



BENVENUTI AL CORSO DI ESPERIMENTI DIDATTICI NELLA FISICA CLASSICA E MODERNA



Prof. Anna Sgarlata



Prof. Mauro Casalboni



Dott. Giovanni Casini



Prof. Antonio Covello
Liceo Luciano Manara



Laboratorio di Didattica
della Fisica e della Matematica

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI ROMA
TOR VERGATA



- Come e' nata l'attuale normativa
- Recenti sviluppi delle teorie che riguardano
l'apprendimento della fisica,
le metodologie per l'insegnamento,
le valutazioni delle competenze scientifiche
- Il Laboratorio Didattico della Fisica e della Matematica:
come si inserisce la sua attivita' alla luce dei recenti
risultati sulla didattica scientifica in Italia e quale vuole
essere lo scopo di questo corso nel panorama appena
descritto.
- Un esempio: Il progetto europeo "Science at Theater"

FORMAZIONE INIZIALE, TIROCINIO E INSERIMENTO NELLA FUNZIONE DOCENTE DELLA SCUOLA SECONDARIA

Con la recente legge 107/2015 e il D.lgs. 59/ il sistema di formazione iniziale e accesso nei ruoli di docente prevede tre fasi principali:

- 1. un concorso pubblico nazionale**, indetto su base regionale o interregionale;
- per i vincitori di cui al precedente punto è previsto **un percorso triennale di formazione** iniziale, tirocinio e inserimento nella funzione docente “percorso FIT”;
- 3. una procedura di accesso ai ruoli a tempo indeterminato**, previo superamento delle valutazioni intermedie e finali del percorso formativo di cui al punto precedente.

REQUISITI DI ACCESSO (Art. 5, D.lgs. 59/2017)

Costituiscono titolo di accesso al concorso, il possesso congiunto di:

- **laurea magistrale o a ciclo unico**, o equivalente
<http://formazione.insegnanti.uniroma2.it/page-3/>
- **24 crediti formativi universitari o accademici** di cui almeno sei crediti in ciascuno di almeno tre dei seguenti quattro ambiti disciplinari: pedagogia, pedagogia speciale e didattica dell'inclusione; psicologia; antropologia; metodologie e tecnologie didattiche.
<http://formazione.insegnanti.uniroma2.it/percorso-di-formazione-24-cfu/>

QUALE E' STATO LO SVILUPPO DELLA RICERCA IN ITALIA NEL CAMPO DELLA DIDATTICA DELLA FISICA? ALCUNE TAPPE IMPORTANTI:

- 1961/82 RIFORMA DEL CORSO DI LAUREA IN FISICA: INTRODUZIONE DI UN CURRICULUM DIDATTICO
- ISTITUZIONE DI ALCUNE CLASSI PILOTA DI SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE PER SPERIMENTARE NUOVE TENCICHE DI INSEGNAMENTO DELLA FISICA
- ISTITUZIONE DELL'AIM (AGGIORNAMENTO DI INSEGNANTI E METODI) CHE ORGANIZZA SCUOLE ESTIVE PER LA FORMAZIONE DI INSEGNANTI
- 1971-1979 LA SOCIETA' ITALIANA DI FISICA (SIF) IN COLLABORAZIONE CON L'AIF (ASSOCIAZIONE INSEGNANTI DI FISICA) SI FA PROMOTRICE DI UN ESPERIMENTO CHE CONSISTE NELL'INTROURRE A SCUOLA L'INSEGNAMENTO DELLA RELATIVITA' RISTRETTA.
- IL PROGETTO RISCUOTE UN TALE SUCCESSO CHE POCO DOPO (1980) VIENE ISTITUITO IL GRUPPO NAZIONALE DI DIDATTICA DELLA FISICA (GNDF) AL QUALE PARTECIPANO DIVERSE UdR IN VARIE SEDI UNIVERSITARIE
- VIENE RICONOSCIUTO UN NUOVO **RAGGRUPPAMENTO DSCIPLINARE FIS 08 DIDATTICA**

DELA FISICA E VIENE VARATO IL PORGETTO DELLE SCUOLE DI SPECIALIZZAZIONE SSIS
Esperimenti didattici nella fisica classica e moderna

COSA C'ERA PRIMA....

- Dall'A.A. 1999/2000 fino al 2008/2009 sono state istituite le **Scuole di Specializzazione all'Insegnamento Secondario (SISS)**. Si trattava di scuole di specializzazione universitarie italiane di durata biennale finalizzate alla formazione di insegnanti di scuola secondaria di 1° e 2° grado. All'inizio dovevano essere l'unico canale di accesso all'insegnamento ma non comprendeva tutti i precari che già da tempo insegnavano a scuola per cui fu istituito il
- **PERCORSO ABILITANTE SPECIALE (PAS)** e subito dopo il
- **TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO (TFA)** introdotto dal DM del 10/09/2010 come corso di preparazione annuale finalizzato all'abilitazione all'insegnamento nelle scuole secondarie italiane. Sono stati svolti solo due cicli di TFA nell'A.A. 2011/2012 e 2014/2015

**IL LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA MATEMATICA HA
SEMPRE PARTECIPATO ATTIVAMENTE A TUTTE QUESTE ATTIVITA'
FORMATIVE**

LA RICERCA IN DIDATTICA DELLA FISICA

Introduzione

PRIMA DI VEDERE COME INTENDIAMO SVOLGERE IL CORSO O MEGLIO QUALI STRUMENTI DIDATTICI VOGLIAMO UTILIZZARE IN QUESTO CORSO E' DOVEROSO E INDISPENSABILE SPECIFICARE QUALI SONO I RECENTI SVILUPPI DELLA RICERCA IN DIDATTICA DELLA FISICA IN PARTICOLARE NEI SEGUENTI CAMPI:

1. APPRENDIMENTO DELLE CONOSCENZE SCIENTIFICHE



2. METODOLOGIE DIDATTICHE DELLA SCIENZA



3. METODI DI VALUTAZIONE

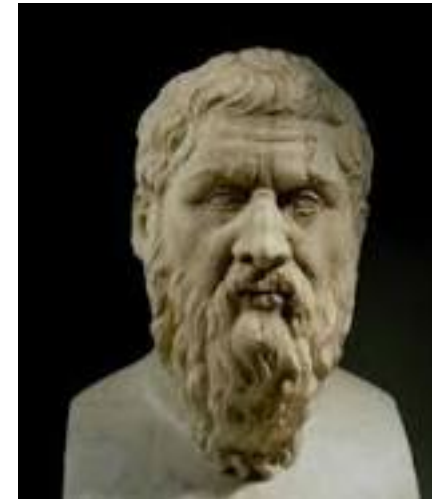
Esperimenti didattici nella fisica classica e moderna
A. Sgarlata - a.a. 2017/'18

