stringa-musica

Le geometrie non euclidee

24/5/2017 | 0 Commenti

La negazione del quinto postulato di Euclide (detto "delle parallele") ha portato nel XIX secolo alla nascita di nuove geometrie denominate "Non Euclidee". Queste si dividono in "iperbolica" (Poincaré nega l'unicità della parallela) ed "Ellittica" (Riemann nega l'esistenza di una parallela ad una retta data).



IPERBOLOIDE



CONICHE

PARABOLOIDE



ELLISOIDE

GEOMETRIE NON EUCLIDEE

Categorie

Tutto
Effetti Speciali
Evlz. Universo
Geom. Non Euclidee
I Fisici Del $\pm$ Infinito
Il $\pm$ Infinito
Infinito Filosofico
Le Astroparticelle
Prima Delle Particelle
Stringa-musica

Il nostro obiettivo:

Catturare la voce dell'Universo

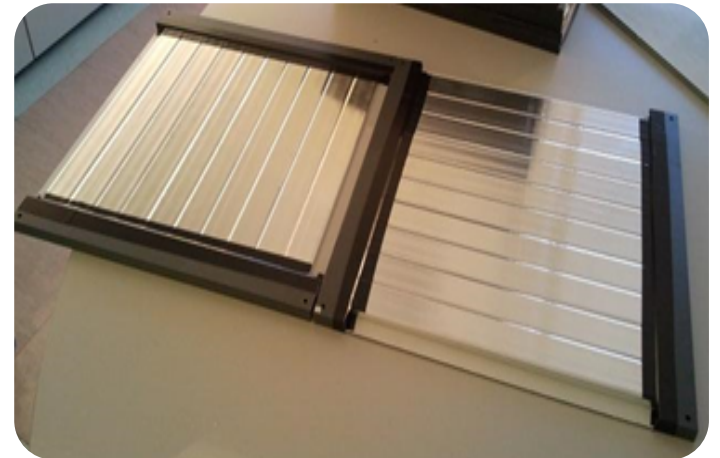
Il Telescopio

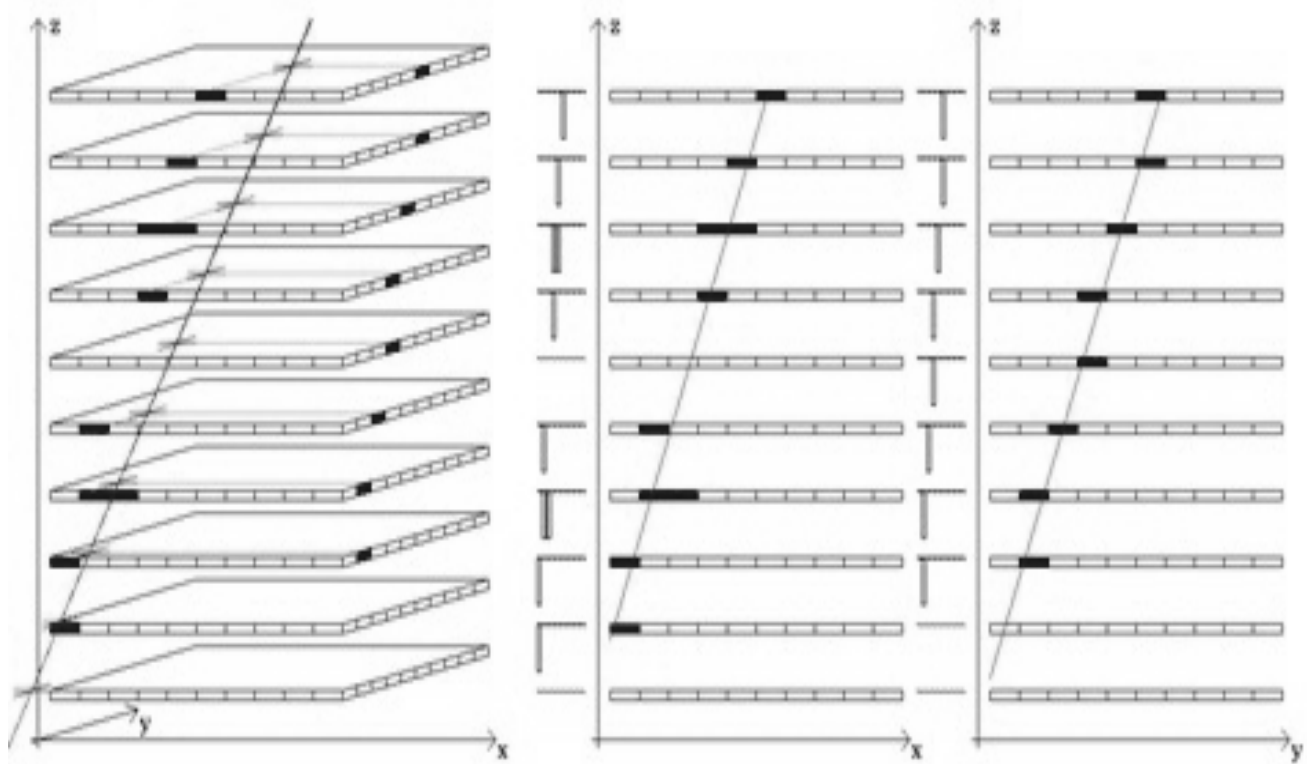
Il telescopio è costituito da una pila di dieci piani di rivelatori costruiti ciascuno con due piani di strisce incrociate di scintillatori che consentono di rivelare il passaggio dei muoni e di individuare il punto in cui esse passano per ciascun piano x-y.



