



Istituto Galileo - C.R.F.F.



Comune
di Frosinone



Università di Cassino
e del Lazio Meridionale



Osservatorio Astronomico
di Campo Catino,
Guarcino (Fr)



Conservatorio di Musica
Licinio Refice di Frosinone
Istituzione di Alta Cultura



MUSEO
dell'ENERGIA
di RIPI

Le Giornate della Scienza 2014

Energia

**Scegliamoci
il Futuro**

VII Edizione

7 | 22 Novembre 2014
Villa Comunale di Frosinone

www.legiornatedellascienza.it

LE GIORNATE DELLA SCIENZA
VII EDIZIONE

Energia: scegliamoci il futuro

Frosinone, 7 -22 novembre 2014, Villa Comunale

www.legiornatedellascienza.it

PROGRAMMA

Mostre e laboratori:

7-22.11, Villa Comunale

Orario - LUN-SAB: 9.00-13.00, 14.30-17.30; DOM: 10.00-13.00, 16.00-19.00

- **Il Tempo dell'Energia:** Mostra interattiva a cura di Apogeo Ambiente, Roma

- **Energia hands-on:** Exhibit interattivi a cura dell'Associazione ScienzaViva, Calitri (AV)

- **Laboratori Interattivi:** a cura di: Università di Cassino e del Lazio Meridionale, I.I.S. "Brunelleschi – Da Vinci" di Frosinone, I.I.S. "Volta" di Frosinone (ITAS), I.I.S. "Bragaglia" di Frosinone (IPSIA), I.T.I.S. "Morosini" di Ferentino, Osservatorio Astronomico di Campo Catino.

Laboratorio didattico per docenti:

7.11 Museo dell'Energia di Ripi, Comune di Ripi, 16.30-18.30

Laboratorio didattico sull'Energia

Museo dell'Energia di Ripi, Comune di Ripi (attività riservata ai docenti corsisti)

Convegno:

11.11, Polo di Frosinone dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale, 17.00-19.00

Il mercato dell'Energia: sfide ed opportunità locali e globali

Università di Cassino e del Lazio Meridionale, Università di Napoli Federico II, Lincoln University (UK), Enel Distribuzione, AB Energy, Viscolube.

Seminari:

Villa Comunale, Sala Conferenze, 15.30-18.30

13.11, "Energia delle stelle, Energia dalle stelle"

Università di Cassino e del Lazio Meridionale, Unione Astrofili Italiani, Ass.Euratom/ENEA/Create

19.11, "Energia della Terra, Energia dalla Terra"

Università di Cassino e del Lazio Meridionale, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Science show:

17.11 Villa Comunale, Sala Conferenze, 16.00-18.00

"Lo Spettacolo dell'Energia" - Associazione ScienzaViva, Calitri (AV)

Escursione

21.11, San Donato Val di Comino, 16.30-18.30

Visita ad una casa passiva, in collaborazione con Bautiz, Isola del Liri, per gentile concessione del Sig. Davide Rossi (attività riservata ai docenti corsisti)

Concerto e Chiusura evento

24.11, Auditorium Comunale di Frosinone, ore 16.30

Energia in musica: concerto della Licinio Refice wind symphony orchestra

Conservatorio di Musica L. Refice di Frosinone

Benvenuti a "Le Giornate della Scienza"

Le **Giornate della Scienza di Frosinone**, giunte alla VII Edizione, sono diventate un appuntamento fisso nel territorio del Lazio Meridionale per quanti intendono avvicinarsi ai temi della Scienza in modo **informale, intrigante e stimolante**.

Anche quest'anno, seguendo l'impostazione che nel corso delle varie edizioni ne ha decretato il notevole successo di pubblico e di consensi, la manifestazione offre una ricca proposta di iniziative, da quelle decisamente orientate alla divulgazione scientifica per il pubblico comune, a quelle rivolte ad approfondimenti tematici.

Il tema di questa edizione, l'**Energia**, è particolarmente stimolante non solo per i suoi **aspetti applicativi** che influenzano così fortemente la vita di ciascuno di noi, ma anche per le tante **frontiere** che la ricerca scientifica ha aperto in tale ambito. Come per gli anni scorsi, la tematica verrà declinata a vari livelli, in modo da coinvolgere tutti i potenziali interlocutori, dai bambini delle scuole primarie agli studenti universitari, dai professionisti del settore alla gente comune.

Gli spazi espositivi ospitano la mostra interattiva "**Il Tempo dell'Energia**", curata da Apogeo Ambiente di Roma, la mostra "**Energia hands-on**" a cura dell'Associazione ScienzaViva, di Calitri (AV) ed una serie di **Laboratori Interattivi** a cura dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale, dell'Osservatorio di Campo Catino e delle scuole partner del Progetto.

Il programma della manifestazione comprende altri eventi, tra cui un **convegno** di approfondimento sugli aspetti tecnici ed economici del nuovo mercato dell'energia, una serie di **seminari** sull'energia delle stelle e della terra, uno **science-show** sull'energia e due "**visite sul campo**", al **Museo dell'Energia di Ripi** e ad una **casa passiva** di S. Donato Val Comino. Il momento finale della manifestazione vedrà il **Conservatorio di Musica "L. Refice" di Frosinone** impegnato in un concerto di chiusura.

Infine, è con piacere che sottolineiamo che anche quest'anno le **scuole del territorio** hanno risposto con entusiasmo all'invito ad aderire al progetto: circa **200 studenti** di **12** diversi istituti scolastici della provincia di Frosinone si alterneranno nella gestione diretta dell'evento, dall'accoglienza dei visitatori alla gestione delle visite guidate, mentre circa **50** dei loro docenti prenderanno parte ad un corso di approfondimento sulle tematiche dell'Energia.

A nome di tutto il Comitato Organizzatore siamo lieti di **darvi il benvenuto**, con l'auspicio che questa iniziativa possa suscitare il vostro interesse e possa contribuire anche solo in piccola parte ad aumentare la conoscenza e la consapevolezza sul tema dell'Energia, per poter veramente essere in grado di "**sceglierci il nostro futuro**".

Maurizio Turriziani, Presidente, Istituto Galileo – CRFF
Antonio Maffucci, Direttore Scientifico, Istituto Galileo – CRFF

L' Istituto Galileo - Centro di Ricerca e Formazione Frosinone - è un Ente senza scopo di lucro costituito nel 2008 dal Comune di Frosinone, che ha come obiettivo statutario la promozione della cultura scientifica come espressione del progresso continuo del genere umano, come motore di sviluppo del proprio territorio e al fine dell'implementazione del benessere di ogni singolo individuo.