L'APPRENDIMENTO DELLA FISICA IN PASSATO

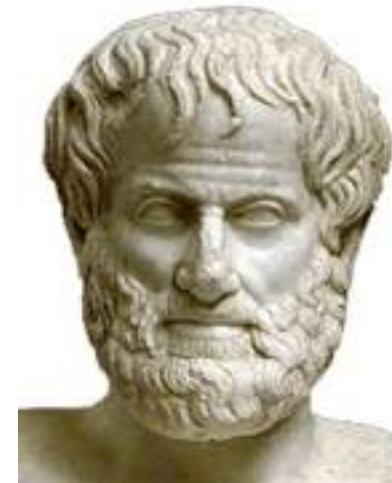
LO STUDIO DELLA CONOSCENZA UMANA E DEL SUO SVILUPPO HA UN'ORIGINE MOLTO ANTICA CHE RISALE ALLA GRECIA DEL IV SEC. A.C.

DUE LE POSIZIONI CHE SI FRONTEGGIAVANO:

1. **PLATONE**, NEL VII LIBRO DELLA REPUBBLICA, DESCRIVE IL MITO DELLA CAVERNA : ESISTONO LE IDEE INNATE – CONOSCENZA=PROIEZIONE DI QUESTE IDEE – IMPARARE VUOL DIRE DIVENTARE CONSAPEVOLI DI ALCUNE DI QUESTE IDEE



2. **ARISTOTELE**: L'INDIVIDUO E' UNA TABULA RASA CHE VIENE SCRITTA DALLE SENSAZIONI



L'APPRENDIMENTO DELLA FISICA IN PASSATO

incontro #1 - 17.01.2018
Introduzione

FINO ALLA FINE DELLA PRIMA META' DEL SECOLO SCORSO LA FISICA SI RIDUCEVA AL **CORPUS DELLE LEGGI, DEI MODELLI, DELLE TEORIE ELABORATE DAI" FISICI" VISTI COME SOGGETTI DEPOSITARI DELLA RAPPRESENTAZIONE FEDELE DELLA REALTA'**; ESITO DI UN PROCESSO STORICO CONSIDERATO COME UNA PROGRESSIVA, INARRESTABILE E INDUBITABILE SCOPERTA DEI SEGRETI DELLA NATURA.

DAGLI STUDENTI SI DESIDERAVA UN INSIEME DI **NOZIONI** DA IMPARARE A MEMORIA E LA COMPrensIONE ERA LIMITATA ALLA CAPACITA' DI APPLICARE LE LEGGI PER RISOLVERE ESERCIZI RIPETITIVI.



L'APPRENDIMENTO DELLA FISICA

NEL 1956 IN PIENA GUERRA FREDDA TRA STATI UNITI E UNIONE SOVIETICA SUCCEDDE UN FATTO STORICAMENTE MOLTO IMPORTANTE:VIENE SPEDITA IN ORBITA LA SONDA SPUTNIK. LA CORSA ALLO SPAZIO ERA VISSUTA COME UNA VERA SFIDA CHE PER ESSERE VINTA RICHIEDEVA NON SOLO INGENTI FINANZIAMENTI MA ANCHE ABILI SCIENZIATI E TECNOLOGI ALL' AVANGUARDIA: **NASCE IL PROGETTO PSSC** (PHYSICAL SCIENCE STUDY COMMITTEE) .

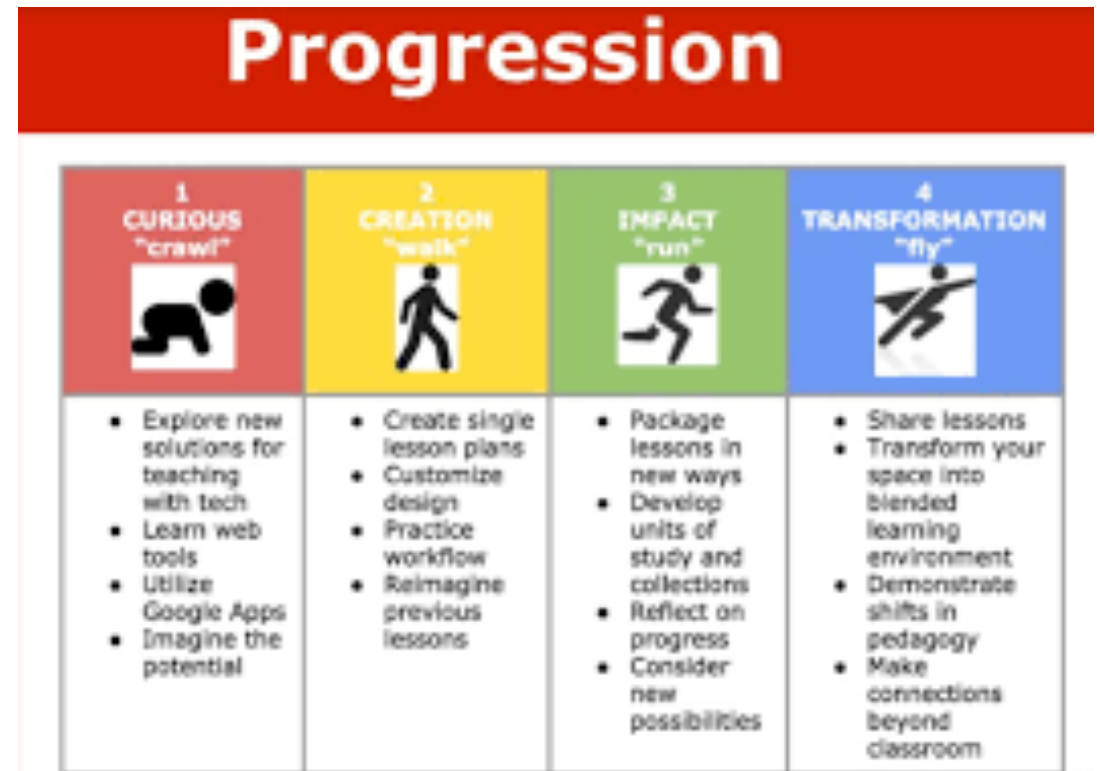
50 TRA I MASSIMI ESPERTI MONDIALI IN AMBITO SCIENTIFICO-TECNOLOGICO COSTITUISCONO UN COMITATO PER LO STUDIO DELLE SCIENZE FISICHE (SONO GLI ANNI DELLA "FISICA DI FEYNMANN") E DI FATTO NASCE UNA COMUNITA' SCIENTIFICA CHE SI DEDICA ALLA **DIDATTICA DELLA FISICA**.

