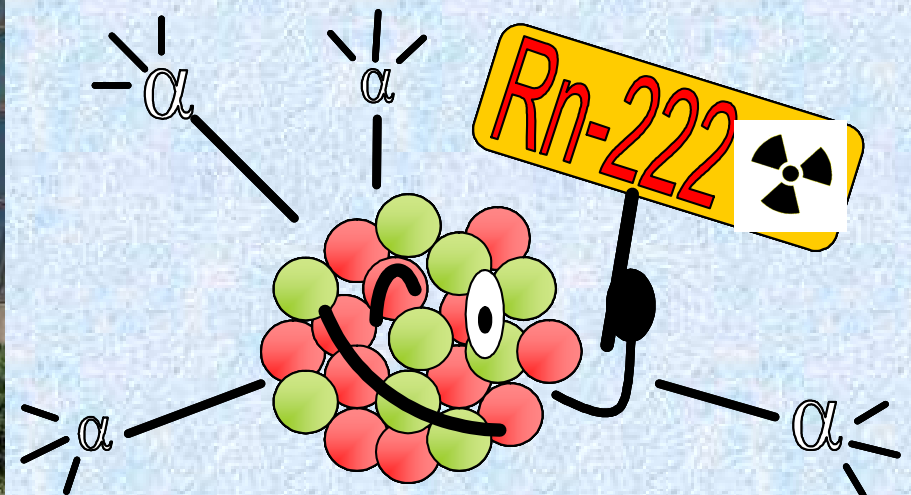


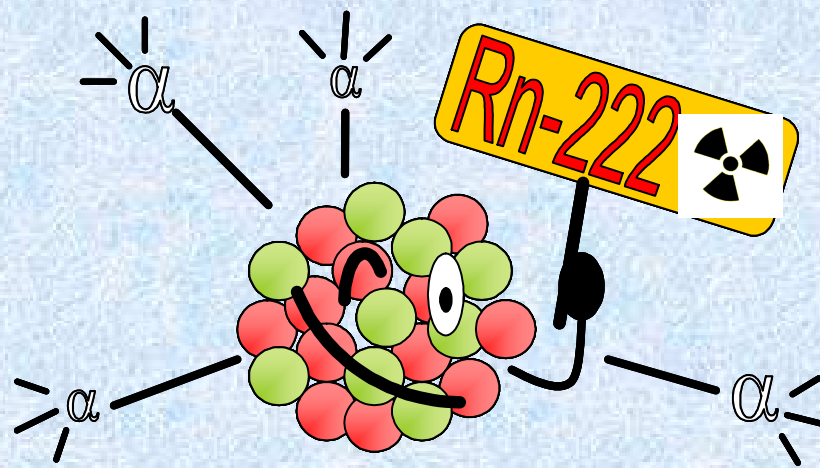
IL LABORATORIO SPLASH ... UN TUFFO NELLA RADIOATTIVITA' NATURALE

Flavia Groppi, Luigi Gini

Dip. di Fisica, Laboratorio Acceleratori e Superconduttività Applicata – L.A.S.A., via F.lli Cervi 201, I-20090 Segrate (MI)

Anna Bazzocchi – Liceo Scientifico Tecnologico E. Mattei, San Donato Milanese (MI);





1. Progetto Nazionale Lauree Scientifiche
finanziato dal Ministero in collaborazione con:
Assolombarda - Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia AIF
Associazione per l'Insegnamento Fisica, Sez. di Milano

Coordinatore nazionale per la Fisica: Prof.ssa Josette Immé
Coordinatore per la Fisica di UNIMI: Prof.ssa Laura Perini

2. Progetti LABORAD, SPLASH, ENVIRAD-SPLASH
dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - GR V

Coordinatore nazionale: Prof. Vincenzo Roca
Coordinatore Sezione di Milano: Prof.ssa Flavia Groppi

Sensazione del Rischio e **Rischio Oggettivo** sono
due *concetti-fenomeni* completamente diversi,
legati alla psiche umana

× Si ha paura di ciò che non si conosce attribuendogli rischi esagerati (**percezione soggettiva del rischio**), mentre si affrontano con leggerezza attività ad alto rischio (**rischio oggettivo**), ma di cui si ha esperienza diretta.



Diffusione della cultura scientifica.

× Divulgazione delle conoscenze e delle informazioni corrette nel campo della radioattività come fenomeno naturale: una corretta conoscenza permette di discutere in modo più oggettivo di tutti i problemi ad essa legati, che allarmano la popolazione in modo eccessivo.

Obiettivi

Agli studenti coinvolti è offerta l'opportunità di accostarsi al mondo della ricerca e dell'Università.