LE GIORNATE DELLA SCIENZA 2014

Enti Organizzatori:

- Istituto Galileo – Centro Ricerca Formazione Frosinone (Comune di Frosinone)
- Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- Conservatorio di Musica “L. Refice”, Frosinone
- Osservatorio Astronomico di Campo Catino – Guarcino, Frosinone
- Museo dell’energia di Ripi – Comune di Ripi

Collaborazioni:

- AB Cogeneration World
- Apogeo Ambiente, Roma
- Associazione ScienzaViva, Calitri (AV)
- Bautiz, Isola del Liri
- Innova, Camera di Commercio di Frosinone
- Unione Astrofili Italiani
- Viscolube, Ceccano

Contributo:

- Presidenza della Regione Lazio

Patrocini:

- Provincia di Frosinone
- Unindustria Frosinone

Istituti Scolastici partner del Progetto

- Istituto di Istruzione Superiore di Ceccano, sez. I.P.S.S.E.O.A. di Ceccano e sez. I.T.E. di Ceprano
- Istituto di Istruzione Superiore “F. Brunelleschi - L. Da Vinci” di Frosinone
- Istituto di Istruzione Superiore “A.G. Bracaglia” di Frosinone, sez. I.P.S.I.A.
- Istituto di Istruzione Superiore “D. Alighieri” di Anagni, sez. Liceo Scientifico di Fuggi
- Istituto Tecnico Industriale Statale “M.O.V.M. Don G. Morosini” di Ferentino
- Istituto di Istruzione Superiore “A. Volta” di Frosinone, sez. I.T.A.S.
- Liceo Classico “San Benedetto” di Cassino
- Liceo “L. Pietrobono” di Alatri
- Liceo Scientifico e Liceo Linguistico di Ceccano
- Liceo Scientifico “F. Severi” di Frosinone
- Liceo delle Scienze Umane e Liceo Linguistico “M.T. Varrone”, Cassino



MOSTRA ITINERANTE INTERATTIVA

www.officineapogeo.com

CONTENUTI

La mostra “**Il Tempo dell'Energia**” vuole promuovere un'immagine più concreta di energia; il problema energetico interessa la vita di ognuno di noi ed è importante che ogni individuo sviluppi sensibilità e coscienza critica verso il problema, in modo da ridurre gli sprechi e utilizzare meglio le varie fonti di energia. Il percorso espositivo è caratterizzato da un forte approccio sperimentale: il visitatore si sente come all'interno di un vero laboratorio in cui ogni exhibit o macchina presente è predisposta per essere toccata con mano, sperimentata, manipolata. Cimentandosi direttamente con gli oggetti presenti, assistito da esperti divulgatori, il visitatore potrà porre domande sui diversi fenomeni che incontra lungo il suo percorso, avere adeguate risposte alla propria curiosità e quindi stimoli per altre domande.

AREE TEMATICHE

La Mostra è divisa in 4 aree tematiche. La parte iniziale inquadra il problema energetico come il problema di “questo tempo” caratterizzato da una domanda sempre crescente a fronte di fonti energetiche esauribili.

La seconda tappa parla delle fonti energetiche tradizionali e delle problematiche legate ai cambiamenti climatici. Attraverso l'exhibit *effetto serra* il visitatore potrà visualizzare l'innalzamento della temperatura del pianeta per effetto della presenza dei gas serra.

Nella seconda sezione gli exhibit e i pannelli guidano il visitatore in un viaggio tra le fonti rinnovabili. Gli exhibit mostrano le fonti e le forme dell'energia e descrivono le nuove frontiere della tecnologia, tra questi: *l'aeroplano e la pista solare*, *la fuel cell* che trae energia dall'idrogeno, il forno solare e l'eolico

Continuando il percorso si viene introdotti nella terza sezione dedicata al risparmio energetico, tanto importante da essere una nuova fonte di energia. Qui gli exhibit *consumi invisibili*, che indaga i consumi nascosti delle nostre case, ed *efficienza lampadine*, che aiuta a valutare il consumo di lampadine di equivalente luminosità, stimolano nel visitatore una maggiore coscienza critica.

A CHI SI RIVOLGE

Il taglio della mostra, didattico e divulgativo, rende quest'iniziativa interessante per tutti ma particolarmente efficace per le scolaresche che possono trovare in questa un piacevole connubio tra contenuti ed intrattenimento scientifico.

LA MOSTRA

I TAPPA: FAME DI ENERGIA

È costituita da due pannelli “**Fame d'energia**” e “**Il tempo dell'energia**” che introducono al tema della domanda mondiale di energia che cresce troppo velocemente e di forniture che potrebbero essere scarse o a rischio.

POWER BIKE

Questo la bicicletta a risparmio energetico con la quale è possibile utilizzare la propria potenza muscolare per accendere una lampadina o per ascoltare una radio.



II TAPPA: I COMBUSTIBILI FOSSILI

I combustibili fossili, carbone petrolio e gas naturale con le problematiche legate ai cambiamenti climatici. Accanto ai due pannelli **“Dall’era preistorica all’era post-industriale, sempre loro: i combustibili fossili”** e **“chi ha alterato il ciclo del carbonio”** si trova un exhibit che spiega l’effetto serra.

EFFETTO SERRA

È costituito da quattro scatole identiche che rappresentano la terra con le sue caratteristiche: presenza di acqua (superficie riflettente) e di terre emerse (superficie assorbente), di atmosfera e non. Questo exhibit permette di capire come il sole non riscalda la terra in maniera omogenea e come l’atmosfera e i suoi gas aumentano la temperatura.



III TAPPA: LE ENERGIE RINNOVABILI

La terza tappa introduce al mondo delle energie rinnovabili. Sotto questa etichetta vengono classificate diverse forme di energia prodotte con fonti energetiche molto diverse, dalla luce del sole (fotovoltaico, solare termico e termico a concentrazione), al vento (eolico), all’acqua (idroelettrico), alle biomasse e alla geotermia, e quindi con tecnologie altrettanto diverse. Gli exhibit confrontando i diverse modi e le tecnologie che permettono il loro funzionamento.

AEREO E PISTA SOLARE

Applicazioni di pannelli solari su modelli per la produzione di energia elettrica per alimentazioni di motori.



FORNO SOLARE

Il forno è composto da uno specchio parabolico, costituito da parti separate, che riflettono i raggi solari su un contenitore posto sul punto di fuoco all'interno della parabola. Il contenitore assorbe il calore concentrato e la temperatura registrata si alza.

PALA EOLICA

Questo exhibit esemplifica il funzionamento di un tipico impianto di produzione di energia eolica, basato su un processo di trasformazione di energia cinetica di una massa d'aria (vento) in energia elettrica (mulino e dinamo) e infine nuovamente in energia meccanica (motore e ventola).

