Global Junior Challenge
Projects to share the future

Published on *Global Junior Challenge* (https://www.gjc.it)

Project Location

Country: Italy
City: classe IV E - Liceo Scientifico "P.S.Mancini" Avellino

Organization

Organization Name: classe IV E - Liceo Scientifico "P.S.Mancini" Avellino
Organization Type: School
Specify: Fondi del Liceo Mancini Avellino

Website

ascuoladiparticelle3e.com

Privacy Law

Consenso al trattamento dei dati personali
Do you authorize the FMD to the treatment of your personal data?: I do authorize the FMD to the

Project Type

Education up to 18 years

Project Description

Description Frase (max. 500 characters):

Dopo aver affrontato lo studio delle astroparticelle ed aver prodotto un sito web ed un piccolo rilevatore di muoni nel laboratorio del nostro Istituto, con il linguaggio di programmazione C++ gli allievi hanno prodotto un programma che associa suoni di diverse frequenze alle traiettorie dei muoni che attraversano il telescopio di Via

3
Toledo a Napoli, effettuando una "traduzione" delle coordinate in "accordi musicali"; in

questo modo, ogni muone rivela con una melodia la sua "voce" distinta dagli altri muoni aventi coordinate diverse.

Project Summary (max. 2000 characters):

PREMESSE
Tutti gli appassionati del mondo scientifico sono affascinati dal poter studiare “Fisica delle particelle” poiché permette di comprendere ciò che ci circonda, partendo dall’infinitamente piccolo sino all’immenso universo in cui ci troviamo a vivere. Nella fisica è possibile imbattersi in teorie affascinanti come la teoria della Relatività, la Meccanica quantistica e la più recente Teoria delle Stringhe, ma anche in sviluppi tecnologici che hanno reso possibile la conferma o la smentita delle varie ipotesi che si sono succedute nel tempo.
Purtroppo il tradizionale percorso scolastico non consente di approfondire le tematiche fisiche più attuali e spesso accade che i ragazzi chiedano approfondimenti sulle scoperte che sono di evidenza mondiale: la velocità dei neutrini, il Bosone di Higgs, le onde gravitazionali...
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.
In fondo, pensare di arrivare all’Esame di Stato in quinta superiore a semplici accenni alla Teoria della Relatività e della Meccanica Quantistica è un po’ come fermarsi a minime suggestioni su Pirandello in letteratura o a brevi indicazioni sulla Prima Guerra Mondiale in storia.... Impensabile! Meglio cominciare ad inserire già dall’inizio del triennio le tematiche più attuali, affiancandole al tradizionale percorso curricolare ed adattandole eventualmente ai livelli di comprensione dei ragazzi.
ATTIVITA’ SVOLTE
Prendendo spunto dall’audio delle onde gravitazionali, che sono state chiamate il “respiro dell’Universo”, sono stati associati suoni di diverse frequenze alle coordinate delle traiettorie dei muoni che attraversavano il rilevatore. I segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella sono stati codificati in logica binaria, utilizzando software già predisposti all’associazione di suoni a simboli effettuando una “traduzione” delle coordinate in “accordi musicali”. Successivamente gli studenti sono stati guidati nell’utilizzo di un linguaggio di programmazione che ha permesso di costruire un programma in grado di leggere la stringa di un evento “muone che attraversa il rilevatore” e di trasformarla in una melodia musicale.
ORGANIZZAZIONE
Il progetto è stato sviluppato in diversi momenti didattici:

4
• studio dell’evoluzione dei rilevatori di particelle e dei metodi della gestione dati ?
• analisi della raccolta dati sui muoni del telescopio di via Toledo a Napoli, ed ?interpretazione degli stessi ?
• approfondimento della storia della fisica degli ultimi due secoli e dei principali successi ?conseguiti, attraverso gli scienziati che l’hanno caratterizzata (in particolare legati al ?tema del progetto) ?
• approfondimenti interdisciplinari ?
• costruzione del sito web “ascuoladiparticelle3e.com” dove saranno visionabili tutti i ?lavori prodotti dagli allievi in formato digitale multimediale (video,

presentazioni, ricerche) per una divulgazione scientifica peer-to- peer da presentare nelle manifestazioni scientifiche che produce il nostro istituto ("Settimana Scientifica", Convegni, Seminari) o che vengono organizzate da altri Enti Formatori (Università, Centri di Ricerca, Associazioni culturali. ?
• Creazione del QRcode che, posizionato sui cartelloni e sui manifesti, permette l'accesso agevolato al sito web. ?
• la costruzione di un rilevatore di particelle nel nostro istituto
• ricostruzione della "voce dell'Universo" con opportuni software. ?
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

How long has your project been running?