Vengono guidati ad acquisire alcune competenze su come approntare un esperimento in tutte le sue fasi:

- × tema della ricerca,
- × reperimento della strumentazione,
- × installazione del laboratorio,
- × modalità di effettuazione delle misure,
- × scelta della strumentazione più idonea per il tipo di misura scelto,
- × analisi dei dati e
- × presentazione e discussione dei risultati.

Tale processo viene applicato al campo della misura della radioattività ambientale, che riguarda un argomento in genere non trattato nei programmi scolastici e che quindi permette agli studenti di confrontarsi con **tematiche nuove** che richiedono approfondimenti, **apprendimento di tecniche** e di diventare familiari con **strumentazione non convenzionale**.

Metodo di lavoro 1 - minimo

- × **Misure di gas radioattivo naturale Radon (di grande attualità)**
- × **Collaborazione tra Sezione INFN e/o Dipartimento di Fisica e scuola**
- × **Tutoraggio da parte del personale INFN e/o Universitario**
- × **Fase formativa preliminare**
- × **Approntamento della strumentazione e del laboratorio**
- × **Campagna di misura**
- × **Analisi dei dati**
- × **Presentazione pubblica dei dati**

Strumenti

"Lo strumento lo costruisco io ..."

- × Idea della "Scatola di montaggio"
- × Scelta del rivelatore, economico, affidabile
- × Scelta dei luoghi da sottoporre a misura
- × Consulenza continua nei confronti dell'utilizzatore
- × Forum per il dialogo con gli esperti e con altri utilizzatori



... Ora provate a progettare un vostro laboratorio di misura

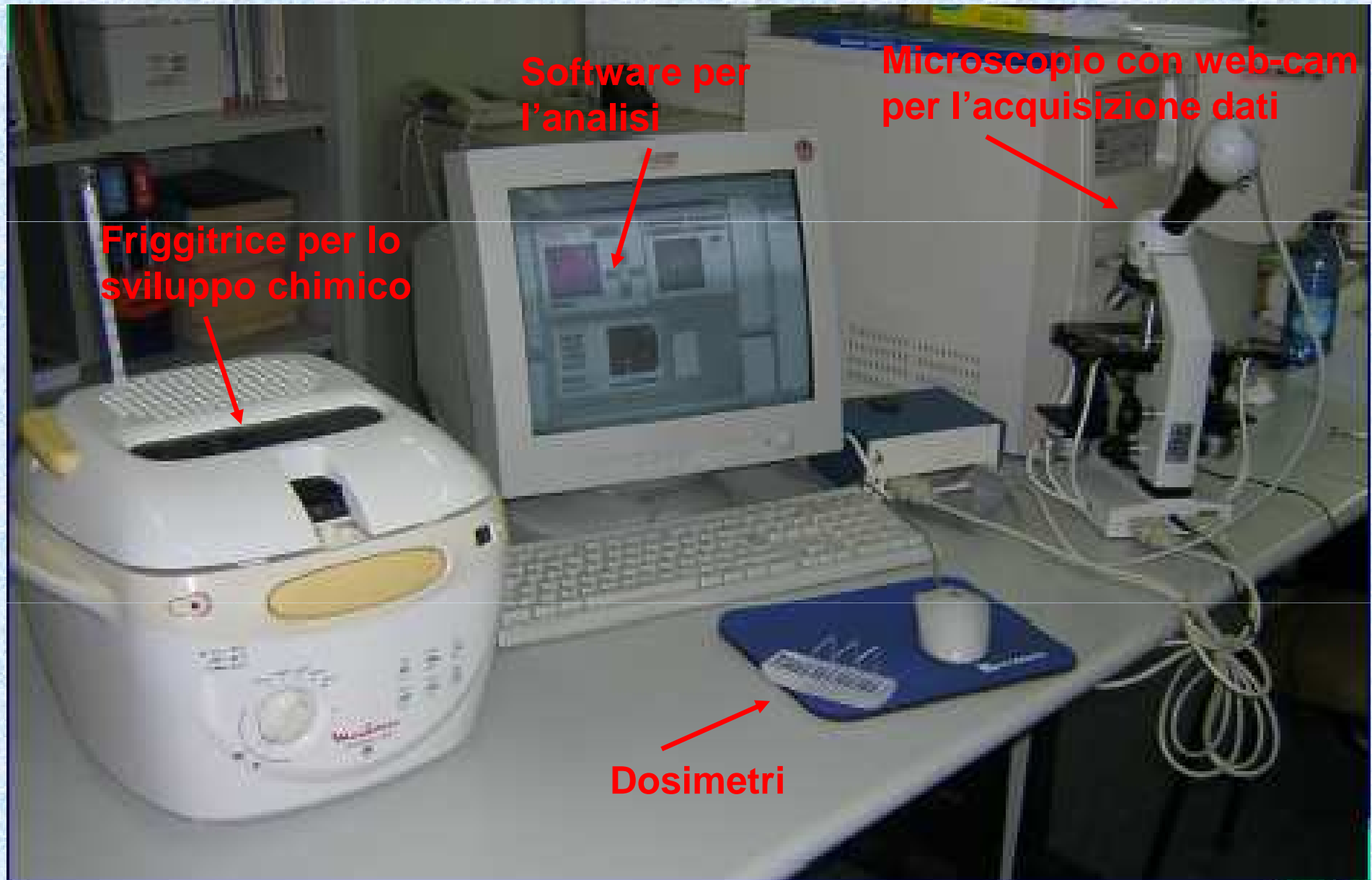
Contenuto KIT



Vengono forniti dei kit completi composti da:

- Dosimetri
- Contenitori (camere di diffusione)
- Friggitrice (bagno termostatico)
- Microscopio ottico
- Webcam

Esperimento

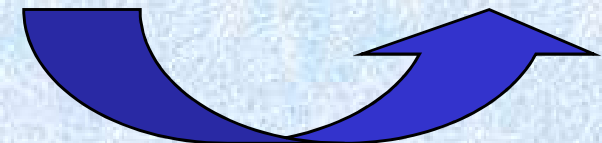


Microscopio con webcam

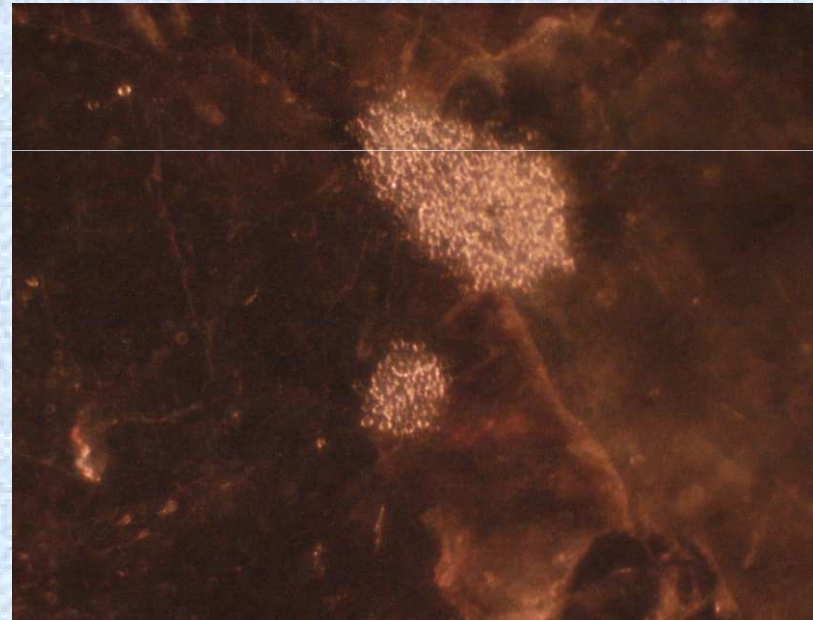
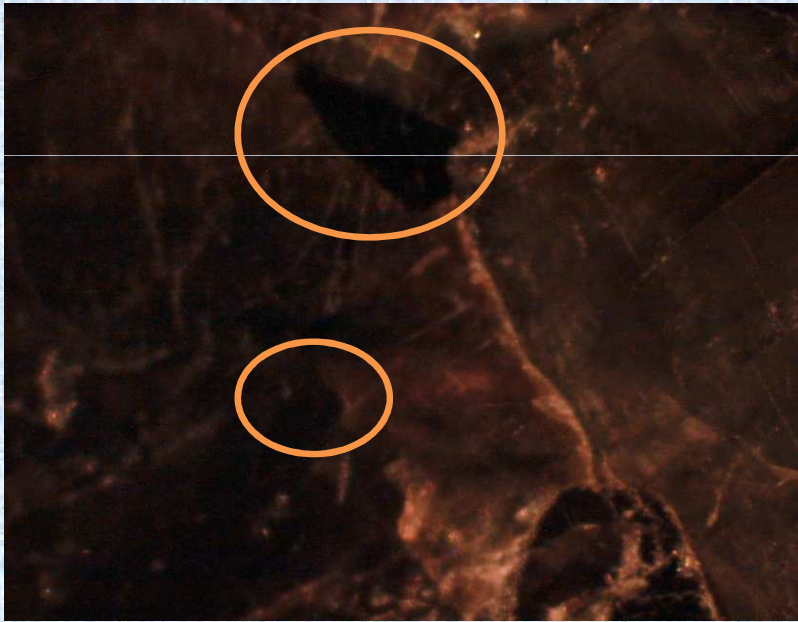
- × Osservazione delle tracce sul dosimetro
- × Cattura delle immagini con la webcam
- × Analisi dei dati acquisiti mediante un PC



Immagine acquisita con il microscopio



Il progetto e' stato ampliato inserendo una parte relativa a misure di campioni di rocce granitiche utilizzando l'analisi autoradiografica.



