

Workshop "INFN per l'infanzia"

Frascati, 25-26 giugno 2020

Particle Physics
for Primary Schools
Il format italiano

Andrea Quadri,
IC E.Fermi - Carvico
& INFN, Sezione di Milano

L'origine

Talk di M.Pavlidou @ EPS HEP 2017 a Venezia
Particle Physics for Primary Schools (PPPS) – enthusing future Physicists

Possibile esportare l'esperienza nel contesto italiano?

Forti perplessità iniziali rispetto:

- al formato

(Troppo episodico?)

- alla prassi pedagogica

(Troppo difficile? Troppo centrato sugli esperti?)

Il progetto pilota

PRIMO ANNO DI SPERIMENTAZIONE - AS 2017/18

Obiettivi

1) predisposizione della **traduzione del materiale in lingua italiana**

2) verifica dell'interesse dei docenti delle scuole primarie dell'IC E.Fermi di Carvico (Bergamo)

Il percorso viene costruito man mano attraverso l'interazione con il gruppo dei docenti e la supervisione scientifica della traduzione (A.Q.)

Ansatz: si testa il progetto su varie classi, dalla terza alla quinta primaria

Definizione progressiva del format italiano

1) **durata più lunga** rispetto al modello inglese: PPPS viene calato nella programmazione curricolare

2) il numero di classi interessate si estende a tre plessi (prende forma il **working group** interno)

3) si opta per un **deciso coinvolgimento** dei docenti sin dalla fase di preparazione del materiale: la traduzione è predisposta dai docenti previa supervisione scientifica

4) intervento iniziale: alcuni **esperimenti dal vivo** di meccanica e termodinamica per introdurre il concetto di forza e di massa

Il progetto pilota

I CARATTERI DELLA PROPOSTA

Rigore della presentazione scientifica
(gli esperti spiegano ai docenti,
i docenti insegnano agli studenti)

PPPS diventa parte dell'attività curricolare
della scuola (il percorso dura qualche settimana)

Continua interazione con gli esperti

Partecipazione delle famiglie
(*se vogliono*, possono accedere alla spiegazione
degli interventi di PPPS presentati ai figli
Percorsi di outreach serali rivolti ai genitori
e collegati alle lezioni)

ALCUNI ELEMENTI DI CONTESTO

La società non ha più
una fiducia incondizionata nella scienza

Le informazioni scientifiche disponibili in rete non
sono validate: è importante che la **scuola** si
proponga come un **luogo di trasmissione di
conoscenze acquisite e confermate dalla comunità
scientifica.**

Il **rapporto fra i ricercatori e la scuola**
acquista un significato strategico
rispetto alle dinamiche della
società dell'informazione

Alcuni dati

Numero di classi coinvolte:

10 di tre scuole diverse

(terze, quarte, quinte di Carvico,
Sotto il Monte G.XXIII e Villa d'Adda)

Cosa ti è piaciuto di più?

Conoscere cosa c'è dentro gli atomi: 10%

Conoscere altre particelle: 40%

Fare modelli di particelle: 50%

Proverai a saperne di più sulle particelle?

Due classi: Sì 30% No 70%

Le altre: Sì 85% No 15%

Spiegherai cosa hai imparato ad amici e parenti?

Sì: circa 80% No: 20%

Ti senti più interessato alla scienza

dopo questo percorso?

Sì: circa 70% No: 30%

I materiali



Famiglie felici	Snap
Nome: Gluone Cognome: Bosone	Likes: Quark, Anti-quark
Massa: molto leggera	Carica: 0
Tiene i Quark dentro i Protoni e i Neutroni come una colla È il mediatore della forza forte	



Famiglie felici	Snap
Nome: W+ Cognome: Bosone	Likes: Quark, Anti-quark, Leptoni, Anti-leptoni, Higgs
Massa: molto pesante	Carica: +1
È una delle particelle responsabili della radioattività È un mediatore della forza debole	

Trump cards

Giochi di carte
 (di memoria, di accoppiamento mimati sulle interazioni ammesse e quelle vietate)

Modelli di particelle
 (sfere in polistirolo decorate)

Particelle in stoffa
 (prodotte dalle mamme e dalle maestre)

Materiali illustrativi sugli acceleratori

Storie con le particelle che raccontano i diagrammi di Feynman

...

Il progetto pilota

SECONDO ANNO DI SPERIMENTAZIONE - AS 2018/19

RISULTATI

Tratti salienti

Percorso più strutturato (materiale già disponibile, confronto dei docenti con i docenti

- importante dal punto di vista motivazionale),

disponibilità e interesse dei docenti delle nuove classi,

maggiore precisione nell'identificazione del target

(il format non funziona bene sulle classi terze,

i docenti individuano come target appropriato del percorso

le quarte e le quinte classi)

Maggiore attività dei docenti

(tentativi di creazione di materiali nuovi

Necessaria la supervisione scientifica!)