MACCHINA AD IDROGENO

Il **Model Car** può funzionare sia utilizzando l'energia della cella a combustibile reversibile che quella del pannello solare. Il modellino perfettamente funzionante di auto ad idrogeno alimentata da una cella a combustibile, che utilizza l'energia fornita da un pannello solare; misuratori di corrente e tensione permettono di valutarne quantitativamente l'energia fornita e l'efficienza del sistema.



IV TAPPA: RISPARMIO ENERGETICO

Questa tappa ci consente di capire come è possibile risparmiare energia dalle nostre azioni quotidiane. Il risparmio energetico è la misura più rapida e meno costosa di ridurre contemporaneamente le emissioni di gas serra e la domanda di energia. Occorre utilizzare al meglio l'energia e ottenere prodotti e servizi di qualità che funzionino sfruttando meno risorse e inquinando meno l'ambiente. Abituarsi ad evitare sprechi inutili deve essere l'imperativo del nostro presente.

CONSUMI INVISIBILI

In casa abbiamo elettrodomestici che consumano energia anche quando li crediamo spenti. Metti in stand by gli elettrodomestici della tua casa e leggi quanti watt per ora consumi senza accorgertene.

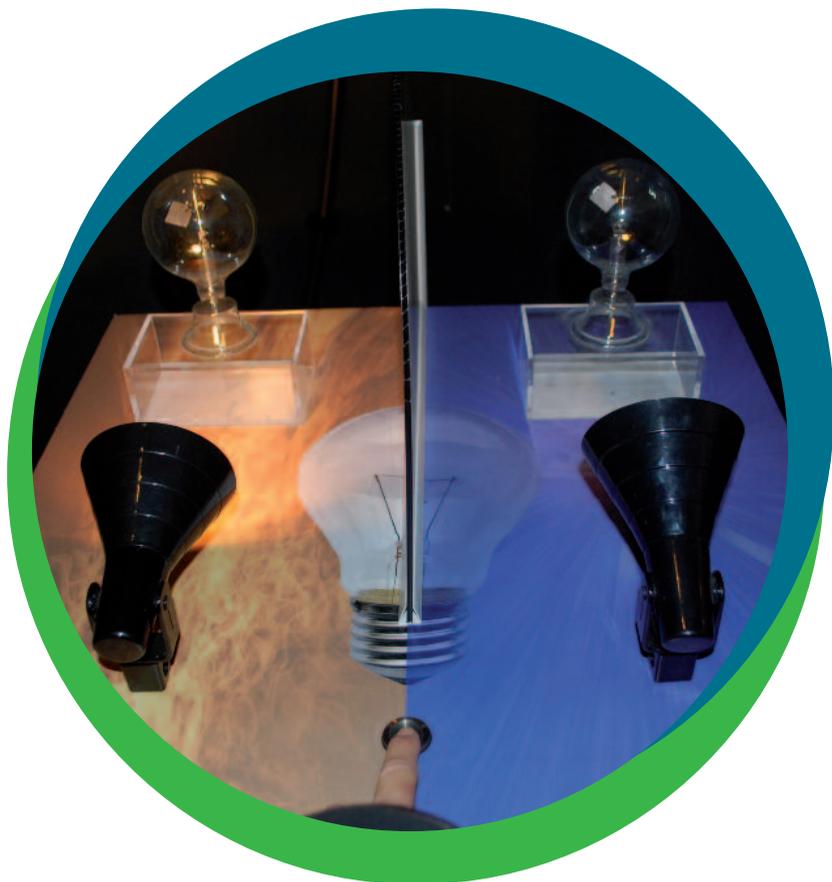
EFFICIENZA LAMPADINE

L'exhibit permette di confrontare il consumo energetico, misurato in watt, e l'intensità luminosa, misurata in lux, di lampade a incandescenza, alogena, a risparmio energetico e a led.



RADIOMETRO

L'exhibit mette a confronto **differenti fonti luminose** attraverso l'effetto che esse producono su un radiometro solare. Si dimostra come le classiche lampadine ad incandescenza a parità luminosa disperdano energia sotto forma di calore rispetto ad altri tipi di lampadine.



ENERGIA “HANDS-ON”



Exhibit interattivi della mostra
“Le Ruote Quadrate”

Associazione ScienzaViva

www.scienzaviva.it

“**Le Ruote Quadrate**” è una mostra scientifica itinerante costituita da circa **50 exhibit interattivi**, ideati e realizzati per far sì che chiunque, indipendentemente dall’età, dalle conoscenze scientifiche e dalle competenze manuali, possa fare esperienza diretta di fenomeni naturali ed intuirne le leggi.

La parola inglese **exhibit** si può tradurre in italiano come **unità espositiva**, nel senso che essa propone un insieme unitario di fenomeni. La mostra è, dunque, una raccolta di unità espositive distinte, raccordabili secondo un filo logico o tematico. Il pubblico non è obbligato a visitarle in modo sequenziale, anzi è lasciato libero di seguire tutti i percorsi che vuole: ogni unità ha qualcosa da dirgli, che non dipende dall’ordine in cui egli la incontra.

La Mostra “**Le Ruote Quadrate**” è stata ideata e realizzata nel corso degli ultimi venti anni a **Calitri**, un paese dell’Alta Irpinia, grazie soprattutto all’impegno e alla volontà dei professori Pietro Cerreta e Canio Lelio Toglia, docenti del locale Istituto di Istruzione Superiore “A.M. Maffucci”. Come è accaduto per l’Exploratorium, “**Le Ruote Quadrate**” è stato il risultato della proficua interazione tra docenti e studenti di scuola superiore, studenti universitari, tecnici e artigiani locali.

Dal 2000 la mostra “**Le Ruote Quadrate**” è gestita dall’Associazione no-profit **ScienzaViva** e viene allestita in tutta Italia nell’ambito del Progetto “Scienza Interattiva”, promosso da ScienzaViva e patrocinato e cofinanziato dal Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca. Nel resto dell’anno è ospitata presso il Centro della Scienza di Calitri.

Informazioni generali

ScienzaViva è un’Associazione no-profit per la divulgazione scientifica e tecnologica che dal 2000 promuove in tutta Italia iniziative volte a favorire la divulgazione scientifica e tecnologica attraverso la sperimentazione diretta di fenomeni naturali e a rivalutare e promuovere la manualità della tradizione artigiana, quale espressione di competenza e conoscenza tecnologica.