How it works

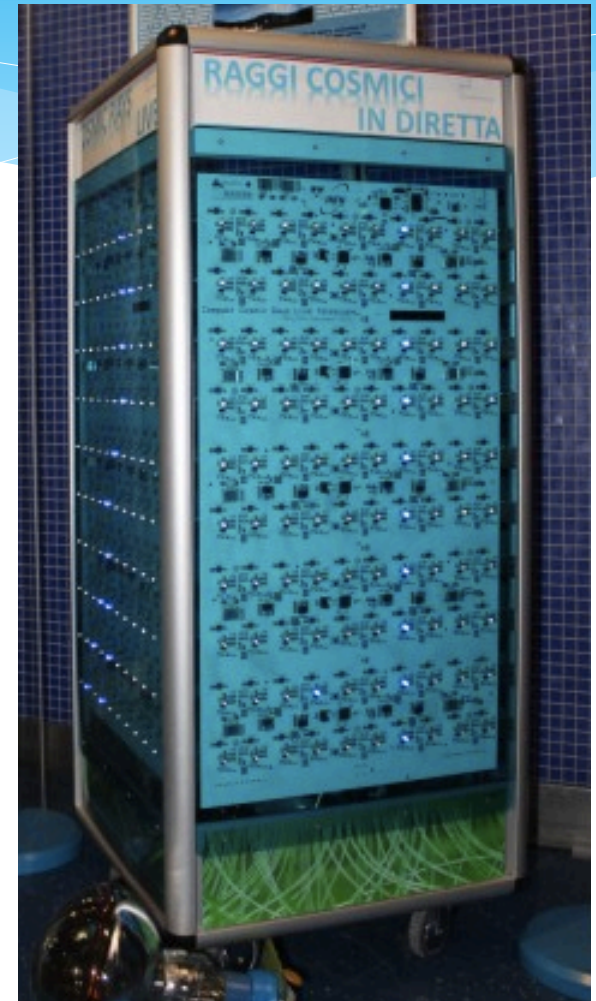
Disponendo in pila i vari piani di rivelatori otteniamo un apparato in grado di tracciare e rivelare con segnali luminosi il passaggio di una particella ionizzante, permettendo di ricostruire la direzione di provenienza in un sistema tridimensionale.





il software INFN

- * i segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella vengono codificati in logica binaria: 0 indica un rivelatore non interessato (led spento) e 1 un rivelatore attraversato (led acceso).



Traduzione segnale- coordinate

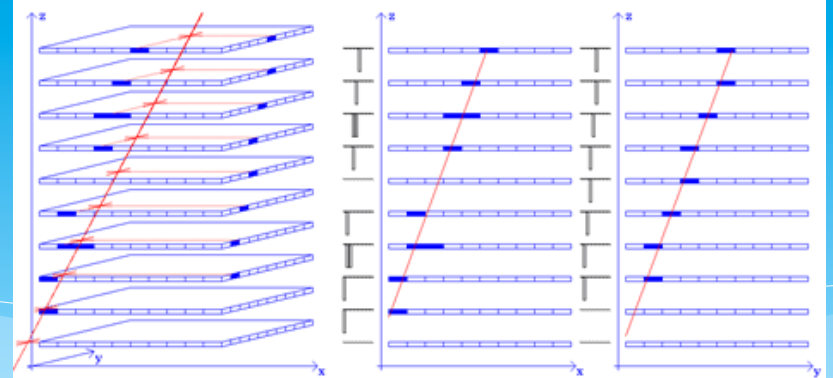
- * Le sequenze di 0 e 1 vengono poi tradotte in codice esadecimale e memorizzate in due stringhe di 30 caratteri esadecimali ciascuna che contengono l'informazione su quali rivelatori x e y si sono attivati in ciascun piano del telescopio.