Apprezzamento da parte delle famiglie

Maggiore focalizzazione
del percorso didattico

Maggiore efficacia

(le *trump cards* sono diventate il gioco preferito all'intervallo per un intero quadrimestre)

Molte domande da parte degli studenti

(incontro con finale con l'esperto)

Le particelle



Il gruppo di lavoro (IC Carvico, 2017)

M.Anice, E. Bonfanti, S.Carissimi, M.Carminati, A.M. Costante, A. Creta,
E. Cusini, M.G.Dadda, S. Malfitano, E. Malimpensa, P.Mauri, P. Ravasio, M.Rota,
S.Scalzi, M.S.Sculli. G.Villa, M.Villa, A.Quadri

e molti altri dal 2018!



INFN Training Program

PERCORSO DI FORMAZIONE - A.S. 2019/20

a numero chiuso (20 docenti)

rivolto a tutte le scuole della provincia di Bergamo

Due giorni di **lezioni frontali**
sul Modello Standard, la Cosmologia
e gli Acceleratori

Al termine della seconda giornata
presentazione dei materiali didattici
e coinvolgimento dei docenti tutor
(rigore scientifico [esperti INFN]
e incoraggiamento pedagogico [docenti tutor])

Doppio supporto:

Scientifico (personale INFN) e
didattico (docenti)

Il mix di ruoli e di competenze sembra essere cruciale
(cf. modello nelle slide di S.Malvezzi)

RISULTATI

Grande attenzione e interesse
nonostante lo sforzo richiesto

Attività didattiche non completamente
svolte per via del lockdown

I risultati parziali confermano
l'esperienza di Carvico (feedback positivo
dei docenti, entusiasmo di molti studenti,
senso di coinvolgimento
e di passione per la conoscenza)

Richiesta di correzione e feedback
sul materiale prodotto e sulle attività svolte

Il **coinvolgimento strutturale**
degli esperti è sentito come esigenza dei docenti
(specificità della primaria?)

Le particelle elementari? Carvico le spiega giocando

Scuola. Progetto pilota nazionale per divulgare fisica e cosmologia in modo semplice agli alunni. Ora un corso di formazione per tutti i maestri

CARVICO

CLAUDIA ESPOSITO

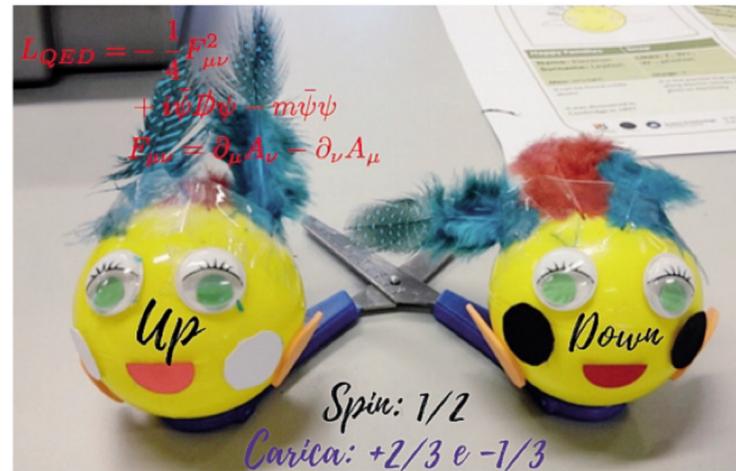
Piccoli scienziati crescono. L'istituto comprensivo di Carvico ha sviluppato un progetto pilota a livello nazionale sulle particelle elementari, per raccontare ai giovani alunni, in modo semplice e giocoso, fisica fondamentale e cosmologia e ora lo propone ai docenti delle scuole primarie della provincia.

Voluto dal dirigente scolastico Andrea Quadri, il progetto si avvale del sostegno della sezione Milano Bicocca dell'Istituto nazionale di Fisica Nucleare - Infn di cui lo stesso dirigente fa parte ed è la traduzione italiana del format originale «Particle Physics for Primary Schools» elaborato all'università di Birmingham da Cristina Lazzeroni e Maria Pavlidou, tra le massime esperte in materia, che hanno ideato un percorso didattico laboratoriale per le elementari. «Vogliamo coltivare la passione per la scienza nella scuola primaria dove i bambini già sognano cosa fare da grandi - spiega Quadri -. Gli obiettivi sono due: diminuire il divario numerico tra scienziati e ricercatori uomini e donne e offrire uno scenario sulla fisica attuale».