Riferimenti



associazione culturale

Associazione ScienzaViva - Centro della Scienza di Calitri
Largo San Bernardino, 83045 CALITRI (AV) - Tel./fax. 082730228
e-mail: info@scienzaviva.it - sito: www.scienzaviva.it

IL TRASFORMATORE ELETTRICO

(conversione dell’energia)

Questo exhibit mostra il principio di funzionamento di un trasformatore elettrico, che converte energia elettrica in energia elettrica ma con differenti valori di tensione e corrente elettrica. I due avvolgimenti di rame sui supporti di plexiglas fanno parte di due circuiti elettrici separati: quello di sinistra è collegato alla rete elettrica e vi si può far circolare corrente agendo sulla manopola. La bobina di destra, invece, non è alimentata. In entrambi i circuiti è inserito uno strumento per misurare la corrente (*amperometro*).

Avvicina i due supporti di plexiglas e muovi la manopola, aumentando via via la corrente che circola nella bobina di sinistra (indicata dall’amperometro sinistro). Osserva l’amperometro a destra: noterai che misura una corrente. L’amperometro destro non misura più nulla quando la manopola viene bloccata, cioè quando la corrente nella bobina a sinistra è costante. Muovi ora velocemente la manopola avanti e indietro: provocherai un’oscillazione della freccia dell’amperometro a destra. Tenendo, ora, ferma la manopola in una posizione fissa, prova a muovere velocemente la bobina destra: noterai anche in questo caso l’oscillazione della freccia dell’amperometro destro. Prendi, infine, una delle calamite appoggiate al tavolo e inseriscila all’interno della bobina destra: noterai che la corrente sarà nulla fin quando la calamita resta ferma, mentre muovendola potrai ancora una volta osservare il passaggio di corrente.

La corrente che circola nella bobina di sinistra produce un campo magnetico che invade lo spazio circostante. La *variazione* temporale di questo campo magnetico induce nella bobina a destra una corrente, letta dall’amperometro destro. Questa corrente indotta nella bobina destra è tanto maggiore quanto più rapida è la variazione del campo magnetico prodotto dalla bobina di sinistra. Questa variazione può essere ottenuta modificando la corrente nella bobina sinistra (muovendo velocemente la manopola), oppure variando la posizione reciproca delle due bobine.

Questo fenomeno (*induzione elettromagnetica*) consente il **trasferimento di energia elettrica da una bobina all’altra** ed è alla base del funzionamento del trasformatore e del motore elettrico.



IL MOTORE ELETTRICO

(conversione dell'energia)

Questo exhibit mostra il principio di funzionamento di un motore elettrico, basato sulla trasformazione di energia elettrica in energia meccanica.

Su questo tavolo troverai un oggetto a forma circolare: si tratta di un disco di vetro al di sopra del quale c'è un cilindro di materiale magnetico (*magnete*), libero di ruotare intorno al suo asse. Poggia il disco sulla lastra di plexiglas trasparente, al di sotto della quale vi è un parallelepipedo intorno al quale sono avvolti fili di rame (*nucleo ferromagnetico*). Se tieni premuto il pulsante rosso, a destra del tavolo, noterai che il magnete cilindrico si metterà a ruotare. Prova ora a spostare il disco, anche di poco, facendolo scorrere sulla lastra di plexiglas e nota se cambia il verso di rotazione del magnete.

Prendi in una mano i piccoli magnetini dal loro alloggiamento di legno e metti la tua mano sopra il nucleo ferromagnetico, con il palmo rivolto verso l'alto. Premi ancora il pulsante rosso: sentirai una evidente vibrazione dei magnetini tra le tue dita. Quando premi il pulsante rosso chiudi un circuito che consente il passaggio di corrente alternata negli avvolgimenti di rame intorno al nucleo. Questa corrente genera un campo magnetico che invade lo spazio circostante e di cui ci si accorge facilmente tenendo in mano i magnetini.

Questo campo magnetico varia periodicamente a causa dell'andamento alternato della corrente che alimenta la bobina. Il cilindro magnetico è costretto a ruotare perché alcune sue parti sono spinte e altre attratte dal campo magnetico. A seconda delle posizioni in cui si trova e quindi dalle linee del campo in cui è immerso, si può osservare che il cilindro ruota in un verso oppure nell'altro.



RUOTA DI BICICLETTA

(conservazione dell'energia)

Questo exhibit mostra gli effetti di un principio di conservazione.

Siediti sullo sgabello, togliti i piedi dalla pedana e osserva che lo sgabello può ruotare con poco attrito intorno al suo asse verticale. Chiedi a qualcuno di mettere in rapida rotazione una delle ruote di bicicletta poste nel loro supporto, e fattela dare mentre è in rotazione in modo da reggerla con le mani (usa i manici predisposti). Fai attenzione a non frenare la rotazione della ruota.

Prova, ora, ad inclinare velocemente l'asse della ruota verso una direzione: avvertirai una forza che ti farà ruotare con lo sgabello in una certa direzione. Se provi ora ad inclinare la ruota nel verso opposto, ti accorgi che lo sgabello ruoterà nella direzione opposta.

Riponi la ruota e mettila in rotazione sullo sgabello. Prova a girare prima allargando braccia e gambe e poi rannicchiandoti il più possibile intorno al tuo asse (avvicinando mani e piedi al busto): nel secondo caso noterai un evidente aumento della velocità di rotazione.

Quando si cerca di far cambiare la direzione dell'asse di rotazione di un qualunque oggetto si sperimenta una reazione che tende ad opporsi a questo cambiamento (*conservazione del momento angolare*). La reazione che l'oggetto oppone ad ogni tentativo di cambiarne l'asse di rotazione sarà tanto più intensa quanto più rapida è la rotazione oppure quanto più grande è l'inerzia alle rotazioni dell'oggetto stesso. Questa inerzia può essere aumentata allontanando le masse dell'oggetto dall'asse di rotazione.

Questo principio di conservazione, benché poco noto, è in realtà sotto gli occhi di tutti in numerose applicazioni pratiche quotidiane: lo sfruttano, ad esempio, i pattinatori sul ghiaccio, che si rannicchiano quando vogliono aumentare la loro velocità di rotazione. E' più facile stare in equilibrio su una bici in moto piuttosto che su una ferma, proprio perché quando le ruote girano tendono a conservare il loro asse di rotazione.



URTO ELASTICO

(conservazione dell'energia)

Sei sfere d'acciaio sono libere di oscillare, sospese con cavi metallici alla struttura. Divertiti a far oscillare questi pendoli, sollevando le palline estreme e lasciandole cadere, facendole urtare tra di loro. Cosa noti quando lanci una sola pallina? E quando ne lanci due, tre e così via?