Example: ST07EE

0100000120080200602200A0160100

00400402401001200800A006006005

Studio di un evento



- * All'arrivo di ogni evento il computer interno del totem decodifica la sequenza di caratteri esadecimali e ricostruisce l'evento mostrandone le proiezioni x e y e la sua provenienza dallo spazio esterno
- * In un secondo file per ogni evento viene registrato il numero identificativo, l'ora e gli angoli x-z e y-z.

ST07EE	10:46:58	18.7	-23.05
--------	----------	------	--------

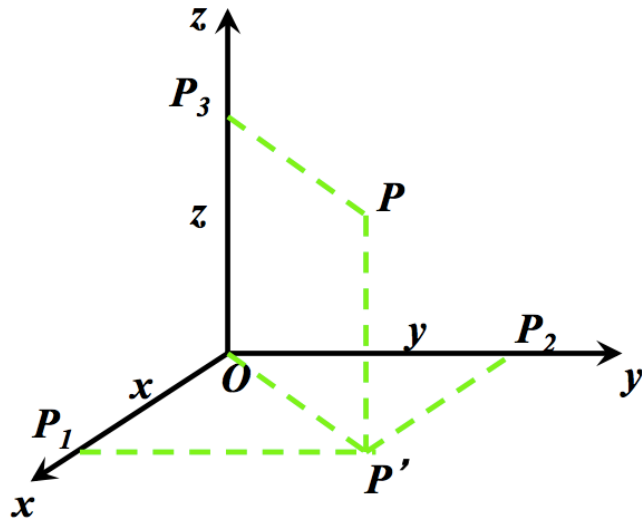
E viene infine disegnata nei grafici la traccia della traiettoria del muone sia sul piano XZ che sul piano YZ.