Vengono esposti per circa una settimana;
vengono sviluppati;
con il microscopio si osservano i dosimetri da soli e i
dosimetri sovrapposti al campione granitico al fine
di individuare le zone del campione più radioattive.

Ampliamenti del progetto per le scuole coinvolte da anni nel progetto

- Costruzione di una scheda di acquisizione per spettrometria γ
- Misure Rn nel suolo
- Misure Rn indoor in strutture o ambienti esterni
- Misure dose amb. con TLD e con spettro. gamma
- Studio e test di azioni di rimedio
- Misure di concentrazione figli di Rn e fattore di equilibrio
- Costruzione mappa radioattività anche con spettri
- Ricerca e test materiali adsorbenti da usare come rivelatori
- Misure attività su materiali con rivelatori a tracce
- Misure emanazione con tecniche varie
- Preparazione di campioni per spettrometria alfa.....

Punti di forza del Progetto

- Il taglio decisamente sperimentale.
- Il carattere non episodico del lavoro che viene svolto su più anni dando così la possibilità di una maggiore riflessione ed assimilazione dei temi trattati.
- Lo studio dell'ambiente anche all'esterno della propria scuola.
- Il carattere fortemente interdisciplinare intrinseco ai temi trattati, che danno la possibilità di collegare tra loro nozioni relative a discipline diverse.
- Lo sviluppo delle capacità di comunicazione e promuovere un dialogo su questi temi tra i ragazzi e la propria famiglia.
- Ricaduta nella formazione degli insegnanti su tali argomenti, che spesso esulano dai programmi ministeriali.

Riflessioni sulla didattica delle scienze

TRIENNIO



Obiettivi e Risultati attesi

Le attività svolte all'interno del Progetto favoriscono l'acquisizione di **competenze trasversali** spendibili in ogni ambito disciplinare, quali:

- × sviluppare **l'abitudine all'approfondimento**, alla **riflessione individuale** e **all'organizzazione del lavoro personale**;
- × saper cogliere ed apprezzare **l'utilità del confronto di idee e dell'organizzazione del lavoro di gruppo**;
- × sviluppare le **proprie capacità di analisi e di sintesi**;
- × saper **analizzare e schematizzare situazioni reali**;
- × saper **referire informazioni**, utilizzandole in modo autonomo e **comunicandole con linguaggio scientifico**.

Osservazioni

- × Estrema **flessibilità**. Adattandosi ad ogni singola classe che vi aderisce, permette agli studenti di sviluppare proprie **abilità critiche** e di **intraprendenza**, risponde all'esigenza del docente di portare la classe al **raggiungimento dei propri obiettivi disciplinari**.
- × L'ampiezza del tema affrontato costringe gli studenti ad un approccio che è per sua stessa natura **multidisciplinare**, educandoli a riconoscere e integrare contenuti affini appartenenti a diversi ambiti disciplinari (Fisica, Chimica, Biologia, Informatica, ...).
- × La **varietà degli strumenti conoscitivi e rappresentativi** messi in gioco dai ragazzi (capacità di analisi e di sintesi, capacità espressive, abilità nell'utilizzo degli strumenti informatici) è per loro occasione di **recupero motivazionale e di maggior consapevolezza delle proprie capacità**. Le attività svolte risultano così indicate sia al **potenziamento delle eccellenze** che al **recupero disciplinare degli studenti più in difficoltà**.

Un esempio

Nel caso di una classe dell'ITIS Mattei di San Donato Milanese, il Progetto è stato portato avanti all'interno dello svolgimento del normale programma ministeriale di "Fisica e Laboratorio" per un Liceo Scientifico Tecnologico Brocca.

Le attività svolte (teoriche o laboratoriali che fossero),
le modalità di verifica utilizzate dal docente,

le abilità conseguite dagli studenti al termine del percorso:

tutto era pensato ed attuato avendo presente l'opportunità di educare i ragazzi ad un **metodo più attivo e consapevole di apprendimento**, e la **necessità di far loro acquisire i concetti e le abilità tipiche della disciplina**.

Scuole coinvolte nel Progetto

Scuola	Classi	Durata anni	n. Studenti	n. Classi
IIS "E. Mattei" - San Donato Mil.	III, IV	2	80	4
Liceo Scient. "V. Sereni" - Luino	IV	2	20	1
Liceo Scient. "A. Volta" - Milano	IV	2	15	1
*Santa Caterina da Siena Milano	II media	2	80	4

* "adottati" da una scuola media superiore.

Hanno "adottato" 8 bambini delle classi IV elementare:

tutto il plesso viene mappato.