La scuola diventa il luogo per trasmettere conoscenze nel contesto attuale, alla luce delle scoperte degli ultimi 50 anni, coronate con l'osservazione nel 2012 nel laboratorio Cern di Ginevra di una particella speciale, il bosone di Higgs, alla base della generazione della massa di tutte le altre particelle elementari del Modello standard che descrive con estrema accuratezza la materia attualmente conosciuta.

Tradotto il format originale

L'istituto comprensivo di Carvico, a cui fanno capo anche le scuole di Sotto il Monte e Villa, ha tradotto il format originale e ne ha rivisto i contenuti dal punto di vista psicopedagogico grazie alla collaborazione delle maestre Monica Anice, Enrica Bonfanti, Stefania Carissimi, Mirella Carminati, Anna Maria



Le particelle in polistirolo realizzate dagli alunni e utilizzate nel progetto

Gli appuntamenti

Già iscritti
90 docenti
Per loro
le trump cards

Il corso di formazione e sperimentazione didattica alla scoperta delle particelle elementari per i docenti delle scuole primarie comincia con il doppio appuntamento di domani e martedì, dalle 16 alle 19, nella sala civica di Sotto il Monte. Le lezioni saranno tenute da Sandra Malvezzi dell'Infn e Daniele Binosi della Fondazione Bruno Kessler che tratteranno rispettivamente i temi della fisica delle particelle elementari e il modello standard e della cosmologia, aggiornando proprio le conoscenze sulle scoperte dei fisici degli ultimi cinquant'anni. I pomeriggi si concluderanno con la presentazione del percorso didattico della versione italiana del Particle Physics Workshop a cura del dirigente scolastico Andrea Quadri e la docente

Up	
Famiglie: Felici	Snap:
Nome: Up	Like: Z, W+, W-, Gluone, Fotone
Cognome: Quark	
Mania: molto leggera	Carica: +2/3
<small>È uno dei componenti principali dei Protoni e dei Neutroni</small>	<small>I Quark Up e Down sono i Quark più leggeri</small>
<small>Tra i primi Quark scoperti</small>	<small>I fisici ribattezzano inizialmente che Up e Down fossero gli unici Quark</small>

Una trump card

Silvia Malfitano, con Cristina Lazzeroni in collegamento dal Cern di Ginevra per illustrare anche il format originale. Già una novantina i docenti iscritti, che poi potranno scaricare le trump cards da utilizzare nelle proprie classi. Tra chi poi deciderà di proseguire l'esperienza, completamente gratuita, verranno scelte dieci classi per sperimentare un percorso operativo da dicembre ad aprile, con il tutoraggio didattico di due insegnante esperte. CL ES.

Costante, Antonella Creta, Emanuelina Cusini, Maria Grazia Dadda, Silvia Malfitano, Elena Malimpensa, Paola Mauri, Paola Ravasio, Marina Rota, Salvatore Scalzi, Maria Stella Sculli, Giovanna Villa e Mara Villa. Negli ultimi due anni alcune classi hanno già messo in atto il progetto che si avvale dell'utilizzo di carte da gioco, chiamate trump cards, per spiegare le particelle che compongono la materia. «Questo - continua il dirigente - permette di spiegare concetti avanzati in un modo accessibile anche ai più piccoli».

Il feedback è stato talmente positivo che, con il sostegno dell'Infn e dell'Ufficio scolastico provinciale, ora viene proposto un corso di formazione e sperimentazione didattica ai docenti delle primarie di tutta la provincia. Non solo: l'istituto ha organizzato per domani alle 20,45, nell'aula magna della primaria di Carvico, un incontro aperto al pubblico a cura di Sandra Malvezzi dell'Infn dal titolo «Dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande», dalle particelle elementari all'universo nella sua complessità.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'evento
dell'11-12 novembre 2019

Perplexità fuggate!

Formato

Troppo episodico? → Inserimento nella didattica curricolare

Prassi pedagogica

Troppo difficile? → Ottima risposta di studenti e docenti

Troppo centrato sugli esperti? → Rapporto fra esperti e docenti

Alcune conclusioni (preliminari)

Sembrano emergere alcune costanti:

La **qualità pedagogica e scientifica** del materiale è essenziale
ma non è in grado da sola di sostenere il progetto

Il **rapporto diretto e strutturato fra i docenti e i ricercatori** è decisivo sotto vari profili:
motivazionale, di garanzia del rigore scientifico e della qualità dell'informazione, della capacità
di individuare appropriatamente il target a e di adattare la proposta alle classi.
E' importante anche ai fini della proiezione del percorso verso la comunità esterna

Il **forte interesse sociale per la scienza** è una leva da sfruttare ma è ambivalente:
presenta forti rischi di travisamento del contenuto scientifico.
Essenziale la **supervisione scientifica dei ricercatori**

As simple as possible, but not simpler
(A.Einstein)