Lettura dei dati

Esempio: ST07EE

010 000 012 008 020 060 220 0A0 160 100
004 004 024 010 012 008 00A 006 006 005

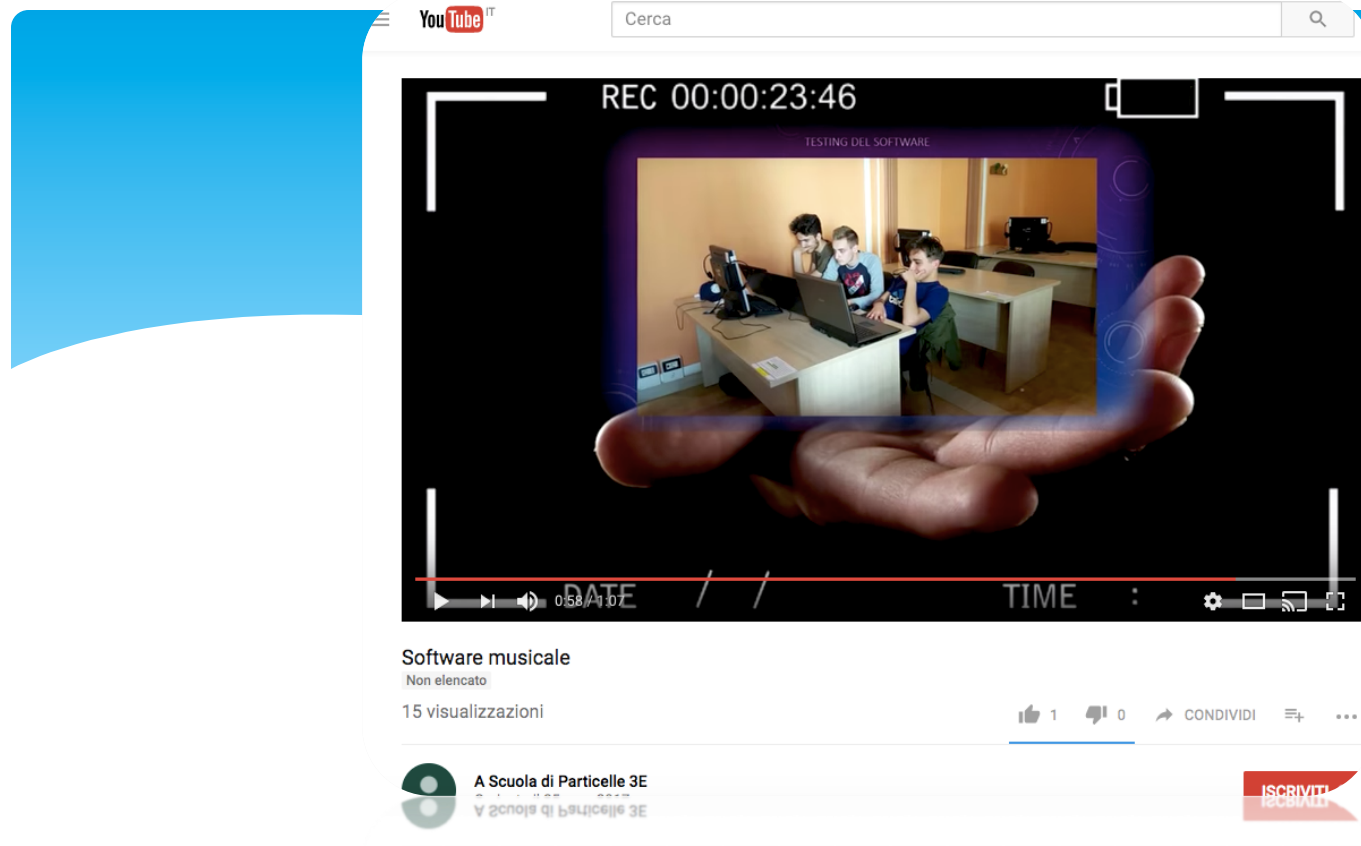
Hex 0 1 0
bin 0000 0001 0000



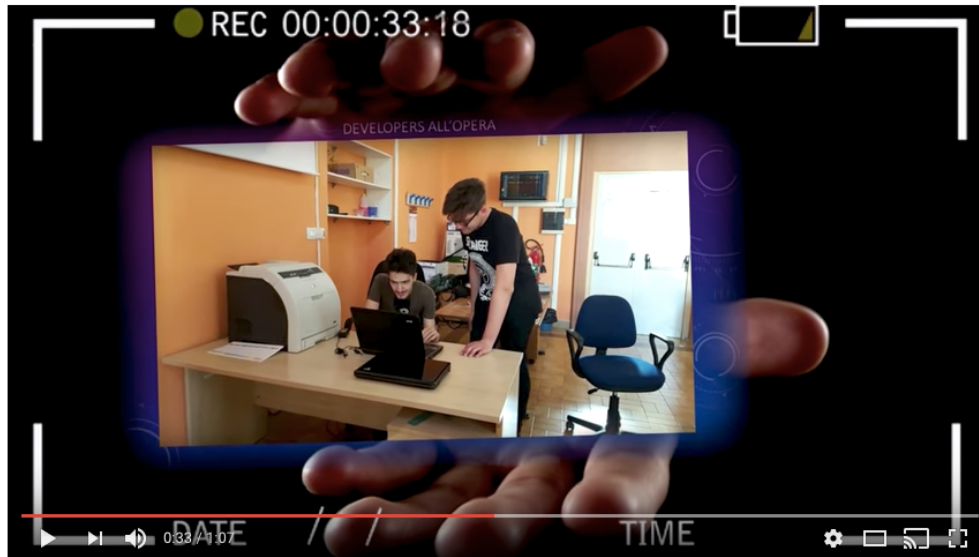


Lo studio delle tematiche legate a questa prima fase matematica del progetto è durato circa due mesi, durante i quali abbiamo affrontato sul piano teorico:

- * lo studio dello spazio cartesiano, i punti, le rette e i piani nella loro rappresentazione algebrica e geometrica;
- * i sistemi di numerazione binario ed esadecimale;
- * le rette di interpolazione



- * Per rendere efficace e più coinvolgente lo studio delle tematiche, ho proposto ai ragazzi di attribuire alla traiettoria di ciascun muone un sua “propria” melodia.
- * Sono stati associati suoni di diverse frequenze alle coordinate delle traiettorie dei muoni che attraversavano il rivelatore