Se lanci una sola pallina questa urterà la pallina più vicina, ma l'unica pallina a muoversi sarà l'ultima della fila. Questo fenomeno è conseguenza di un urto *elastico*. Nell'urto tra due palline si conserva la *quantità di moto* che si ottiene moltiplicando la massa per la velocità. Un urto nel quale si conserva anche l'energia associata al movimento (*energia cinetica*) si dice *elastico*. Un urto invece è *anelastico* quando una parte o tutta l'energia cinetica si trasforma (ad esempio viene dissipata per deformare gli oggetti che si urtano). Nel nostro caso le palline di acciaio sono indeformabili, l'urto è elastico e quindi si conserva sia la quantità di moto che l'energia cinetica.

Per effetto di queste due leggi di conservazione, due palline che si urtano si scambiano le velocità: la prima si ferma e la seconda riparte con una velocità identica a quella della prima. Se le palline si muovono lungo una stessa retta, come in questo caso, questo urto si propaga fino all'estremità opposta, mettendo in moto l'ultima pallina, che è libera di oscillare. Lanciando contemporaneamente due palline vedremo che il moto si trasferisce alle due ultime palline dal lato opposto, perché abbiamo raddoppiato la quantità di moto.



LABORATORI DIDATTICI INTERATTIVI



Postazioni sperimentali a cura di:

Università di Cassino e del Lazio Meridionale
Osservatorio Astronomico di Campo Catino
I.I.S. "Brunelleschi – Da Vinci" di Frosinone
I.I.S. "Volta" di Frosinone (ITAS)
I.I.S. "Bragaglia" di Frosinone (IPSIA)
I.T.I.S. "Morosini" di Ferentino

La Ricerca sull'Energia

Università di Cassino e del Lazio Meridionale

- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DIEI) "M. Scarano"

- Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica (DICeM)

www.uniclam.it

Quest'area espositiva presenta alcuni prototipi realizzati dal Laboratorio di Automazione Industriale del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "M. Scarano".

Il primo prototipo riguarda un pannello solare dotato di un sistema robotizzato di inseguimento della sorgente solare, che massimizza l'efficienza del pannello ponendolo sempre nella condizione di migliore esposizione.

Il secondo prototipo è il frutto dell'attività di ricerca sulla mobilità elettrica: si tratta di una colonnina-stazione di ricarica in grado di essere installata in maniera autonoma nei parchi o lungo i marciapiedi delle città, erogando energia per veicoli elettrici o ibridi, scooter elettrici, biciclette elettriche e a pedalata assistita.

Questo prodotto è stato brevettato ed è attualmente commercializzato da una società spin-off costituita da laureati e docenti dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale (G-SIDE).

Informazioni generali

Presso l'Università di Cassino è presente un'intensa attività di ricerca sull'Energia. Alcuni esempi di tale attività sono presentati, oltre che nello stand qui descritto, anche nel Convegno dell'11.11 (gestione delle smart grid), nel seminario del 13.11 (fusione nucleare) ed in quello del 19.11 (geotermia).

Il Dipartimento DIEI è infatti impegnato nel consorzio internazionale che sta progettando il prossimo reattore a fusione nucleare in Francia (ITER).

Il Dipartimento DICeM conduce ricerche nel settore geotermico, in particolare sta valutando il potenziale geotermico dell'area idrotermale di Suio-Castelforte nota come area di "Suio terme".

Infine, nel percorso espositivo delle Giornate della Scienza sono anche esposti alcuni dei lavori che gli Istituti Scolastici hanno realizzato nell'ambito del Progetto "EnergeticaMente" promosso nel 2013 dal Dipartimento DICeM in collaborazione con il polo Formativo Energia Ambiente della Regione, finalizzato all'analisi dell'efficienza energetica degli edifici scolastici.



L'Energia delle Stelle

Osservatorio Astronomico di Campo Catino

www.campocatinobservatoy.org

Presso l'area espositiva gestita dall'Osservatorio Astronomico di Campo Catino sono esposti alcuni exhibit sulla struttura e l'evoluzione stellare come il diagramma h-R luminoso ed altri. In generale, il tema promosso dall'OACC per la VII edizione delle Giornate della Scienza è il ciclo energetico ed evolutivo delle stelle.

È inoltre disponibile un telescopio solare LUNT con relativa montatura, utilizzabile durante le ore di visita della mostra, ed un telescopio ordinario per le ore serali. A richiesta è possibile organizzare visite all'OACC per i docenti delle scuole coinvolte.

Informazioni generali

Osservatorio Astronomico di Campo Catino

Direttore: avv. Mario Di Sora

Sito: Loc. Colle Pannunzio - 03016 Guarcino (FR) alt. 1500 m.

Inizio attività: anno 1987

Visitatori ospitati al 2012: oltre 120.000 (di cui 70.000 studenti) a titolo gratuito.

Edificio: di proprietà della Provincia di Frosinone.

Strumentazione scientifica: fornita dalla Regione Lazio ex L.R. 22/88

Gestione: Associazione Astronomica Frusinate.

Sede della Sezione Italiana dell'International Dark-Sky Association.

Segreteria : Tel. 0775/833737-435945 * Fax. 0775/211238

Mail : scienze@campocatinobservatoy.org

Web site : www.campocatinobservatoy.org



Attività

L'Osservatorio si è distinto, in campo internazionale per la ricerca su: 1) asteroidi (scoperti 35); 2) pianeti extra-solari (co-scoperti 6); 3) detriti spaziali (in collaborazione con il GAUSS di Roma, l'Università di Bologna e l'Università di Mosca); 4) inquinamento luminoso per cui ha collaborato con la Regione Lazio (Assessorato all'Ambiente) per la redazione del testo sia della L.R. 23/2000 che il successivo Reg. Att. 8/05.

Le scoperte dell'Osservatorio sono state pubblicate su: NATURE, ASTRONOMY and ASTROPHISICS e numerose altre riviste specializzate così portando prestigio anche alla Regione Lazio che lo ha sempre finanziato.

Dal 1987 ha organizzato oltre 300 eventi scientifici e culturali di cui molti di rilevanza nazionale producendo inoltre due documentari scientifici.

Il personale presta servizio a titolo gratuito e i fondi erogati vengono utilizzati solo per le attività istituzionali e le spese vive.

A caccia dell'invisibile per un futuro biosostenibile...

Istituto di Istruzione Superiore "A.Volta" - Frosinone
www.voltafr.gov.it

Nell'ambito delle Giornate della Scienza 2014, l'Istituto gestisce una postazione didattica mobile, presentando in particolare un lavoro multimediale che vede la realizzazione di video riguardanti la produzione di varie forme di energia da parte dei batteri.