Scuola	Classe	Durata anni	n. Studenti	n. Classi
Liceo Scient. "Gandini" - Lodi (2006/07)	IV	2	40	2
Liceo Scient. "G. Galilei" - Caravaggio (2006/07)	IV	2	25	2
* IIS "J.C. Maxwell" - Milano (2006/07)	IV	2	35	3
Liceo Scient. "Marconi" - Milano (2006/07)	IV	2	20	1

* Sviluppano una scheda di acquisizione per spettrometria gamma

Scuola	Classe	Durata anni	n. Studenti	n. Classi
Liceo Scient. "E. Amaldi" Alzano Lomb. (BG)	IV + V	2	35	3
Liceo Scient. "Ferraris" Varese 2007/08	IV	2	25	2
IIS "Luigi Galvani" Milano (2008/09)	IV	2	15	1
Liceo Scient. "G.B. Grassi" Saronno (VA) (2008/09)	IV	2	10	1

n. di studenti coinvolti \approx 400

Primi Risultati

Concentrazione di Radon campionata dalle scuole

	Locali della scuola	Abitazioni nella zona	Cantine nella zona
“V. Sereni” Luino	23 -163 Bq•m ⁻³	54-553 Bq•m ⁻³	19-1160 Bq•m ⁻³
“E. Mattei” San Donato Mil.	12 - 65 Bq•m ⁻³	15 - 58 Bq•m ⁻³	NO
“G. Gandini” Lodi	48 -169 Bq•m ⁻³	48-169 Bq•m ⁻³	NO
“G. Galilei” Caravaggio	4 - 18 Bq•m ⁻³	NO	NO

Risultati dei questionari di gradimento del progetto

Abbiamo invitato gli studenti a compilare un questionario volto a capire se i ragazzi hanno ritenuto utile e valida questa esperienza nel loro percorso scolastico.

Nel complesso gli studenti hanno giudicato questo lavoro in modo positivo e soddisfacente.

Risultati questionario

× Numero questionari	39
× Genere	22 - M 17 - F
× % attività seguita <50%	10 -
	29 - >50%
× Classi coinvolte	3°-4°-5° superiore

Opinione sull'attività svolta

Opinione sull'attività svolta

	Decisamente NO	Più NO che SI	Più SI che NO	Decisamente SI	tot.
Gli argomenti dell'attività svolta sono stati interessanti?	0	0	19	20	39
L'attività è stata impegnativa?	2	6	17	14	39
La tua preparazione scolastica era sufficiente per seguire l'attività?	0	3	23	12	38
I locali e l'attrezzatura a disposizione erano adeguati?	1	7	22	9	39
I materiali scritti (schede o dispense) utilizzati per le attività erano chiari?	0	4	20	15	39
I docenti sono stati chiari?	0	2	11	26	39
Le attività svolte sono state utili per capire meglio cos'è la Fisica?	0	5	25	9	39
Le attività svolte ti saranno utili nella scelta dei tuoi studi futuri?	7	14	12	6	39
Valeva la pena di partecipare all'attività?	0	0	17	22	39

Nell'attività si sono svolte...

Nelle attività si sono svolte

	Per nulla	Qualche volta	Molto	tot.
spiegazioni teoriche da parte dei docenti	1	14	24	39
dimostrazioni sperimentali e pratiche da parte dei docenti	5	29	5	39
lavori individuali e di gruppo da parte degli studenti	0	11	28	39
attività sperimentali e pratiche da parte dagli studenti	3	7	29	39

Vorresti che nell'insegnamento della Fisica si desse maggiore attenzione:

Vorresti che nell'insegnamento della Fisica si desse maggiore attenzione:

(indicare con una crocetta non più di 3 opzioni)

all'aspetto sperimentale e pratico	30
all'aspetto formale	0
all'inquadramento storico	2
alle ricerche fondamentali più recenti	15
alle relazioni con altre discipline ed alle applicazioni tecnologiche	19
alle implicazioni nella vita quotidiana	29
altro	0 ALLO STARE A CASA,

Ti interessi di Fisica...

Ti interessi di Fisica anche al di fuori di quello che studi a scuola **20** Sì
19 No

Consigli, osservazioni, elogi o rimostranze

Consigli, osservazioni, elogi o rimostranze

il progetto ~~laborad~~ è stata una bella esperienza.

Sarebbe molto utile fare ancora di più esperienze pratiche e di laboratorio che sono spesso molto utili per comprendere i concetti.