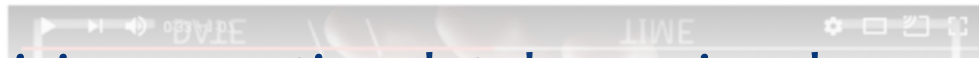


Software musicale

Non elencato

Non elencato

Software musicale



- * I segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella sono stati codificati in logica binaria e, utilizzando C++, ai simboli sono stati associati dei suoni effettuando una “traduzione” delle coordinate in “accordi musicali”.
- * In questo modo, ogni muone rivela la sua "voce" distinta dagli altri con coordinate diverse, a seconda delle coordinate (X, Y) e del piano interessato.

C++

E' stato impostato un delay di 190.

Inserire 1 strip (hex): 200000100100080040040020000010

1 array Acquisito

Inserire 2 strip (hex): 1000003000801800C0040020000010

2 array Acquisito

```
--- Inizio fase stampa 2 strip ---
```

2 strip, tripletta n: 1

```
Posizione 1 vettore: 1 (HEX) = 0001 (BIN)
Posizione 2 vettore: 0 (HEX) = 0000 (BIN)
Posizione 3 vettore: 0 (HEX) = 0000 (BIN)
```

2 strip, tripletta n: 2

```
Posizione 4 vettore: 0 (HEX) = 0000 (BIN)
Posizione 5 vettore: 0 (HEX) = 0000 (BIN)
Posizione 6 vettore: 0 (HEX) = 0000 (BIN)
```

```
xy = (1; 6) \ xk = (1; 6), pos = 36, nota: MI
xy = (3; 5) \ xk = (3; 5), pos = 25, nota: RE#
xy = (4; 4) \ xk = (4; 4), pos = 16, nota: RE
xy = (5; 4) \ xk = (5; 3), pos = 12, nota: RE
xy = (5; 4) \ xk = (5; 4), pos = 16, nota: RE
xy = (6; 3) \ xk = (6; 3), pos = 9, nota: DO#
```

Stampare a triplette su un file (s/n)? █

```
--- Generazione matrice binaria e rimozione cifre ---
```

```
- inizio stampa 1 matrice -
```

```
Strip numero 1: 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
Strip numero 2: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 3: 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
Strip numero 4: 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
Strip numero 5: 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
Strip numero 6: 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 7: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 8: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 9: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 10: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

```
- inizio stampa 2 matrice -
```

```
Strip numero 1: 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
Strip numero 2: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 3: 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
Strip numero 4: 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
Strip numero 5: 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0
Strip numero 6: 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 7: 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 8: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 9: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Strip numero 10: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

```
- termine stampa matrici -
```

Il suono



- * Così, ciascun muone rivela una melodia di dieci note, una per ciascun piano del telescopio, che hanno frequenze più alte vicino alle coordinate (0,0) fino ad arrivare alle note più basse vicino a (10,10) di ciascun piano XY

String n.1:
004000008008008008008008000000



String n.2:
0600800C0182080104100200000000



String n.3:
00208200600200200200600C004004



Tre esempi di eventi
della voce di muoni
rivelati dal Telescopio di
Toledo

Ricaduta didattica

- * Durante tutte le attività, le competenze trasversali si sono consolidate grazie all'approccio didattico peer to peer ed al cooperative learning. Le abilità e competenze acquisite hanno portato gli allievi ad affrontare con disinvoltura la gestione e l'analisi di dati relativi allo spazio cartesiano
- * In particolare, nello sviluppo del programma in C++, si è scelto di utilizzare il modello didattico della flipped classroom in cui si sono potute esprimere al meglio le abilità digitali dei ragazzi

Il successo dell'azione educativa

- * Il successo dell'azione didattica è riscontrabile sia dalle rubriche autocognitive redatte dagli studenti stessi che dalle competenze acquisite registrate durante le attività divulgative delle manifestazioni, anche in lingua inglese, e da apposite verifiche.



Festa dell'impegno presso il
Liceo Mancini

“Futuro Remoto” (Naples, 25-28 may 2017)



Global Junior Challenge

Rome, 25-27 October 2017



Grazie

www.ascuoladiparticelle3e.com

Ilaria Veronesi

ilaria.veronesi67@gmail.com