Il lavoro è stato realizzato dalle classi 4A, 4B, 4C, sezione BIOTECNOLOGIE SANITARIE.

Informazioni generali

Dirigente: Lofrese Eleonora

Docenti referenti del Progetto: Cabassa Daniela, Costantini Laura, Treppiccioni Brunella, Pennestrì Anna Maria

L'IIS "A.Volta" nasce nel 1962 come ITIS Volta. Nel 2012 aggrega l'ITAS diventando così il più grande polo tecnico della provincia di Fr. Il corso di studi prevede un biennio comune e un triennio con varie articolazioni: biotecnologie ambientali, biotecnologie sanitarie, chimica, elettronica, informatica, meccanica, relazioni internazionali e marketing. La sua mission è la formazione di giovani atti ad inserirsi nella vita attiva, culturale e professionale del territorio.



Camper didattico - INNOVA

La postazione didattica mobile è offerta da Innova, Azienda Speciale Servizi e Formazione della Camera di Commercio Frosinone



Edifici e consumi energetici

Istituto di Istruzione Superiore "F. Brunelleschi - L. Da Vinci" - Frosinone
www.iisbrunelleschidavinci.gov.it

Gli alunni della classe V sez. C si alternano nell'esposizione di plastici realizzati da loro nell'ambito del corso di Progettazione Costruzione Impianti con il prof. Emanuele Volpe e aventi come oggetto 'Casa di riposo per anziani'.

I plastici saranno integrati da visualizzazioni in AutoCad con particolare attenzione allo studio della tematica energetica.

Dirigente: Patrizia Carfagna

Docente referente del Progetto: Ida Di Torrice



Motori e generatori...

Istituto Tecnico Industriale Statale "M.O.V.M. Don G. Morosini" di Ferentino
www.itisferentino.gov.it

Motore a combustione interna

Motore 4 tempi a scoppio con cilindro in vetro dimostrativo e funzionante. E' possibile osservarne il movimento delle valvole, di tutti i componenti necessari per il funzionamento ma soprattutto il movimento del pistone dentro il cilindro e la scintilla che provoca l'esplosione trasformando l'*energia chimica* del combustibile in *energia meccanica*-

Micro generatore eolico

Prototipo progettato al computer, simulato e realizzato a scuola, considerando le migliori prestazioni nel miglior ingombro e utilizzando materiali di riciclo. Nell'esperienza si può vedere come sia possibile trasformare l'*energia cinetica* dell'aria in *energia elettrica* (misurata attraverso un tester).

Teorema di Bernoulli

Il teorema di Bernoulli è alla base del principio della portanza delle ali di un aereo. Un fluido (come aria o acqua) può contenere energia sotto 3 forme: cinetica (il movimento di un fluido può infatti essere trasformata in energia elettrica dai generatori eolici); potenziale (si pensi all'energia posseduta dall'acqua di una cascata); di pressione (si pensi ad un palloncino che viene compresso e poi liberato). Secondo l'equazione di Bernoulli la somma delle energie possedute da un fluido si mantiene costante. Con questa esperienza lo si può dimostrare ottenendo un risultato inatteso...



Informazioni generali

Dirigente: Livio Sotis

Docenti referenti del Progetto: Patrizia Contardi, Gianluca Venturi, Giuseppe Varone

L'ITIS Morosini è una scuola dotata di una struttura moderna ed attrezzata con un occhio sempre volto alle nuove tecnologie, che offre 3 indirizzi:

- Elettronica ed Elettrotecnica - Elettronica
- Trasporti e Logistica - Costruzione Aeronautiche
- Meccanica e Meccatronica - Energia

Dall'energia del sole...

Istituto di Istruzione Superiore "A.G. Bragaglia"
Sezione IPSIA "G. Galileo" - Frosinone
www.galileo.fr.it
www.iisbragaglia.it

Dall'energia del Sole all'energia elettrica

Il Sole è un'inesauribile fonte di energia che i pannelli fotovoltaici possono concentrare e trasformare in energia elettrica. L'utilizzo di lampadine a incandescenza, alogene, fluorescenza e led permette di convertire questa energia elettrica in nuova energia luminosa. Con la nostra postazione potremo vedere la differenza di consumo e di rendimento tra le varie lampade.

Fotopolimerizzatrice

Tramite la corrente elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico viene fatta funzionare una lampada fotoindurente per la realizzazione di elementi dentali in composito (resina). Questa macchina in uso nei laboratori odontotecnici evita l'utilizzo di fiamma viva o le alte temperature, con vantaggi per la sicurezza e assenza di gas di combustione.



Informazioni generali

Dirigente: Fabio Giona

Docenti referenti del Progetto: Emanuele Bonaviri/Vincenzo Frioni, Massimo Minotti, Sabina Nobili, Pasquale Ruggiero

L'Istituto Professionale "G. Galilei" di Frosinone è ubicato nella nuova sede di Via Casale Ricci nei pressi dell'aeroporto, facilmente raggiungibile con tutti i mezzi pubblici. Dall'a.s. 2010-2011 è aggregato al Liceo Artistico "A.G. Bragaglia". L'IPSIA "G. Galilei" fa parte a pieno titolo del sistema di istruzione e si distingue dalle altre scuole perché caratterizzato dal riferimento a filiere produttive di rilevanza nazionale. Persegue gli obiettivi della formazione iniziale e continua e della transizione scuola-lavoro. Nell'IPSIA "G. Galilei" sono attivi due settori: Settore Industria e Artigianato Manutenzione e assistenza tecnica MAT e Produzioni Industriali e Artigianali PIA; Settore dei servizi socio-sanitari: odontotecnico.

EVENTI



Laboratorio didattico

Convegno

Seminari

Science show

Corsi di formazione

Concerto e chiusura evento

Laboratorio didattico sull'energia

Museo dell'Energia di Ripi, Comune di Ripi

7 novembre, 16.30-18.30

www.museoenergiaripi.it

L'attività laboratoriale è riservata ai docenti ed è sviluppata all'interno del Museo dell'Energia di Ripi, partendo dai suoi exhibit interattivi, che illustrano le principali fonti di energia utilizzate in passato nel territorio. Il laboratorio approfondisce itinerari ed esperienze sull'energia, con un linguaggio efficace e diretto.

In particolare, vengono presentati semplici esperimenti scientifici sui processi che regolano il clima e la circolazione atmosferica in rapporto alla temperatura, quindi al riscaldamento del nostro pianeta; simulazioni al computer di scenari futuri sul riscaldamento globale e software interattivi sull'effetto serra; modelli dinamici ad energia solare; spettacolari esperimenti di chimica e fisica che aiutano a scoprire le principali fonti di energia alternativa.