2016-11-01 00:00:00

Objectives and Innovative Aspects

Le attività didattiche svolte nell'ambito del progetto "da -? a +?, la voce dell'Universo" sono perfettamente inserite nel quadro delle linee guida dei Licei Scientifici che, negli Obiettivi specifici di apprendimento della fisica, affermano: "....La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento. In quest'ambito, lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica (per esempio nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, o nel campo della fisica delle particelle).."
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 nel progetto di fisica astroparticellare "Da - ? a" sfruttando le informazioni e i dati scientifici registrati dal telescopio della stazione Toledo e trasmessi ad un computer in un'area accessibile via web.
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.
Gli studenti hanno sfruttato le informazioni e i dati scientifici registrati dal telescopio della stazione Toledo e trasmessi ad un computer in un'area accessibile via web per elaborare, con la guida di Docenti, ricercatori e tecnici dell'IFSN, un prodotto

d’intervento dal titolo “Da - ? a +?” che, come dichiara il titolo, ha portato i ragazzi ad analizzare, nel mondo dell’infinitamente piccolo, la fisica delle particelle, e, nel mondo dell’infinitamente grande, le dimensioni dell’intero universo.
L’analisi dei dati è stata preceduta da seminari, conferenze, attività laboratoriali che hanno permesso di approfondire problematiche portanti della moderna ricerca scientifica relativa alle origini dell’Universo e alla sua composizione ed evoluzione, ma anche di prendere coscienza degli effetti della radiazione dei muoni, invisibile ai nostri sensi, sul corpo umano e sull'evoluzione della vita sulla Terra.
In particolare l’attività di analisi dei dati si è centrata sulla ricostruzione della “voce dell’Universo”.
BREVE DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI COSTRUZIONE DELLA VOCE DEL MUONE
COME FUNZIONA IL RILEVATORE DI VIA TOLEDO A NAPOLI ed il software collegato (dati che ci sono stati forniti dall’INFN):
? Mettendo insieme più strisce di scintillatore plastico in grado di convertire l’energia rilasciata da una particella nell’interazione con la materia in un debole segnale luminoso accoppiato ad un dispositivo che converte questa luce in un segnale elettrico, si ottiene una superficie sensibile al passaggio delle particelle ionizzanti. Due piani di strisce incrociate consentono di rivelare il passaggio delle particelle e di individuare il punto in cui esse passano (piano x-y)
? Disponendo in pila più piani di rivelatori otteniamo un cosiddetto ‘telescopio’, cioè un apparato in grado di segnalare contemporaneamente su più piani il

passaggio di una particella ionizzante permettendo di ricostruire la direzione di provenienza in un sistema tridimensionale.
? Con l’aggiunta del totem e la sua connessione al telescopio, i segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella vengono codificati in logica binaria:
? 0 indica un rivelatore non interessato e 1 un rivelatore attraversato
? Le sequenze di 0 e 1 vengono poi impacchettate in stringhe di numeri secondo un codice esadecimale. VEDERE FORM ALLEGATO

? Le due stringhe successive di 30 caratteri esadecimali ciascuna contengono l’informazione su quali dei dieci rivelatori x e dieci rivelatori y sono scattati.
All’arrivo di un 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 registra il numero identificativo, l’ora e gli angoli x-z e y-z.

Esempio :
ST07EE
010000012008020060220 0A0160100
004004024010012008 00A006006005
ST07EE 10:46:58 18.7 -23.05
COME SONO STATI UTILIZZATI I DATI DA PARTE DEGLI ALLIEVI:
Poiché il concorso prevedeva l’utilizzo dei dati forniti dal telescopio per un’attività scolastica, i ragazzi hanno deciso di ispirarsi al “respiro dell’Universo” delle onde gravitazionali.