NEGLI STATI UNITI VIENE FONDATA UN NUOVO ORGANISMO CHIAMATO IEA (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE EVALUATION OF THE INTERNATIONAL ASSESSMENT) RESPONSABILE DELLA VALUTAZIONE



VIENE ELABORATO UN MODELLO DI APPRENDIMENTO COMPLETAMENTE NUOVO:

- IL PROCESSO DI APPRENDIMENTO COMINCIA **DA PICCOLI** E AVVIENE ATTRAVERSO UN PROCESSO **COSTRUZIONE DI CONOSCENZE (LEARNING PROGRESSION)** SOGGETTIVO. OGNUNO APPRENDE IN MANIERA PERSONALE CON IL LINGUAGGIO E GLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE
- AL CENTRO DEL PROCESSO DI INSEGNAMENTO C'E' LO STESSO STUDENTE CON LE SUE CONOSCENZE ED IL SUO APPRENDIMENTO ATTIVO
- SI COSTRUISCE UN MODO DI FARE SCIENZA NON DOGMATICO MA COME CORPO DI CONOSCENZE E COME ATTIVITA' DI COSTRUZIONE DI MODELLI **BASATI SULLE EVIDENZE SPERIMENTALI** CHE E CONTINUAMENTE ESTENDE, RAFFINA E RIVEDE LA CONOSCENZA COSTRUITA



Esperimenti didattici nella fisica classica e moderna

A. Sgarlata - a.a. 2017/'18

SI IMPONE UN MODELLO DI **COSTRUZIONE COLLETTIVA** DELLE CONOSCENZA COME MODELLO DI CONVIVENZA DEMOCRATICA E DI COLLABORAZIONE IN UNA **SOCIETA'** MULTICULTURALE.



BASTI PENSARE AI GROSSI ESPERIMENTI I CUI DATI VENGONO MESSI A DISPOSIZIONE DI UN'AMPIA RETE DI RICERCATORI CHE LI POSSONO ANALIZZARE O I GRANDI ESPERIMENTI NELLE "FACILITY" INTERNAZIONALI COME IL CERN

NEL 2012 IL NATIONAL RESEARCH COUNCIL STATUNITENSE PUBBLICA UN REPORT DENOMINATO "A FRAMEWORK FOR K-12 SCIENCE EDUCATION PRACTICES, CROSSCUTTING CONCEPTS AND CORE IDEAS" DI CUI IN SINTESI ESTREMA SI POSSONO INDIVIDUARE **OTTO PRATICHE DI BASE UTILI ALL'APPRENDIMENTO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO:**

1. PORRE DOMANDE E DEFINIRE PROBLEMI
2. SVILUPPARE E USARE MODELLI
3. PIANIFICARE E CONDURRE INDAGINI E RICERCHE
4. ANALIZZARE E INTERPRETARE I DATI
5. USARE STRUMENTI MATEMATICI E COMPUTAZIONALI
6. COSTRUIRE SPIEGAZIONI E PROGETTARE SOLUZIONI AI PROBLEMI
7. IMPEGNARSI AD ARGOMENTARE A PARTIRE DALLE EVIDENZE
8. OTTENERE, VALUTARE E COMUNICARE INFORMAZIONI

METODOLOGIA DIDATTICA ^{Introduzione}

A QUESTA RIVOLUZIONE NELLE TEORIE SULLE TECNICHE DI APPRENDIMENTO CORRISPONDE UN'EVOLUZIONE NEL CAMPO DELLA METODOLOGIA DIDATTICA. **IL DOCENTE NON E' SOLO UN ESPERTO DISCIPLINARE CHE TRASMETTE IL SAPERE MA, DATO CHE L'APPRENDIMENTO AVVIENE ATTRAVERSO LA COSTRUZIONE DI CONOSCENZE IN MODO SOGGETTIVO, L'INSEGNANTE E' IN PRIMO LUOGO UN MAESTRO DI VITA (COME UN ARTIGIANO NELLA SUA BOTTEGA DI APPRENDISTI)**



METODOLOGIA DIDATTICA

DI FRONTE ALL'OSSERVAZIONE DELLA REALTA' IL DOCENTE DEVE FARE EMERGERE ED ESPLORARE VARI PUNTI DI VISTA STIMOLANDO LA DISCUSSIONE (SOCRATICA) E L'ARGOMENTAZIONE SENZA IMPORRE IL PROPRIO PARERE.

INOLTRE ANCHE SE LA REALTA' NATURALE E TECNOLOGICA E' OGGETTIVA LE SUE RAPPRESENTAZIONI E I SUOI SIGNIFICATI RISENTONO DEL CONTESTO STORICO E SOCIALE. **LE CONOSCENZE SCIENTIFICHE NON SI BASANO SU PRINCIPI ASSOLUTI MA SONO FUNZIONALI ALLE TRASFORMAZIONI DELLA SOCIETA'.**



METODOLOGIA DIDATTICA

ANCHE GLI STRUMENTI DIDATTICI
SI DIVERSIFICANO E SI
MOLTIPLICANO.

L'INSEGNANTE MODERNO DEVE
ESSERE NON SOLO UN BRAVO
SCIENZIATO MA ANCHE:
UNO PSICOLOGO,
UN PEDAGOGO,
UN ANTROPOLOGO,
UN COMUNICATORE,
UN INFORMATICO.....

10 COMPETENZE DELL'INSEGNANTE MODERNO



METODOLOGIA DIDATTICA

IN PARALLELO SI EVOLVE LA METODOLOGIA DIDATTICA CHE VEDE LA COMPRESSENZA DI 3 PARADIGMI:

1. OLTE AL PARADIGMA EMPIRICO-ANALITICO NOTO ANCHE IN PASSATO IN CUI IL DOCENTE E' UN **ESPERTO DISCIPLINARE**, L'APPRENDIMENTO E' COMPORTAMENTISTA (APPRENDIMENTO COME STIMOLO AD UNA RISPOSTA) E L'INSEGNAMENTO E' TRASMISSIVO
2. PARADIGMA ERMEUTICO/INTERPRETATIVO . DATO CHE L'APPRENDIMENTO AVVIENE ATTRAVERSO LA COSTRUZIONE DI CONOSCENZE IN MODO SOGGETTIVO L'INSEGNANTE E' IN PRIMO LUOGO **UN MAESTRO ANCHE DI VITA** (COME UN ARTIGIANO NELLA SUA BOTTEGA DI APPRENDISTI) E IL SUO RUOLO E' QUELLO DI FARE EMERGERE ED ESPLORARE VARI PUTI DI VISTA STIMOLANDO LA DISCUSSIONE (SOCRATICA) E L'ARGOMENTAZIONE SENZA IMPORRE IL PROPRIO PARERE
3. PARADGMA SOCIOCRITICO PER CUI ANCHE SE LA REALTA' NATURALE E TECNOLOGICA E' OGGETTIVA LE SUE RAPPRESENTAZIONI E I SUOI SIGNIFICATI RISENTONO DEL CONTESTO STORICO E SOCIALE. LE CONOSCENZE SCIENTIFICHE NON SI BASANO SU PRINCIPI ASSOLUTI MA SONO FUNZIONALI ALLE TRASFORMAZIONI DELLA SOCIETA'.

Esperimenti didattici nella fisica classica e moderna

A. Sgarlata - a.a. 2017/'18

METODOLOGIA DIDATTICA

LA NUOVA METODOLOGIA DIDATTICA SI FONDA SU DUE PILASTRI:

1 LO STUDENTE DIVENTA IL CENTRO DI UN INSEGNAMENTO EFFICACE CON LE SUE CONOSCENZE ED IL SUO APPRENDIMENTO ATTIVO

2. INSEGNAMENTO NON SI RIDUCE AD UN CORPUS DI CONOSCENZE MA E' UN PROCESSO DI COSTRUZIONE DI CONOSCENZE

OPERATIVAMENTE L'INSEGNAMENTO SCIENTIFICO PARTE DA FATTI DELLA VITA QUOTIDIANA PRESI NELLA LORO COMPLESSITA' PER SVOLGERE INSIEME ALLA CLASSE UN LAVORO DI DISCUSSIONE E ASTRAZIONE CHE PERMETTA DI:

- RICONOSCERE REGOLARITA' E RISONANZE
- ALLINEARE LE COMPETENZE DI RAGIONAMENTO LOGICO
- ARGOMENTARE E ALLO STESSO TEMPO ANCHE RICONOSCERE I LIMITI DEL PENSIERO SCIENTIFICO E LA NECESSITA' DI NUOVI PUNTI DI VISTA



QUESTA VISIONE PREVEDE UN PERCORSO **LONGITUDINALE
A PARTIRE DALLA SCUOLA DELL'INFANZIA FINO ALLA
SCUOLA SECONDARIA**

IN NUMEROSI TESTI SI POSSONO TROVARE ESEMPI DI PERCORSI LONGITUDINALI DEDICATI A SPECIFICI ARGOMENTI QUALI

1. IL MOVIMENTO
2. E LA LUCE E VISIONE

Cap 6 “Metodi e strumenti per l’insegnamento e l’apprendimento della fisica”
di M. Gagliardi e E. Giordano

DIDATTICA TRADIZIONALE E MODERNA

Focus sul contenuto



Focus sul metodo di indagine e sui processi della Scienza

Analisi di problemi circoscritti a discipline/ situazioni specifiche, di cui è già fornita una soluzione



Contesti ampi e analisi di problemi complessi, che non prevedono soluzioni univoche/che richiedono la formulazione di ipotesi e di verifiche sperimentali, interdisciplinarietà

Apprendimento "veicolato" dal docente, che fornisce nozioni/informazioni



L'indagine parte da domande di ricerca formulate dagli studenti e prosegue sulla base delle indagini da loro proposte

In laboratorio, in genere, si verifica sperimentalmente la validità di una legge già studiata



Esperimenti progettati e realizzati per validare/confutare ipotesi

Acquisizione di abilità (saper risolvere problemi/ raggiungere gli Obiettivi prefissati per uno specifico argomento)



Acquisizione di competenze (acquisire consapevolezza su metodi e procedure eseguite, essere in grado di porsi con atteggiamento critico nei confronti di dati ed informazioni)

TECNICHE DI VALUTAZIONE

LA VALUTAZIONE ASSUME UN SIGNIFICATO DUPLICE:

- PER L'INSEGNANTE: UN BRAVO DOCENTE DEVE ESSERE CAPACE DI MISURARE L'APPRENDIMENTO DEI SUOI STUDENTI IN TUTTE LE DIVERSE ATTIVITA' DI APPRENDIMENTO
- DALL'ALTRO LA RICERCA NEL CAMPO DELLA DIDATTICA NON PUO' PRESCINDERE DA UNA VALUTAZIONE OGGETTIVA OVVERO DALLA CAPACITA' DI MISURARE LE METODOLOGIE PIU' EFFICACI VALUTANDO IL GRADO DI APPRENDIMENTO DEGLI STUDENTI.



TECNICHE DI VALUTAZIONE

I METODI DI VALUTAZIONE PIU' INNOVATIVI ASSUMONO CARATTERISTICHE PARTICOLARI:



1. INNANZITUTTO IL PROCESSO DI VALUTAZIONE E' MOLTO **COMPLESSO**: LA QUANTITA' DI DATI DA ANALIZZARE CONFRONTARE QUANTIFICARE E INTERPRETARE E' IMPRESSIONANTE
2. NON VENGONO VALUTATE SOLO LE NOZIONI ACQUISITE MA LE **CONOSCENZE, ABILITA' E COMPETENZE** (VEDI : *RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 aprile 2008*)
3. SI VALUTA UN APPRENDIMENTO **PERMANENTE** (LIFE LONG LEARNING) CHE COSTRUISCA DELLE **COMPETENZE CHIAVE** (KEY COMPONENTS)

TECNICHE DI VALUTAZIONE



L'UNIONE EUROPEA, A PARTIRE DAGLI ACCORDI DI LISBONA DEL 2000, CHIEDE AGLI STATI MEMBRI DI IMPEGNARSI IN MODO DA OFFRIRE A TUTTI I GIOVANI GLI STRUMENTI PER SVILUPPARE LE **COMPETENZE CHIAVE UTILIZZABILI TUTTA LA VITA** E FINALIZZATE A UN CONTINUO APPRENDIMENTO (ANCHE DA ADULTI) IN UNA SOCIETA' GLOBALIZZATA E TECNOLOGICA

TECNICHE DI VALUTAZIONE Introduzione

Conoscenze: Risultato dell'assimilazione di contenuti; si riferiscono a dati, fatti, Principi, teorie, procedure

Abilità: Capacità di applicare la conoscenza e utilizzare il know-how per svolgere Compiti e risolvere problemi; sono cognitive (uso del pensiero logico) e pratiche (implicano metodi, strumenti, abilità, destrezza)

Competenza: Capacità dimostrata di utilizzare le conoscenze, le abilità, le attitudini personali, sociali e/o metodologiche in situazioni di lavoro e di studio e nello sviluppo professionale e/o personale

Da: *RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (p.4)*

Competenze chiave (18/12/2006)

- 1) Comunicazione nella madrelingua
- 2) Comunicazione nelle lingue straniere
- 3) Competenza matematica
- 4) Competenza di base in scienza e tecnologia
- 5) Competenza digitale
- 6) Imparare ad imparare
- 7) Competenze sociali e civiche
- 8) Spirito di iniziativa ed imprenditorialità
- 9) Consapevolezza ed espressione culturale

In Italia tali competenze vengono richiamate nell'ambito del Decreto n.139 del 22/08/2007 (*Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione*)

Esperimenti didattici nella fisica classica e moderna

A. Sgarlata - a.a. 2017/'18



TECNICHE DI VALUTAZIONE

4. INFINE LE ATTUALI TECNICHE DI VALUTAZIONE SONO CARATTERIZZATE DAL LORO CARATTERE GLOBALE. SI SENTE INFATTI MOLTO PRESTO LA NECESSITA' DI PASSARE DA RICERCHE E STUDI DI CARATTERE NAZIONALE E SPORADICO **A RICERCHE INTERNAZIONALI PERIODICHE**

IN UN PANORAMA PIUTTOSTO AMPIO E VARIEGATO SI SONO CONTRADDISTINTE DUE TIPOLOGIE DI TEST:

- 1. TIMMS** (Trends in International Mathematics and Science Study) (International association for the Evaluation of Educational Achievement)
Rileva gli apprendimenti in Matematica e Scienze degli studenti **al 4° e 8° anno di scolarita'**
Somministrato in circa 60 paesi ogni 4 anni (1995,1999,...2015)
- 2. PISA** (Programme for International Student Assessment) (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) misura le competenze ritenute essenziali per lo svolgimento di un ruolo attivo e consapevole nella societa' di **quindicenni**. Riguarda 3 diverse discipline (**letteratura, matematica e scienze**) che vengono approfondite ogni 3 anni. Ultimo test nel 2015 su scienze. Somministrato in 74 paesi e' in grado di distinguere diversi gruppi all'interno della stessa nazione.

Questi test e in particolare il test PISA forniscono informazioni tecnico pratiche per la politica in materia di istruzione. Pertanto e' molto importante tenere conto delle linee guida di questo tipo di valutazione. Ad esempio l'AREA SCIENTIFICO-TECNOLOGICA SECONDO LA DEFINIZIONE DELL'OCSE

...Ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservarne i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale.

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica, nel contribuire a fornire la base di lettura della realtà, diventano esse stesse strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza. Esse concorrono a potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuali e collettivi, della vita reale.

Competenze richieste:

Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.

Nel confronto tra onde sonore a grande ampiezza e onde sonore a bassa ampiezza, quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (A) Le onde sonore a grande ampiezza hanno meno energia e il suono è più debole.
- (B) Le onde sonore a grande ampiezza hanno più energia e il suono è più forte.
- (C) Le onde sonore a grande ampiezza hanno la stessa energia e il suono è più debole.
- (D) Le onde sonore a grande ampiezza hanno la stessa energia e il suono è più forte.

S042279

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe III secondaria di primo grado
Scienze: Fisica / Conoscenza (S042279 - S02_08)
Tipo: Risposta a scelta multipla Chiave: B

Area geografica	N (casi)	corrette %	A %	B* %	C %	D %	Omesse %	Non raggiunte %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	135	50,2	15,0	50,2	14,4	17,5	2,9	0,0	50,9	49,6
Nord Est	101	51,2	20,4	51,2	10,8	16,0	1,6	0,0	54,0	48,9
Centro	115	44,7	14,3	44,7	15,9	22,7	2,4	0,0	47,9	41,8
Sud	167	48,2	10,2	48,2	12,5	18,4	9,4	1,3	49,7	46,8
Sud Isole	107	40,2	17,7	40,2	18,4	18,3	5,3	0,0	36,1	43,0
<i>Italia</i>	625	47,2	15,1	47,2	14,3	18,5	4,6	0,3	48,3	46,3
<i>TIMSS 2007</i>	638	53,8	10,8	53,8	13,0	18,3	3,8	0,4	54,1	53,4

TIMSS2007

Scienze

Terza Classe

Dominio Contenuto

Fisica

Dominio Cognitivo

Conoscenza

Punteggio massimo

1

Chiave

B

Esperimenti didatt

A. Sgarlata - a.a. 20

A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

/100



Le case hanno impianti elettrici che usano circuiti paralleli e non circuiti seriali.

Qual è il vantaggio dell'uso di circuiti paralleli nelle case?

TIMSS2007

Scienze

Terza Classe

Domnio Contenuto

Fisica

Domnio Cognitivo

Applicazione

Punteggio massimo

1

Chiave

Guida di correzione

Domanda 2: I VESTITI UN TEST PISA DI FISICA

S213Q02

Introduzione

Quale strumento di laboratorio dovrebbe far parte dell'equipaggiamento per controllare se il tessuto conduce l'elettricità?

- A Voltmetro
- B Fotometro
- C Micrometro
- D Fonometro

Descrizione item

Processo: dare una spiegazione scientifica ai fenomeni

Livello di difficoltà dell'item: 300 (Livello 1 su scala complessiva *literacy* in scienze)

I VESTITI: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D2

Punteggio pieno

Codice 1: A - Voltmetro

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte.

Codice 9: Non risponde.

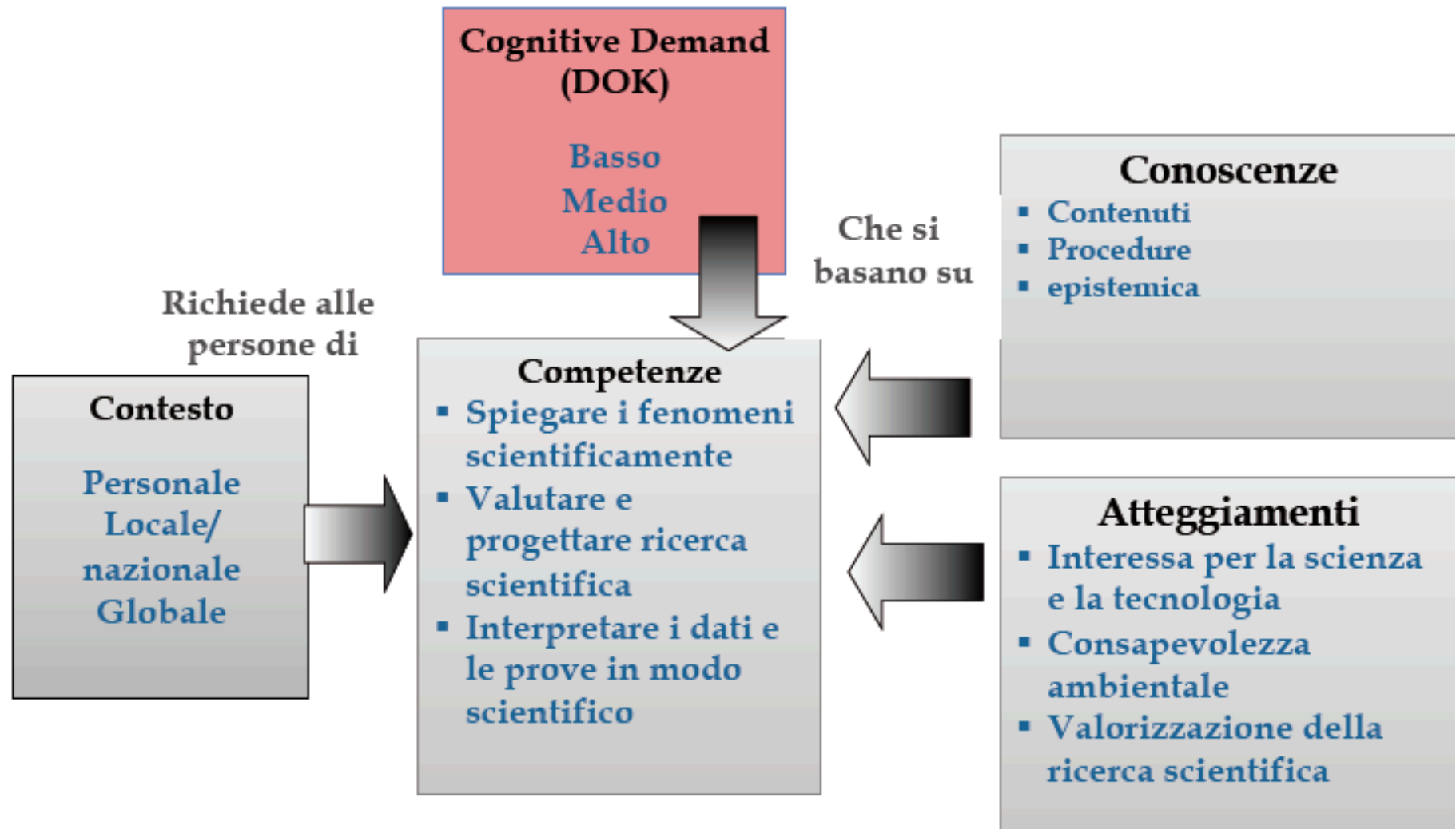
I VESTITI: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D1

PUNTEGGIO PIENO

Codice 1: Nell'ordine: Sì, Sì, Sì, No.

Nessun punteggio

OCSE-PISA: quadro di riferimento per le Scienze 2015





QUALI SONO I RISULTATI CHE SI EVINCONO DA QUESTE CLASSIFICHE PER L'ITALIA?

- **LA VALUTAZIONE DELLE SCUOLE ELEMENTARI E' MIGLIORE DI QUELLA DELLE SCUOLE MEDIE MA SENSIBILMENTE INFERIORE ALLA MEDIA EUROPEA**
- **RISPETTO AI LORO COLLEGHI EUROPEI GLI STUDENTI ITALIANI SONO QUELLI CHE HANNO MENO ORE DI LEZIONE (IN TERZA MEDIA 2 ORE A SETTIMANA) NONOSTANTE SVOLGANO IL PROGRAMMA PIU' VASTO**
- **TUTTI GLI STUDENTI ITALIANI RISPETTO ALLA MEDIA OCSE RAGGIUNGONO RISULTATI INFERIORI NELLE DOMANDE CHE SI RIFERISCONO AD UN ESPERIMENTO DI LABORATORIO**
- **IL PRINCIPALE SUPPORTO ALLA DIDATTICA IN ITALIA E' IL LIBRO DI TESTO MA MANCA COMPLETAMENTE LA PRATICA LABORATORIALE**

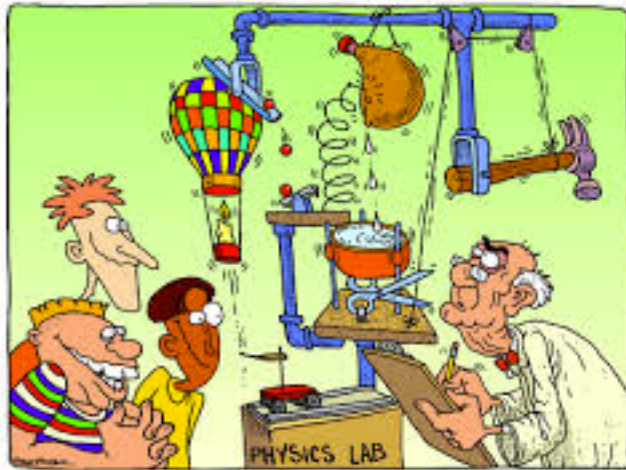


PUNTI DI DEBOLEZZA DEL SISTEMA DIDATTICO IN ITALIA

- SCARSA FAMILIARITA' COL LAVORO DI TIPO SPERIMENTALE
- DIFFICOLTA' A RIFLETTERE SUI DATI A DISPOSIZIONE
- RICERCA DI RISPOSTE PRECONFEZIONATE CHE NON RICHIEDONO COINVOLGIMENTO
- DIFFICOLTA' NELLA SPIEGAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI

SOLUZIONI

- POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITA' SPERIMENTALE
- STUDIO CRITICO E NON SOLO MNEMONICO
- POTENZIAMENTO ATTIVITA' DI MODELLIZZAZIONE AL FINE DI MIGLIORARE LA CAPACITA' DI ANALIZZARE, SPIEGARE E INTERPRETARE I RISULTATI DI UN ESPERIMENTO
- RAFFORZARE IL COLLEGAMENTO TRA QUELLO CHE SI STA STUDIANDO E LA VITA QUOTIDIANA DEGLI STUDENTI



**DA TUTTO QUESTO NASCE L'IDEA DI
APPRONTARE UN CORSO PER LA
FORMAZIONE DI INSEGNANTI CHE FOSSE
PREVALENTEMENTE DEDICATO
ALL'ATTIVITA' LABORATORIALE**



**E QUALE POSTO MIGLIORE DEL
LABORATORIO DI
DIDATTICA DELLA
FISICA E DELLA
MATEMATICA?**



IL LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA MATEMATICA

Il LABORATORIO di DIDATTICA nasce nel 2001 da un'idea del Prof Gianfranco Chiarotti (uno dei fondatori dell'Università di Tor Vergata) con lo scopo di promuovere la cultura scientifica e l'insegnamento della Fisica attraverso:

- **Dimostrazioni Sperimentali di Fisica classica e moderna** (e/o Conferenze) indirizzate agli studenti delle scuole secondarie superiori
- **Aggiornamento didattico per gli insegnanti** di scuola secondaria;
- **Supporto didattico ai corsi istituzionali** di Fisica;
- **Realizzazione di apparecchiature da esposizione e percorsi didattici per un eventuale Museo della Scienza**



Formazione Insegnanti
Università degli Studi di Roma Tor Vergata

OGNI GIORNO NEL LDFM VENGONO IDEATI REALIZZATI E SPERIMENTATI DIVERSI FENOMENI DELLA FISICA CLASSICA...

incontro #1 - 17.01.2018

Introduzione



EFFETTO MEISSNER



EFFETTO THOMPSON

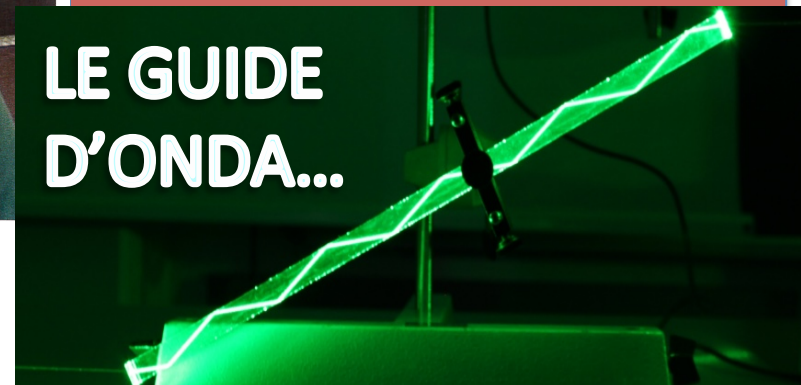


Laboratorio di Didattica
della Fisica e della Matematica

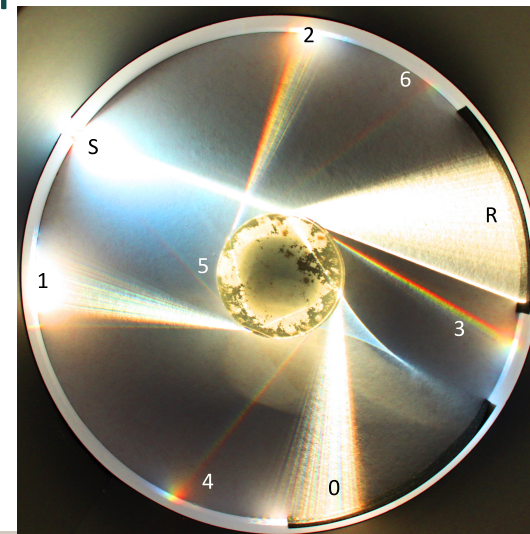
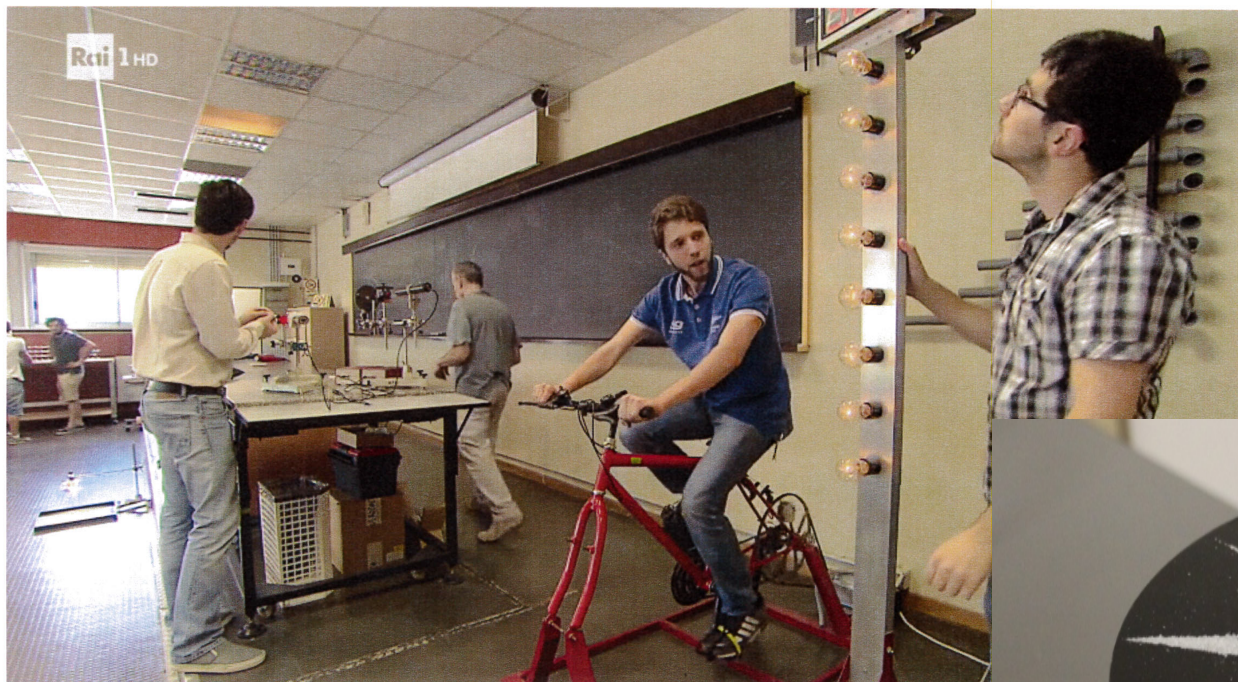
UNIVERSITA
DEGLI STUDI
DI ROMA
TOR VERGATA



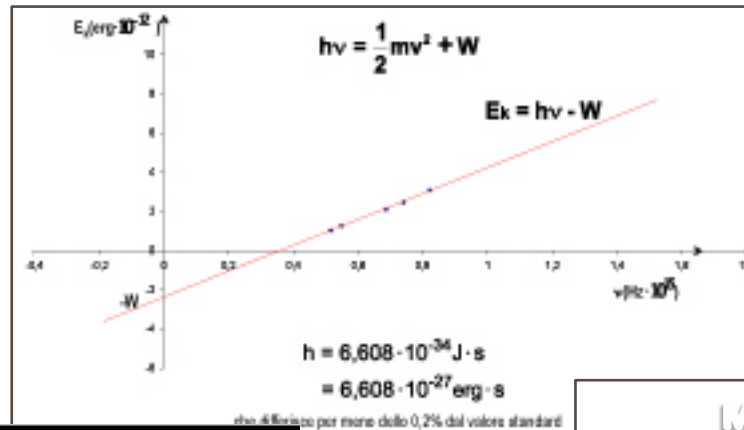
OGNI GIORNO NEL LABORATORIO DI DIDATTICA VENGONO IDEATI REALIZZATI E SPERIMENTATI DIVERSI FENOMENI DI FISICA CLASSICA...



OGNI GIORNO NEL LABORATORIO DI DIDATTICA VENGONO IDEATI
REALIZZATI E SPERIMENTATI DIVERSI FENOMENI
DI FISICA CLASSICA...



OGNI GIORNO NEL LABORATORIO DI DIDATTICA VENGONO IDEATI REALIZZATI E SPERIMENTATI DIVERSI FENOMENI DI FISICA MODERNA...

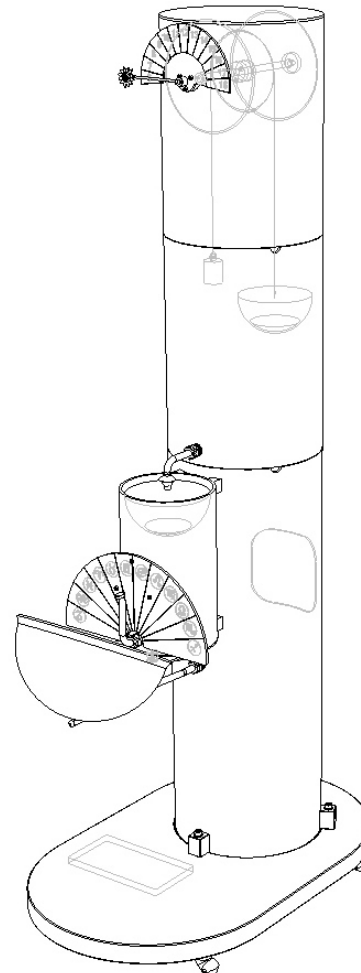




NON SOLO... VENGONO ANCHE REALIZZATI ESPERIMENTI DA ESPOSIZIONE



L'OROLOGIO ACQUEO DI ARCHIMEDE AD ORE DISEGUALI



Da Manoscritti Arabi proposti da
Roshdi RASHED

Ideazione: Franco Ghione

Consulenza Tecnica: Giovanni Casini

Design: Felice Ragazzo

Realizzazione: Felice Patacca, ARC
Delta e Walter Sergiusti

L'OROLOGIO ACQUEO DI ARCHIMEDE AD ORE DISEGUALI



L'orologio ad acqua è basato sul disegno di un orologio arabo medievale utilizzato per scandire i turni di guardia notturni.

L'orologio è una *clepsidra molto precisa*, con un consumo d'acqua limitato al minimo. Infatti per mantenere costante il livello dell'acqua, invece del sistema del "troppo pieno" usato negli orologi romani, qui si utilizza il principio di controreazione che gli arabi attribuiscono al **genio di Archimede**.

Particolare originale e' il sistema per la regolazione della durata delle ore durante il corso dell'anno: in passato un'ora corrispondeva sempre alla dodicesima parte del tempo di luce diurno: era quindi necessario misurare ore più brevi in inverno e più lunghe in estate.

IL PENDOLO DI FOCAULT di Villa Mondragone



IL PENDOLO DI FOCAULT



NON SOLO... E' STATO ANCHE SVOLTO UN PROGETTO FINANZIATO DALLA COMUNITA' EUROPEA IN COLLABORAZIONE CON ALCUNI LICEI DI ROMA



SCIENCE AT THEATER

E' STATO DIMOSTRATO COME LA POSSIBILITA' DI
PORTARE IN TEATRO LA SCIENZA IN FORMA DI
ESPERIMENTI E STORIE DI GRANDI SCIENZIATI
PORTA EFFETTI MOLTO PIU' EFFICACI
NELL'APPRENDIMENTO SCIENTIFICO DI QUANTO
FACCIANO MOLTE ORE TRASCORSE SUI LIBRI....



INFINE RECENTEMENTE ABBIAMO IDEATO UNA NUOVA FORMA DI ALTERNANZA SCUOLA LAVORO IN COLLABORAZIONE CON IL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE BASATA SULL'ATTIVITA' LABORATORIALE



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- “Metodi e strumenti per l’insegnamento e l’apprendimento della fisica”
di M. Gagliardi e E. Giordano, EdiSES editore
- Compendio_prove PISA
- TESTI_TIMSS2007
- MIUR 2012 INDICATORI COMPETENZE

SITOGRAFIA:

- <http://www.scienceattheatre.eu/site/index.html>
- <http://laboratorio.fisica.uniroma2.it/>
- [SITO TOR VERGATA SULLA FORMAZIONE INSEGNANTI: http://formazione.insegnanti.uniroma2.it/page-1/](http://formazione.insegnanti.uniroma2.it/page-1/)