L'iniziativa è veramente valida ed interessante e contribuisce in modo determinante alla mia crescita culturale in campo scientifico

Iniziative e presentazione risultati

- × 1°, 2° Workshop **"SPLASH ... un tuffo nella radioattività naturale"** presso il Dip. di Fisica di UNIMI, 2007, 2008.
- × Presentazione alla III e IV Edizione del Convegno **"Scuola, Scienza e Società"**, La Maddalena 2007, 2008.
- × Presentazioni in altre sedi italiane (Trieste, Napoli, Pavia, Catania, ...) con scambio di studenti tra le varie sedi del progetto.
- × Workshops con ricercatori e docenti dell'Università e del Politecnico.
- × Selezionato tra i 24 migliori progetti del concorso organizzato dalla FAST **"I giovani e le Scienze 2008"**: e vincita alla partecipazione presentazione del progetto all'**"7a ESE - EXPO-SCIENCES EUROPE 2008 (Esposizione Scientifica europea di Milset, Budapest)"**, 13-20 luglio 2008.
- × Realizzazione di diversi siti internet

Iniziative e presentazione risultati

DIVULGAZIONE PRESSO I COMUNI

- Lodi Vecchio
- Cernusco sul Naviglio presso Biblioteca civica "Lino Penati" - Sala conferenze "Tempo permettendo" - *Salotto scientifico, e non solo, per conversare su tematiche meteorologiche, energetiche, ambientali*
QUALE ENERGIA PER IL FUTURO?

BERGAMOSCIENZA 2007 (1-21 ottobre 2007)

BERGAMOSCIENZA2008 (4 -19 ottobre 2008)

La città guarda alla scienza

Rassegna di divulgazione scientifica

Grande visibilità al progetto a cui è riservato un intero stand presso cui **studenti universitari** in collaborazione con gli **studenti delle scuole medie superiori** e i loro **insegnanti** collaborano in un laboratorio interattivo rivolto sia alle scolaresche sia al pubblico.

<http://www.bergamoscienza.it>

[CD BERGAMOSCIENZA](#)

Alcuni dati - Bergamoscienza

4 postazioni:

Presentazione progetto

Spettrometra gamma - ioduro di sodio

Camera misure attive ^{222}Rn

Strumentazione utilizzata per misure di ^{222}Rn passive

Durata della visita in media 1.30 h

Sabato pomeriggio e domenica riservato al pubblico - **15 posti**

Durante la settimana e sabato mattina riservato alle scuole - **25 posti**

1 - 21 ottobre - 2007

lunedì, mercoledì, venerdì, domenica
4 incontri

martedì, giovedì, sabato
2 incontri

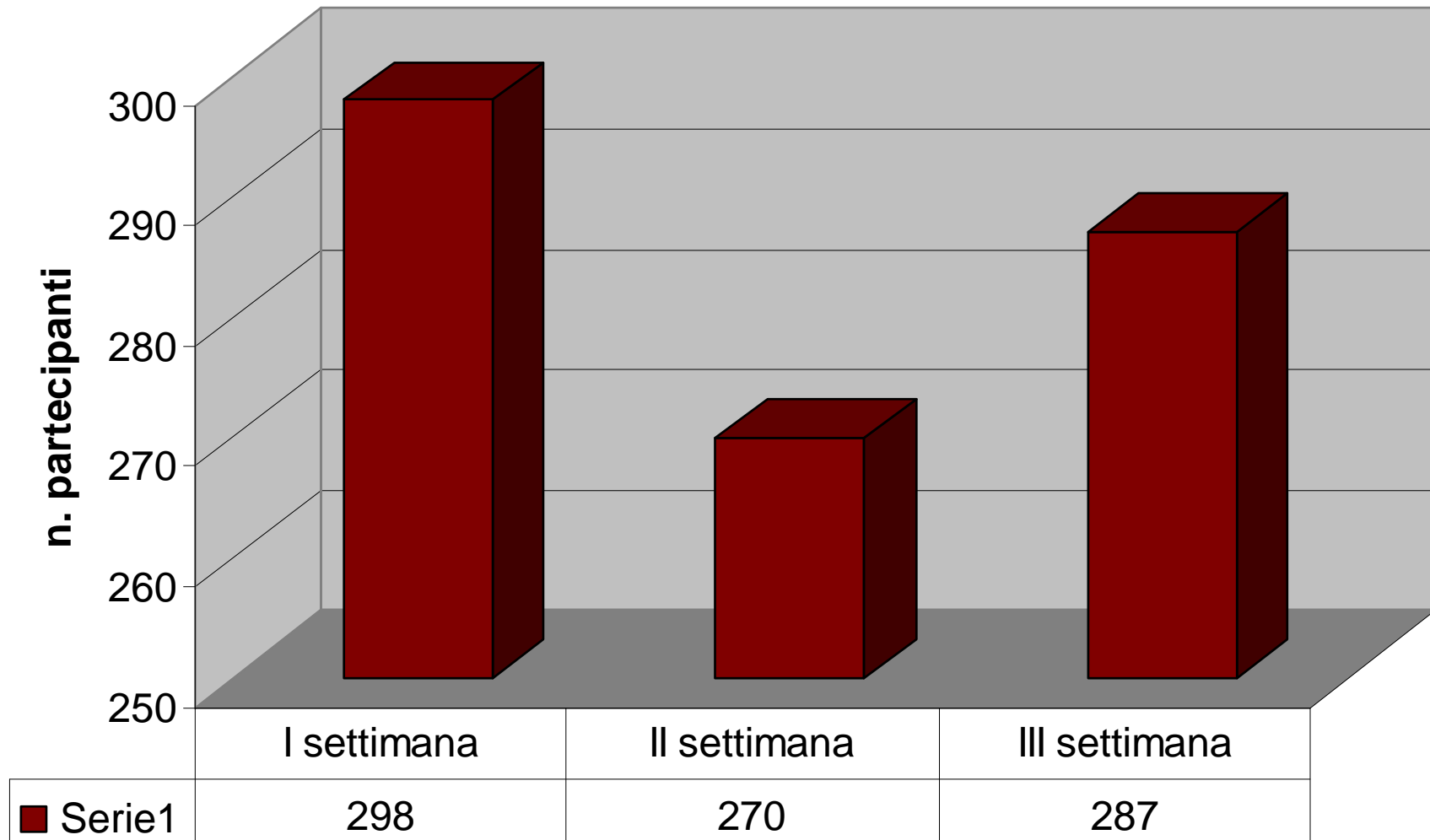
6 - 19 ottobre - 2008

Lunedì - domenica
3 incontri

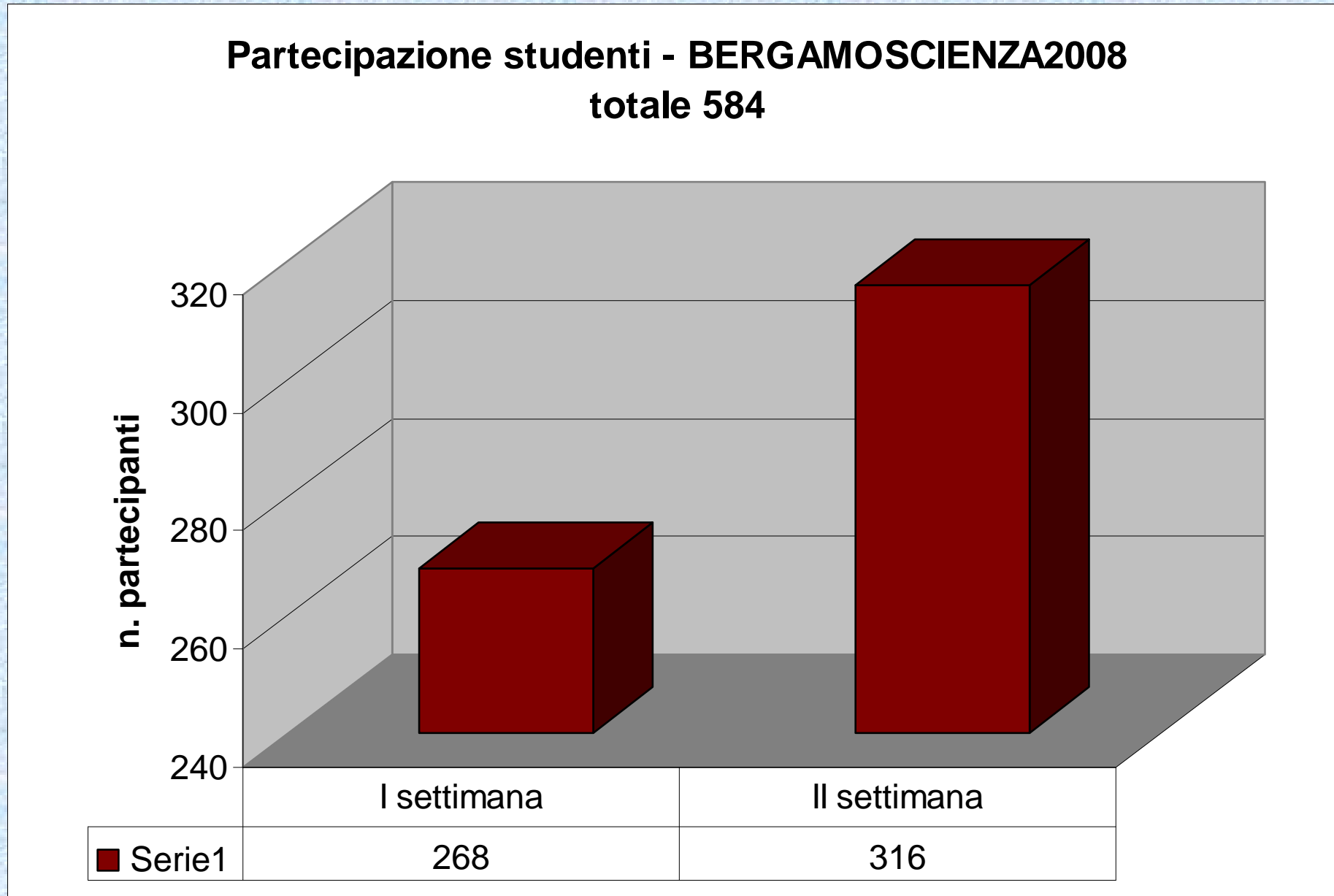
Chiuso mercoledì

Alcuni dati - Bergamoscienza2007

Partecipazione studenti - BERGAMOSCIENZA2007
totale 855



Alcuni dati - Bergamoscienza2008





BERGAMOS CIENZA 2007





BERGAMO SCIENZA 2007



Altre iniziative locali

a) Organizzazione Workshops:

"L'Energia per il futuro: Nucleare e Fonti Rinnovabili"

"Radiochimica e Chimica delle Radiazioni applicate a ambiente, salute e industria", Gruppo Interdivisionale di Radiochimica della SCI - PV (28-29 nov. 2008)

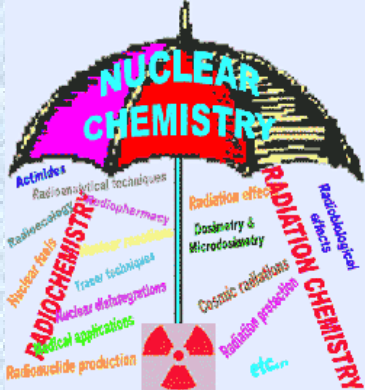
b) Conferenze presso le Scuole Medie Superiori:

1. *"Relazione tra rischi e benefici nell'utilizzo delle risorse energetiche nucleari"*

2. *"A carte scoperte sul tavolo dell'energia"*

<http://www.mi.infn.it/energiaperfuturo>

<http://pubblico.fisica.unimi.it/content/view/28/19/>

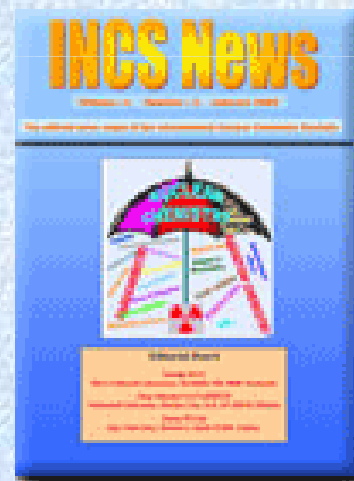


INTERNATIONAL NUCLEAR CHEMISTRY SOCIETY (INCS)

Organization of the 3rd International Nuclear Chemistry Congress – 3rd INCC



Sicilia
maggio 2011



Organizzazione
Prof. Flavia Groppi

<http://incs.ege.edu.tr/>

International Advisory Board

Z.B. Alfassi (*Israel*)
P. Benes (*Czech Republic*)
M. Bonardi (*Italy*)
T. Braun (*Hungary*)
Zhifang Chai (*China*)
A. Chatt (*Canada*)
G. Choppin (*USA*)
E. De Nadai Frenandes (*Brasil*)
J. Fuger (*Belgium*)
H.W. Gaeggeler (*Switzerland*)
J. John (*Czech Republic*)
Z.I. Kolar (*The Netherlands*)
J.V. Kratz (*Germany*)
B.F. Myasoedov (*Russia*)
Y. Nagame (*Japan*)
J.M. Navarrete (*Mexico*)
S.M. Qaim (*Germany*)
B. Salbu (*Norway*)
E. Simoni (*France*)
J. Solymosi (*Hungary*)
T. Ünak (*Turkey*)
V. Venugopal (*India*)
G. Voigt (*IAEA*)
A.R. Ware (*United Kingdom*)

Contact Persons at International Orga

Gabriele Voigt (*IAEA*)
Simone Jerome (*EuCheMS*)

Prossima edizione nel 2012

International Conference of Nuclear and Radiochemistry

NRC-8

Milano, Como, Villa Olmo-Villa Erba

Sponsor possibili : SCI, UNIMI, INFN,
ENEA, CNR, IUPAC, IAEA,
EuCheMS

Organizzazione
Prof. Mauro Bonardi

Ringrazio per la Vostra attenzione!

Alcuni siti internet del progetto:

<http://wwlase.mi.infn.it>

<http://randaccio.ca.infn.it/laborad/home.htm>

<http://www.envirad.it>

<http://www.liceoluino.it/cms/laborad.php>

<http://www.itismattei.it>

<http://areadiprogetto.altervista.org/>

**Per richiedere informazioni e/o documentazione
flavia.groppi@mi.infn.it**