Sono stati associati suoni di diverse frequenze alle coordinate delle traiettorie dei muoni che attraversavano il rilevatore. I segnali elettrici generati nel telescopio al passaggio di ogni particella sono stati codificati in logica binaria e, utilizzando C++, ai

7

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.
Così, ciascun muone rivela un 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).

Results

Describe the results achieved by your project How do you measure (parameters) these. (max. 2000 characters):

Le attività
peer to p
particelle
di acquisi
appassio
accattiva
d’interver
efficace e
dalle rubr
registrate

How many users interact with your project monthly and what are the preferred forms of interaction? (max. 500 characters):

Ad ora so
docenti d
dott. Mas
nostro Lic
web è pu
interessa

Sustainability

What is the full duration of your project (from beginning to end)?: From 1 to 3 years
What is the approximate total budget for your project (in Euro)?: Less than 10.000 Euro
What is the source of funding for your project?: Other
Is your project economically self sufficient now?: Yes
Since when?: 2016-11-01 00:00:00

Transferability

Has your project been replicated/adapted elsewhere?: Yes
Where? By whom?: Più che imparare qualche nozione teorica, credo che il nostro progetto “da -? a +? dell’Universo” sia innovativo per l’approccio alla fisica quantistica ed alla relatività, state presentate ad una terza superiore con risultati sinceramente strabilianti. La n della ricerca-azione ha costituito un approccio alternativo, efficace e motivante allo della Fisica. La scelta di utilizzare anche un approccio didattico con metodologia S

consentito un’attività didattica inclusiva dove ogni ragazzo ha potuto affrontare i contenuti previsti utilizzando i codici che gli erano più congeniali: la ricerca bibliografica, la programmazione informatica, la costruzione di siti web, la produzione di video multimediali divulgativi, la produzione di pannelli esplicativi (prodotti che potremo portare alla mostra), la divulgazione scientifica durante la mostra

What lessons can others learn from your project? (max. 1500 characters):

Più che imparare qualch
voce dell’Universo” sia i
relatività, che sono state
strabilianti.
La metodologia della ric
motivante allo studio de
La scelta di utilizzare an
consentito un’attività dic
contenuti previsti utilizza
bibliografica, la program
di video multimediali div
potremo portare alla mo

Are you available to help others to start or work on similar projects?: Yes

Background Information

Barriers and Solutions (max. 1000 characters): Il progetto presentato è piaciuto immediatamente sia
Istituto che ai responsabili dell’INFN che infatti hanno
il prosieguo dei progetti di alternanza. Il nostro proget
giungendo ad essere presentato alla manifestazione
maggio2017) con uno stand espositivo delle nostre a

Future plans and wish list (max. 750 characters): Anche se il percorso di alternanza si è concluso, pe
nostre attività sono: ? La costruzione di una app ch
muone in tempo reale dal proprio cellulare o dispos
scintillatore costruito dai ragazzi, implementando il
? L’implementazione del sito web in lingua inglese
muone con una melodia in dolby surround, con la c
audio con peso diverso per avere la sensazione di
realizzazione degli obiettivi che ci siamo prefissati,
economico per l’acquisto degli scintillatori e dell’imp
attività saranno necessari tanta passione, dedizion

Attachments: la_voce_delluniverso_global_junior.doc [1]
astroparticelle [2] muoni [3] scintillatore [4] musica [5] C++ [6] quantistica [7] ASL [8] INFN [9]

Fondazione Mondo Digitale
Via del Quadraro, 102 / 00174 - Roma (Italia)

Copyright © 2000-2010 · Tutti i diritti riservati.
Organizzazione con sistema di gestione certificato UNI EN ISO 9001:2008 / CERMET n.6482 del 26/04/2007.
Privacy Policy

Source URL: https://www.gjc.it/en/progetti/da-%E2%88%9E-%E2%88%9E-la-voce-dell%E2%80%99universo

Links
[1] https://www.gjc.it/sites/default/files/la_voce_delluniverso_global_junior.doc
[2] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/astroparticelle
[3] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/muoni
[4] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/scintillatore
[5] https://www.gjc.it/en/category/parole-chiave-separate-da-virgole/musica
[6] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/c
[7] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/quantistica
[8] https://www.gjc.it/en/keywords-separate-commas/asl
[9] https://www.gjc.it/en/category/keywords-separate-with-commas/infn