Informazioni generali

Aperto al pubblico il 3 giugno 2009, il Museo dell'Energia di Ripi è un laboratorio didattico, museo geologico e museo scientifico insieme, un luogo ideale per comprendere le tematiche ambientali legate alle fonti di Energia (al petrolio in Italia).

È a Ripi, infatti, che quasi centocinquanta anni fa fu scoperto uno dei primi giacimenti petroliferi italiani. L'origine della miniera, come si legge dalla sua prima Concessione, denominata le "Petroglie", è fatta risalire addirittura all'11 marzo 1868.

Tale rarità ha suggerito la realizzazione di un posto speciale che ha lo scopo di approfondire le fonti di energia sfruttate dall'uomo sin dall'antichità nella società mediterranea: l'energia eolica, dell'acqua o il petrolio, di cui restano preziose testimonianze, evidenti sul territorio ripano.

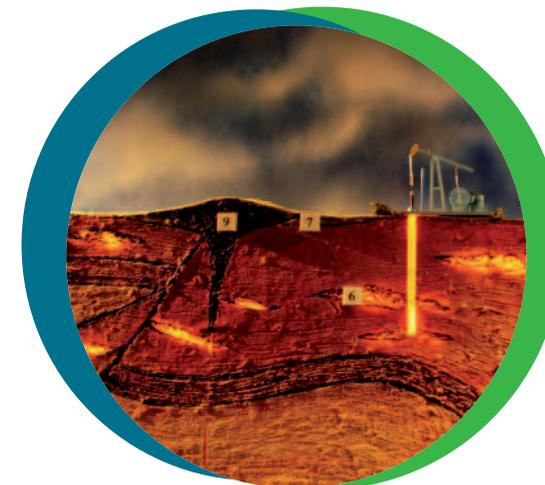
Contatti

Museo dell'Energia

Direttore: Federico Varazi

via Merigo Alto

03027 RIPI (FR)



Convegno **Il mercato dell'Energia: sfide ed opportunità locali e globali**

Polo di Frosinone dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale

11 novembre, 17.00-19.00

Il convegno è dedicato alle sfide e alle opportunità che pone oggi il mercato dell'energia, presentando gli aspetti tecnici legati alle nuove tecnologie di produzione e gestione, gli aspetti giuridico-economici legati alle politiche di incentivazione ed infine gli aspetti economico - gestionali legati a tale mercato.

Interventi e relatori:

- *La cogenerazione - strumento di efficienza energetica e opportunità per il recupero di competitività delle aziende - l'esempio di Viscolube*
Gaetano Troise, AB Energy, Caserta e Marco Micheli, Viscolube, Ceccano
- *Produzione, reti e consumo dell'energia elettrica: il nuovo scenario.*
Arturo Losi, Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- *Incentivi fiscali ed efficienza energetica: dalle politiche comunitarie alla regolazione regionale*
Gabriella De Maio, Università di Napoli Federico II
- *Energia per i prossimi 20 anni: 30 mila miliardi di Euro per sostenere la crescita*
Giorgio Locatelli, Lincoln University, Lincoln, Gran Bretagna

Seminari

Sala conferenze della Villa Comunale di Frosinone

Pomeriggi dedicati all'energia delle Stelle e a quella della Terra, parlando di concetti classici, di innovazioni recenti e di applicazioni future.

Energia delle stelle, Energia dalle stelle

13 novembre, 15.30-18.30

- *Il ciclo energetico, meccanismo fondamentale nell'evoluzione delle stelle*
Marco Stangalini, Istituto Nazionale di Astrofisica INAF
- *Il telescopio solare*
Mario di Sora, Osservatorio Astronomico di Campo Catino, Unione Astrofili Italiani
- *L'energia solare nella sfida della Green Economy*
Stefano Polsinelli, energy manager P.A., Comitato tecnico Energia ed Ambiente GI Confindustria
- *La fusione nucleare: il Sole sulla Terra*
Fabio Villone, Università di Cassino e del Lazio Meridionale, Ass. CREATE, ENEA, EURATOM

Energia della Terra, Energia dalla Terra

19 novembre, 15.30-18.30

- *Gli idrocarburi in Italia tra potenzialità delle risorse e pericolosità ambientale*
Eutizio Vittori, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- *Il petrolio ed il campo pozzi di Ripi (FR)*
Valerio Comerci, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Federico Varazi, Museo dell'Energia di Ripi, Comune di Ripi
Italo Biddittu, Istituto Italiano di Paleontologia Umana
Sandro Bottoni, Cartaria, Frosinone
- *Lo sfruttamento della risorsa geotermica*
Gaspare Giovinco, Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- *L'area idrotermale di Suio: un esempio di risorsa geotermica*
Michele Saroli, Università di Cassino e del Lazio Meridionale

Science Show: lo spettacolo dell'Energia

Sala conferenze della Villa Comunale di Frosinone

17 novembre, 16.00-18.00

L'Energia ed i suoi aspetti sorprendenti e spettacolari sono al Centro di un vero e proprio spettacolo, condotto dagli esperti dell'Associazione per la divulgazione scientifica ScienzaViva.



Lo Science Show di ScienzaViva

Uno science show è uno spettacolo tra scienza e teatro, un piacevole intrattenimento della gente con i fenomeni della natura. Lo si potrebbe definire anche una lezione leggera, che non insiste sui concetti, ma che diverte il pubblico con una serie incalzante di effetti sorprendenti. I temi possono essere vari, ad esempio: l'energia, forme e tecniche, la scienza con le cose di tutti i giorni, la storia chimica di una candela, ecc...

Questo tipo di spettacolo include certamente alcuni aspetti propri di una dimostrazione scientifica sperimentale, ma non cessa di essere un momento di svago sia per i bambini che per gli adulti. I conduttori, in genere, sollecitano il pubblico ad essere protagonista delle esperienze da loro proposte, facendo vincere la naturale ritrosia dei timidi e degli insicuri. L'evento non è mai troppo lungo ed è sempre denso di meraviglie, che si succedono rapidamente, affinché la gente possa godere del piacere di varie scoperte.

Benché uno science show non voglia essere mai troppo impegnativo per lo spettatore, non è raro che questi, per l'evidenza di ciò a cui assiste, riesca ad accrescere la sua consapevolezza del mondo in cui viviamo.

Concerto di chiusura: Energia in musica

Auditorium Comunale di Frosinone

24 novembre, 16.30-18.30

Il Concerto è offerto dalla **"Licinio Refice wind symphony orchestra"** del Conservatorio di Musica L. Refice di Frosinone, grazie all'interessamento del Presidente prof. Marcello Carlino, del Direttore Artistico M° Raffaele Ramunto, del M° Antonio D'Antò e del M° prof. Antonia Sarcina.

Programma musicale

- Antonia Sarcina, *American style march*
- L. Sardelli-A. Tommasi, *Jazz Band* (clarinetto solista: Francesco Bruni)
- A. Piazzolla, *Oblivion* (sax soprano solista: Valentino Catallo)
- A. Palombi, *Suite all'antica*
- Nino Rota/ L. Ruggieri, *Ritratto Felliniano*
- G. Mameli/Novaro, *Il Canto degli Italiani, inno nazionale*

La Licinio Refice wind symphony orchestra

direttore M° Prof. Antonia Sarcina

La L. Refice wind symphony orchestra è stata formata nel 2010 dal M° Antonia Sarcina, docente della cattedra di orchestrazione e direzione per banda del conservatorio di Frosinone. L'orchestra è formata dagli studenti dei fiati e percussioni dello stesso istituto e si è già esibita molte volte a Frosinone, Patrica, e Roma. Lo scorso giugno si è esibita al teatro Palladium di Roma nella stagione dell'Università di Roma tre su invito della stessa Università. Il suo repertorio comprende musiche originali per banda, arrangiamenti dal repertorio lirico, leggero, jazz, ritmico, pop, musica da film ecc..

Il complesso varia dai 35 ai 40 elementi. Il M° Sarcina ne cura la parte artistico-didattica con un laboratorio di formazione orchestrale annuale che si avvale anche della collaborazione dei colleghi delle classi dei fiati e percussioni.

Visita sul campo

San Donato Val di Comino

21 novembre, 16.30-18.30

Visita sul campo alla **prima casa passiva** realizzata con struttura portante in legno del Centro Italia. La visita si tiene per gentile concessione del sig. Davide Rossi, in collaborazione con l'azienda Bautiz di Isola Liri.

L'attività è riservata ai docenti prenotati.

Corsi di Formazione sull'Energia

Percorso formativo per docenti

Dal 7 al 21 novembre

Partecipanti: 50 docenti delle scuole di ogni ordine e grado (attività su prenotazione)

Obiettivi didattici

- Consolidare ed arricchire le competenze disciplinari con particolare riferimento ai concetti associati alla produzione, distribuzione e consumo dell'energia;
- Acquisire esempi di didattica informale delle scienze, interattiva ed esperienziale.

Percorso formativo per studenti

Dal 15 ottobre al 22 novembre

Partecipanti: 200 studenti delle scuole partner del progetto

Obiettivi didattici

- Approfondire le nozioni di base legate al concetto di Energia attraverso esperienze dirette dei fenomeni (approccio "hands-on");
- Acquisire una migliore padronanza nell'esposizione dei concetti scientifici acquisiti (funzione di explainer);
- Migliorare la capacità di relazionarsi con gli altri, con particolare riferimento ai coetanei (comunicazione tra pari).

LE GIORNATE DELLA SCIENZA 2014

Presidente

- Maurizio Turriziani, *Presidente Istituto Galileo, CRFF Frosinone*

Direttore scientifico

- Antonio Maffucci, *Università di Cassino e del Lazio Meridionale*

Comitato organizzatore

- Valerio Comerci, *ISPRA, Roma*
- Antonio D'Antò, *Conservatorio di Musica "L. Refice", Frosinone*
- Amedeo Di Salvatore, *STT, Frosinone*
- Mario Di Sora, *Osservatorio Astronomico di Campo Catino*
- Ida Di Torrice Berenghi, *I.I.S. "Brunelleschi-Da Vinci", Frosinone*
- Clemente Ferragni, *CFR Consulting Frosinone*
- Umberto Messia, *IG-CRFF Frosinone*
- Federico Varazi, *Museo dell'Energia di Ripi, Comune di Ripi*
- Massimo Turriziani, *IG-CRFF Frosinone*

Dirigenti e referenti degli Istituti Scolastici partner del Progetto

- Istituto di Istruzione Superiore di Ceccano, sez. I.P.S.S.E.O.A. di Ceccano e sez. I.T.E. di Ceprano
Dirigente: Alessandra Nardoni - *Docenti:* Graziella Cedrone, Elvia Cialone, Domenico Crocca, Alessandra Mastrosanti
- Istituto di Istruzione Superiore "F. Brunelleschi - L. Da Vinci" di Frosinone
Dirigente: Patrizia Carfagna - *Docente:* Ida Di Torrice
- Istituto di Istruzione Superiore "A.G. Bracaglia" di Frosinone, sez. I.P.S.I.A.
Dirigente: Fabio Giona - *Docenti:* Massimo Minotti, Sabina Nobili, Pasquale Ruggiero, Emanuele Bonaviri, Vincenzo Frioni
- Istituto di Istruzione Superiore "D. Alighieri" di Anagni, sez. Liceo Scientifico di Fiuggi
Dirigente: Adriano Gioè - *Docente:* Iaboni Ornella
- Istituto Tecnico Industriale Statale "M.O.V.M. Don G. Morosini" di Ferentino
Dirigente: Livio Sotis - *Docenti:* Patrizia Contardi, Gianluca Venturi, Giuseppe Varone
- Istituto di Istruzione Superiore "A. Volta" di Frosinone, sez. I.T.A.S.
Dirigente: Lofrese Eleonora - *Docenti:* Cabassa Daniela, Costantini Laura, Treppiccioni Brunella, Pennestri Anna Maria
- Liceo Classico "San Benedetto" di Cassino
Dirigente: Maria Concetta Tamburrini - *Docente:* Alessio Iacobini
- Liceo "L. Pietrobono" di Alatri
Dirigente: Roberta Fanfarillo - *Docente:* Silvia Mastrantoni
- Liceo Scientifico e Liceo Linguistico di Ceccano
Dirigente: Concetta Senese - *Docente referente:* Graziella Bartolini
- Liceo Scientifico "F. Severi" di Frosinone
Dirigente: Livio Sotis - *Docente:* Michela Torre
- Liceo delle Scienze Umane e Liceo Linguistico "M.T. Varrone", Cassino
Dirigente: Filomena De Vincenzo - *Docente referente:* Mario Del Greco

Con il Contributo di:



Con il Patrocinio di:



Provincia
di Frosinone



Con la Collaborazione di:

OfficineApogeo.com



Unione Astrofili
Italiani



Associazione Scienzaviva
Calitri (AV)



Innova

AZIENDA SPECIALE
SERVIZI E FORMAZIONE
Camera di Commercio Frosinone



Sponsor:

