

# I GIOVANI E LE SCIENZE 2008



20<sup>a</sup>

SELEZIONE ITALIANA  
PER IL CONCORSO  
DELL'UNIONE  
EUROPEA  
DEI GIOVANI  
SCIENZIATI  
E PER ALTRI EVENTI  
INTERNAZIONALI

## IL CONCORSO

Il concorso dell'Unione europea dei giovani scienziati è la più prestigiosa iniziativa per gli studenti dai 14 ai 20 anni, voluta dalle istituzioni comunitarie (Consiglio, Parlamento e Commissione) con il sostegno degli Stati membri, per stimolare e promuovere l'interesse per la ricerca e la tecnologia, promuovere l'eccellenza, premiare i talenti migliori. La selezione italiana per la finale comunitaria viene organizzata dalla Fast tramite la manifestazione I giovani e le scienze. Tale evento rappresenta inoltre l'occasione per individuare le ragazze e i ragazzi che vengono inviati a rappresentare l'Italia nei più qualificati appuntamenti internazionali.

FAST, MILANO,  
20-22 APRILE 2008



COMMISSIONE EUROPEA  
DIREZIONE GENERALE RICERCA



FAST

Federazione delle associazioni  
scientifiche e tecniche  
fondata nel 1897

## LE CANDIDATURE PRESENTATE

Per l'edizione 2008 sono arrivati alla Fast 99 progetti, presentati complessivamente da 251 studenti. Di questi 145 sono maschi e 106 femmine. I lavori realizzati da gruppi di tre sono 64; quelli preparati da due giovani sono 26; i singoli sono 9. La provenienza geografica coinvolge 11 regioni italiane: 46 progetti sono lombardi; 12 vengono dal Piemonte, 10 dal Veneto, 8 sono i contributi giunti dall'Emilia Romagna, 4 quelli dal Friuli e dalla Sardegna; sono presenti con 3 lavori ciascuno Lazio, Toscana, Abruzzo, Puglia e Sicilia.

## I PROGETTI SELEZIONATI

I progetti ammessi alla finale di Milano de 'I giovani e le scienze 2008' sono 24, preparati da 62 concorrenti di cui 37 maschi e 25 femmine; sono 15 i lavori svolti da gruppi di 3; 8 sono realizzati da due giovani e c'è un solo contributo singolo. Le regioni rappresentate scendono da 11 a 9. La parte del leone spetta alla Lombardia con 11 proposte; seguono con 4 l'Emilia Romagna; 2 il Piemonte e il Friuli e con uno studio ciascuno Toscana, Lazio, Abruzzo, Puglia e Sardegna.



## NIENTE FUMO TUTTO ARROSTO. MODELLIZZAZIONE DELLA TEMPERATURA DI UN FORNO

**Andrea Carbone** (1990), **Luca Galandini** (1990), **Andrea Patteri** (1990)  
*Liceo scientifico L. Respighi, Piacenza*

1

Gli autori fanno un viaggio all'interno di un elettrodomestico di uso comune, ma spesso ignorato, alla scoperta dei segreti alla base della sua progettazione e della sua efficienza. Il tutto per confermare che l'aritmetica ed il calcolo numerico sono spesso nascosti nella vita di tutti i giorni.

Gli sforzi dei tre studenti sono diretti allo studio e alla rappresentazione della temperatura all'interno del forno, cercando di capire come il numero, la posizione e l'intensità delle resistenze condizionino il funzionamento. Nonostante la trasformazione dell'apparecchiatura in una realtà monodimensionale per facilità di calcolo, i risultati ottenuti, ossia la resa grafica della temperatura, sono interessanti e fattori apparentemente secondari, come la posizione delle resistenze, influiscono considerevolmente sul tutto.

La tappa successiva dello studio è trovare le intensità ideali che le resistenze date devono avere, affinché la cottura dell'oggetto sia ottimale. È un esame molto complesso del precedente. Ma anche qui con dati significativi: le varie immagini ottenute mostrano, tra l'altro, che la temperatura è effettivamente stabile dentro al forno; ma al variare anche minimo delle intensità ottimali, la cottura viene considerevolmente compromessa. L'ottimizzazione si traduce inoltre in un risparmio energetico e in una conseguente riduzione dell'inquinamento. I due Andrea e Luca mostrano, quindi, anche come è possibile ridurre l'impatto ambientale partendo dall'aumento dell'efficienza dei sistemi di uso più comune.



## LA CICLOIDE: NUOVI ORIZZONTI PER LO SCI

**Yi Yu Bai** (1990), **Clelia Maria Bonardi** (1990),  
**Ilaria Scarabottolo** (1990)  
*Liceo scientifico A. Volta, Milano*

2

Secondo Galilei, il mondo è scritto in linguaggio matematico: è opportuno trattare situazioni apparentemente irriducibili a modelli scientifici con questo approccio, anche dove abitudine ed intuizione sembrerebbero sufficienti. Clelia, Ilaria e Yi Yu adattano questa teoria al mondo dello sci, studiando la cicloide e le sue possibili applicazioni. Analizzano la curva da un punto di vista matematico, concentrandosi sulla proprietà della brachistocronia. La cicloide, infatti, è la traiettoria percorsa nel minor tempo possibile da un grave che parte da un punto iniziale con velocità nulla e arriva ad un punto finale sotto l'azione costante della forza di gravità. Proprio questa caratteristica fa pensare a una possibile applicazione della curva nelle competizioni sciistiche, in particolare di slalom gigante e speciale.

Le tre ragazze esaminano materiale fotografico, attraverso il quale evidenziano i tracciati degli sciatori confrontandoli con un percorso ideale costituito da archi di cicloide; studiano filmati delle competizioni di slalom gigante e speciale di campioni mondiali. Per avvalorare e rendere più personale il lavoro, realizzano un esperimento utilizzando una cassetta inclinata piena di neve, nella quale scavano due tracciati diversi intorno a punti fissi, che rappresentano le porte. Il primo è formato da archi di cicloide, il secondo da una curva passante il più possibile vicino alle porte, cioè la traiettoria più intuitiva. Dopo attente misurazioni ed elaborazioni per mezzo di grafici e tabelle, confermano che la cicloide è effettivamente il percorso più veloce e che gli sciatori professionisti dovrebbero sfruttare le proprietà di questa curva per essere avvantaggiati nelle gare.

# 3

## MATEMATICA APPLICATA ALL'ABBELLIMENTO URBANO

**Tecla Carrubba** (1990), **Maurizio Florio** (1990),  
**Giuseppe Morello** (1989)  
*Iss F. Severi, Milano*

Si comincia per gioco, magari affascinati dall'Optical e dalla Visual Art; poi l'intenzione si fa più seria e si comincia a pensare in grande: contribuire all'abbellimento artistico di case popolari e fabbriche della città di Milano in attesa dell'Expo 2015. Il tutto grazie alla matematica che ci circonda anche nelle cose più semplici. Con un grande ispiratore: l'autore moderno Victor Vasarely e le sue opere.

Tecla, Giuseppe e Maurizio ne approfondiscono la figura umana e artistica e la produzione. Si lasciano prendere dall'idea di tentare di creare opere grafiche ispirate allo stile di Vasarely utilizzando dei criteri compositivi di natura matematica. Abbozzano alcuni tentativi scoprendo quanta matematica si mescoli con l'arte, e viceversa. Con diversi criteri creano delle 'opere' nate dall'unione tra lo stile di Vasarely e le loro idee. Gli strumenti utilizzati per produrre le immagini sono legati al nostro tempo: non riga e compasso, ma software adeguato e scelto tra i più comuni e disponibili anche a scuola. In particolare Derive e programmi di calcolo di facile accesso per ogni utente, oltre a Paint e a tool di modifica delle immagini.



# 4

## MODELLIZZAZIONE MATEMATICA DELLE INTERAZIONI TRA INSULINA E GLUCOSIO NEL CORPO UMANO

**Luca Battistella** (1990), **Alessandra Pierobon** (1989),  
**Rachele Tarantola** (1990)  
*Liceo scientifico G. Marconi, Milano*

Fra i principali fattori coinvolti nella regolazione del glucosio nel sangue c'è l'insulina, ormone pancreatico. Basandosi su un modello matematico, presentato in un articolo specialistico, che registra le interazioni fra insulina e glucosio per controllare la glicemia, Alessandra, Rachele e Luca testano il modello in situazioni diverse da quelle proposte originariamente: non solo quando al paziente si somministra per via endovenosa una quantità costante di glucosio, ma anche quando egli consuma regolarmente dei pasti durante il giorno e quando si esamina un diabetico a cui si inietta l'insulina (continuamente o meno). Confrontano le simulazioni al computer con dati sperimentali forniti da altri articoli specialistici. Cercano di sviluppare il modello per adattarlo alle nuove condizioni: gli zuccheri ingeriti si assorbono attraverso un processo digestivo, non entrano direttamente in circolo con iniezione endovenosa.

Propongono una possibile applicazione del modello: studiare una terapia insulinica per un paziente diabetico attraverso simulazioni al computer delle sue reazioni. Sottolineano che, per un'applicazione effettiva, è necessario un lavoro più approfondito che accerti ulteriormente i parametri del modello valendosi di esperimenti, e che si adatti il modello al singolo paziente.

È un lavoro di grande attualità: permette di intuire le potenzialità dell'uso della modellizzazione matematica applicata alle scienze fisiche (qui alla biologia); mette però anche in guardia dal credere che questa possa essere un'operazione facile o miracolosa: è molto complesso descrivere la natura attraverso un modello matematico; servono numerosissimi esperimenti per stabilirne i parametri e bisogna sempre analizzare con attenzione i risultati per poterli sfruttare nella realtà.





## IL PROBLEMA DELLO ZAINO

**Ilenia Balsamo (1989), Angela Salicandro (1990)**  
*Itsc G. Calò, Francavilla Fontana (Br)*

5

Per tanti genitori di alunni delle elementari è il dilemma del primo mattino: cosa mettere nello zaino per la scuola, evitando pesi e volumi eccessivi. Occorre decidere quanti oggetti di diverso tipo inserire in tale contenitore, in modo da ottenere la massima utilità, senza violare il vincolo della capacità.

Angela e Ilenia simulano l'inserimento nello zaino degli oggetti con rapporto utilità/peso decrescente, fino a saturazione della capacità. Tale metodo non garantisce una soluzione ottima, ma solo approssimata. Un metodo esatto di risoluzione è quello branch and bound, che consiste nel ricercare la soluzione ottima, partendo da una prima ipotesi ammissibile e determinando le altre tramite un albero decisionale, in cui le 'foglie' rappresentano i risultati parziali.

La valenza del progetto è duplice. Da un lato si evidenzia l'interazione dinamica tra matematica e realtà quotidiana attraverso la modellizzazione di una semplice situazione problematica che ha, però, rilevanti applicazioni nel campo finanziario (suddivisione di un capitale in più progetti di investimento), industriale (cutting stock problem) e nel trasporto (caricamento di una nave o di un aereo di portata massima). Dall'altro canto viene approfondito il modulo di programmazione lineare attraverso una metodologia laboratoriale che favorisce il lavoro di gruppo e l'acquisizione di conoscenze e competenze relative a particolari metodi di risoluzione anche con l'uso di ambienti informatici.



## SIMULAZIONE ED ANALISI DI UNA PASSEGGIATA ALEATORIA

**Luca Belforti (1990), Massimo Marcotti (1990)**  
*Liceo scientifico G. Aselli, Cremona*

6

Nel sentire comune il concetto di casualità è legato a ciò che non possiamo prevedere, che sfugge al nostro controllo. Il caso viene spontaneamente associato al disordine, difficile quindi da ricondurre ai canoni del rigore e della perfezione evocati dalla matematica. D'altra parte accade che fenomeni regolari e prevedibili possono generare situazioni estremamente complesse, tanto da sembrar essere provocate casualmente (teoria del caos deterministico).

Il lavoro, di matematica sperimentale, verte su una esplorazione numerica di una situazione in cui, al contrario, da una circostanza casuale di partenza emerge una evidente regolarità. L'approccio sperimentale evidenzia delle leggi cui dovrebbero sottostare delle passeggiate aleatorie all'interno di una sfera n-dimensionale. Il meccanismo di evoluzione della passeggiata viene inserito in un foglio elettronico e vengono elaborati i dati ottenuti dalle simulazioni. Dotando il bordo della sfera (cerchio, ecc.) di uno spessore,  $\epsilon$ , i giovani identificano sperimentalmente, in funzione di  $\epsilon$ , il numero medio di iterazioni occorrenti per entrare in questo spessore. Inoltre, verificano come questa funzione dipenda dal numero di dimensioni ed analizzano le motivazioni dei comportamenti osservati.

Quanto osservato ricorda una situazione fisica particolare, nella quale particelle in stato di agitazione termica sono poste all'interno di una sfera la cui superficie genera un campo attrattivo sulle particelle stesse. Il loro movimento risulta in un primo momento del tutto imprevedibile, mentre nel corso del tempo affiora una tendenza comune a collassare sul bordo (superficie della sfera nel caso 3D).

# 7

## CASCO TECNOLOGICO DI SICUREZZA

**Ivan Rodà (1988), Giuseppe Toscano (1988)**  
*Itis L. da Vinci, Rimini e Università di Bologna*

Giuseppe e Ivan affrontano un tema di scottante attualità quale la sicurezza nei luoghi di lavoro, riuscendo a progettare e a realizzare un prototipo funzionante di casco protettivo, già obbligatoriamente in uso in ambienti lavorativi ad alto rischio (cantieri, industrie pesanti). Il loro prodotto è dotato principalmente di due sensori di gas e di un cardiofrequenzimetro. L'aspetto innovativo è quello di poter riconoscere situazioni fisiologiche ed ambientali pericolose per il lavoratore. Infatti la protezione è in grado di rilevare una vasta gamma di sostanze gassose ed inoltre effettua costantemente il controllo della pulsazione cardiaca. Un dispositivo programmabile (microcontrollore) presente consente di elaborare i vari dati dei sensori e, in caso di condizione critica, vengono emesse una serie di segnalazioni acustiche e luminose che permettono di capire immediatamente il pericolo presente.

Grazie a un modulo Gsm, è possibile poi attivare automaticamente una 'chiamata di soccorso' per comunicare la condizione di pericolo anche all'esterno del luogo lavorativo.



# 8

## LA RADIOATTIVITÀ NATURALE: MISURA DEL RADON E DEI SUOI EFFETTI

**Dafne Leone (1989), Silvia Peschiera (1989), Chiara Tanelli (1989)**  
*Liceo scientifico G. Gandini, Lodi*

La quantità di radon presente nello scientifico Gandini e nelle abitazioni di Chiara, Dafne e Silvia e dei loro compagni di classe è nei limiti di legge. È questa la conclusione di un lavoro di due anni nell'ambito dell'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – INFN con il Dipartimento di Fisica dell'Università degli studi di Milano, intitolata SPLASH. L'obiettivo è la corretta divulgazione delle conoscenze e delle informazioni nel campo della radioattività, fenomeno naturale, al fine di poter parlare in modo oggettivo di tutti i problemi ad essa legati.

Le tre fasi del lavoro sono:

1. la rilevazione: dosimetri passivi a CR39 in grado di registrare le tracce rilasciate dalle particelle prodotte dal decadimento del  $^{222}\text{Rn}$ , opportunamente posizionati nei locali da monitorare sia all'interno della scuola sia nelle abitazioni degli studenti;
2. l'attacco chimico: per poter contare le tracce lasciate dalle particelle  $\alpha$ , le cui dimensioni sono dell'ordine dei nanometri, è stato necessario sottoporre i dosimetri esposti ad un attacco chimico mediante una soluzione 6N di NaOH a temperatura costante;
3. lettura e conteggio tracce: attraverso un microscopio monoculare dotato di webcam interfacciata al computer sono stati fotografati un certo numero di campi per ogni dosimetro. Successivamente le tre ragazze, con il contributo di alcuni studenti della stessa classe, sono passate alla fase di conteggio delle tracce e alla correlazione di questo dato con la concentrazione di radon in  $\text{Bq m}^{-3}$ .



## SPIDER WEB. OSSERVAZIONI SULLE PROPRIETÀ OTTIMALI DELLE RAGNATELE

9

**Stefano Aime** (1989), **Francesco Broggi** (1989),  
**Riccardo Manenti** (1989)  
*Istituto Sacro Cuore, Milano*



Per tutti la ragnatela è un oggetto semplice e quotidiano. Non è così per Francesco, Riccardo e Stefano che, grazie alla loro analisi accurata, scoprono risultati sorprendenti. Infatti il comportamento della tela del ragno rivela ad ogni livello di complessità della sua struttura, dal singolo filo alla spirale intera, un'eccezionale adeguazione ai principi di ottimo geometrico delle leggi che ne descrivono il funzionamento. Già ad un'analisi semplificata di un singolo filo di seta, infatti, il materiale appare selezionato accuratamente tra i vari possibili per rispondere in maniera più efficiente alla sua funzione. Questa osservazione risulta giustificata sia dall'analisi statica, con cui si è messa in evidenza l'importanza del particolare valore ottenuto per l'allungamento limite del filo, estremamente vicino a quello ottimale di 1.41, sia da quella dinamica, attraverso la quale si può comprendere l'importanza di una diversa composizione del filo di struttura e di quello viscido.

La ragnatela ottimizza l'allungamento relativo per supportare la massima forza statica e minimizza il materiale usato per la sua costruzione al fine di catturare solo prede di massa inferiore o uguale a quella del ragno costruttore. Ciò che sembra emergere da ogni risultato dell'analisi è un quadro molto ordinato, in cui nulla è lasciato al caso. Ogni tela, diversa da tutte le altre, sembra avere in comune con esse la caratteristica di ottimizzare, nelle determinate condizioni in cui è stata prodotta, l'energia spesa per la sua fabbricazione, finalizzandola il più possibile alla cattura di prede.

## SISTEMA AUTOMATICO PER LA SEPARAZIONE DELLE MATERIE PLASTICHE

10

**Maddalena Antonucci** (1991), **Francesco Campus** (1991),  
**Jacopo Sini** (1991)  
*Iti Angioy, Sassari*



Il progetto nasce sia da uno studio sulla raccolta differenziata delle materie plastiche, ma pure da un altro lavoro riguardante le varie densità delle plastiche che utilizziamo quotidianamente.

Preso atto da ricerche effettuate su vari siti Internet dell'esistenza di procedure per la raccolta e la separazione del riciclo dei suddetti rifiuti, Maddalena, Francesco e Jacopo pensano di progettare un sistema automatico per la suddivisione dei vari tipi di plastica, sfruttandone la differenza di densità in soluzioni aventi densità minori o maggiori di 1 kg/l.

L'intera filosofia del lavoro è dettata dal poter realizzare un sistema più efficace e più semplice da utilizzare e con un'ottima ricaduta sull'impatto ambientale. La selezione che la macchina potrà effettuare è ben diversa da metodi già esistenti.

# 11

## INSEGNIAMO AL COMPUTER IL LANCIO DEI SASSI

**Serena Corina** (1989), **Andrea Rolli** (1989),  
**Simona Sanna** (1989)  
*Liceo scientifico G.B. Vico, Corsico (Mi)*

Scopo dell'esperienza è quello di modellizzare delle equazioni della fisica tramite un apprendimento neurale: ossia, riuscire a sintetizzare equazioni non lineari della cinematica tramite un approccio empirico.

La scelta delle reti neurali è dovuta alla loro capacità di adeguarsi a casi non incontrati durante l'addestramento e alla adattabilità, ossia l'abilità di aggiornarsi tramite l'apprendimento continuo. Altro vantaggio è la possibilità di affrontare problemi non lineari, proprietà cruciale nell'uso di sistemi complessi, come nella valutazione della traiettoria parabolica.

La legge fisica che gli studenti scelgono di ottenere è quella della cinematica connessa alla balistica di un grave: l'idea è quella di permettere al computer di apprendere le modalità con le quali lanciare un oggetto perchè possa raggiungere un bersaglio senza essere a conoscenza delle sottostanti leggi fisiche. Il fine è quello di permettere all'elaboratore di apprendere dall'esperienza di una serie di lanci (esattamente come un essere umano), quali parametri di lancio permettono il conseguimento dell'obiettivo.



# 12

## ZAMPILLI DI SALUTE

**Ilena Avataneo** (1990), **Omar Marello** (1990),  
**Gabriella Marengo** (1990)  
*Liceo scientifico L. Cocito, Alba (Cn)*

Gabriella, Ilena e Omar non hanno dubbi: l'acqua è il farmaco più naturale che esista, è la nostra materia prima. Il loro obiettivo è quello di correlare malattie di diversi apparati alle cure idroponiche. Inoltre raffrontano le caratteristiche chimico-fisiche delle acque in commercio con quelle del loro territorio, dimostrando che l'uso di queste ultime è vantaggioso anche per gli aspetti economici ed ambientali.

È un progetto volto a pubblicizzare l'acqua locale con conseguente minor consumo energetico ed impatto ambientale. I tre studenti propongono la creazione di database a livello provinciale o regionale che correli le varie patologie con le acque consigliate per la loro cura e le sorgenti dove rifornirsi, suddivise per le loro proprietà. Una completa promozione del territorio!





## NUOVA METODOLOGIA DI BONIFICA DEL SUOLO A BASSO COSTO. FITOESTRAZIONE

# 13

**Massimiliano Andreetta** (1989), **Sabrina Grassi** (1989),  
**Francesco Marcuzzi** (1989)  
*Iti A. Malignani, Udine*

Una tecnica di bonifica innovativa, naturale, efficiente, applicabile ad estese superfici, il cui punto di forza è la convenienza economica, rappresenta sicuramente la strategia da seguire per decontaminare i territori inquinati. Ne sono convinti questi tre studenti del Malignani che si sono cimentati per il loro lavoro accanto al sito di Torviscosa, che presenta attorno a sé un alto indice di persone colpite da cancro polmonare. Per risolvere il problema e non semplicemente spostarlo come avviene con la tecnica dello smaltimento del terreno tramite prelievo e trasporto altrove con uno smisurato spreco di risorse, Sabrina, Francesco e Massimiliano sviluppano la tecnica di estrazione dei metalli pesanti mediante delle piante, scelte accuratamente per la capacità di accumulare grandi concentrazioni in poco spazio (*Thlaspi caerulescens*, specie autoctona scoperta proprio nel sito di Torviscosa) e per la loro diffusione su vasta scala e versatilità nelle applicazioni di ingegneria genetica (tabacco). Hanno inoltre concretizzato, dopo una serie di opportune considerazioni, un algoritmo che permette di risalire direttamente alla concentrazione del metallo analizzato nell'intera pianta, conoscendo solamente la sua presenza nel frammento di flora esaminato. I tre hanno molte aspettative sullo sviluppo di questa metodologia, ora più veloce e precisa; stanno infatti studiando come operare una modifica genetica della pianta per incrementare la sua capacità di accumulo dei metalli.



## ELISIR DI LUNGA VITA. GENI E LONGEVITÀ

# 14

**Alessia Argentieri** (1991), **Germana Battista** (1991),  
**Lorenza Leone** (1991)  
*Liceo scientifico R. Mattioli, Vasto (Ch)*

I contatti con gli esperti, la consultazione di riviste scientifiche, un sondaggio diretto realizzato da Alessia, Germana e Lorenza sono la base per l'approfondimento del problema dell'invecchiamento sempre più attuale e oggetto di studio. Attraverso le ricerche le tre ragazze constatano che i responsabili sono dei particolari geni come ad esempio il P66 o la apolipoproteina E2; altri motivi sono da attribuire alle mutazioni del Dna. Ma queste cause non bastano: ad esse si devono aggiungere fattori ambientali e lo stile di vita di ogni individuo. Questo è il risultato del sondaggio effettuato sui nonni e bisnonni della classe 3<sup>a</sup> C dello scientifico Mattioli di Vasto. Nonostante le scoperte effettuate sui geni regolatori, non è ancora possibile intervenire geneticamente sul Dna, sia a causa delle leggi che lo vietano, ma anche e soprattutto perchè le ricerche effettuate non sono ancora molte, soprattutto nell'ambito della proteomica. Le tre ragazze dimostrano accuratezza, attenzione e molto interesse. Si sentono soddisfatte dello studio intrapreso che consente di vivere in prima persona l'esperienza del lavoro di uno studioso.



# 15

## LA LUCE CHE OSCURA

**Nicolò Ghislieri** (1989), **Pierantonio Sidoti** (1989)  
*Itas C. Gallini, Voghera (Pv)*



L'inquinamento luminoso è dovuto all'irradiazione di luce artificiale notturna, causata soprattutto dagli impianti di illuminazione esterna, al di fuori delle aree cui è destinata e in particolare verso la volta celeste. Le implicazioni di questo problema sono di diverso tipo: scientifico, biologico, ambientale, economico, ma anche culturale.

Nicolò e Pierantonio studiano la situazione nel loro territorio confrontando le legislazioni correnti, misurando con diverse tecniche la luminosità del cielo notturno ed esaminando la quantità e la qualità dell'illuminazione pubblica nei centri urbani di Voghera e di Tortona.

Si avvalgono sia di telescopi e camere CCD, sia mediante un fotometro portatile (Sky Quality Meter). Scoprono che gli effetti dell'inquinamento luminoso prodotto dalle due cittadine producono conseguenze negative all'interno degli abitati, ma sono comunque sensibili anche a distanze di decine di chilometri.

Le informazioni sulle tipologie di lampade utilizzate, raccolte presso gli enti preposti all'illuminazione pubblica di Voghera e Tortona, evidenziano che una sensibile frazione dell'emissione sia dovuta a dispositivi a bassa efficienza luminosa. E allora i due ragazzi del Gallini calcolano che la semplice sostituzione delle lampade in uso con quelle a maggiore efficienza potrebbe consentire risparmi annui di diverse centinaia di migliaia di euro. I costi sostenuti per l'adeguamento del parco lampade verrebbero ammortizzati nell'arco di qualche anno.

Il risparmio energetico prodotto si tradurrebbe inoltre indirettamente in una immediata riduzione dell'immissione nell'atmosfera di gas CO<sub>2</sub>, stimata essere complessivamente di circa 1000 tonnellate annue.

# 16

## IL PEPERONE DI VOGHERA RIEMERGE. UN ESEMPIO DI BIODIVERSITÀ SALVATA E VALORIZZATA

**Tajfun Bajram** (1988), **Riccardo Sgorbini** (1988)  
*Itas C. Gallini, Voghera (Pv), Università di Piacenza  
e Università di Pavia*



La biodiversità è un settore di ricerca primario per lo sviluppo di una agricoltura sostenibile. Specie locali e metodi di coltivazione tradizionale rappresentano una risorsa globale per la genetica, l'ecologia, l'economia delle future generazioni. Partendo da questa convinzione, la ricerca presenta i risultati del salvataggio del peperone di Voghera, una varietà a rischio di estinzione, descritto ed analizzato in un modello comparativo. Una minima quantità di semi di questo vegetale sopravvive grazie a tre vecchi coltivatori, le cui conoscenze permettono a Riccardo e Tajfun (più portavoce del lavoro dell'intera classe che singoli studiosi) di realizzare il progetto.

Il modello sperimentale si basa su parcelle di coltivazione comparativa in tre aree principali di studio, ognuna con 15 linee di peperone diverse. I ragazzi descrivono i caratteri morfologici fenotipici delle piante e dei frutti e ne definiscono il potenziale agronomico. Studiano i caratteri dell'ortaggio come altezza, forma, numero dei nodi e frutti, intensità del verde delle foglie, produttività. Conducono analisi biochimiche presso l'Istituto Ivtpa di Milano. Dimensioni, peso, forma, colore, gusto, spessore e consistenza del pericarpo rivelano condizioni uniche ed originali per questo peperone. I risultati delle analisi nutrizionali evidenziano alti valori per i seguenti parametri: sostanza secca, vitamina C, acidi organici, zuccheri ed attività antiossidante. Pure l'analisi di mercato condotta tra coltivatori, commercianti, consumatori e ristoratori del territorio risulta positivo.



## RIPETITORE WI-FI AD ENERGIA SOLARE IBRIDA

**Mattia Mancini** (1990)  
*Liceo scientifico E. Torricelli, Roma*

17

Accesso alla rete e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili: un connubio per un mondo più nuovo e giusto! Il progetto, infatti, nasce dalla necessità di una connessione a Internet capillare, ad uso e consumo degli utenti che vi accedono e non delle aziende che la gestiscono, dalla possibilità di aggirare le difficoltà più insormontabili della connessione wireless, dalla opportunità di permettere al maggior numero possibile di persone di avere accesso alla grande banca dati di Internet.

Per far questo ci vuole un ripetitore a basso costo che produca da solo l'energia per operare. Un ripetitore del genere consente l'abbattimento dei costi di gestione della linea, la possibilità di creare delle comunità che non solo condividono le proprie idee ma anche la propria connessione. Con un bassissimo investimento iniziale si riesce a collegare zone lontane e raggiungibili solo con costi elevatissimi. Inoltre la semplicità di installazione elimina i tempi di creazione della rete laddove con gli attuali mezzi si richiedono mesi se non anni di lavori per costruire le centrali e stendere cavi.

Mattia dimostra che tutto ciò è realizzabile con un pannello fotovoltaico, il pacco batterie, il ripetitore.



## CUFFIE AUTOMATICHE ANTIRUMORE CON SISTEMA DI APERTURA AUDIO

**Michele Esposto** (1988), **Emiliano Pasini** (1988)  
*Itis L. da Vinci, Rimini e Università di Bologna*

18



L'idea del progetto nasce dall'osservazione del comportamento degli operai addetti alla manutenzione stradale: nonostante l'elevato inquinamento acustico, molti lavoratori, per distrazione o per scomodità, spesso non indossano le necessarie protezioni.

Per ovviare a questi problemi e migliorare le condizioni di sicurezza nell'ambiente lavorativo, Emiliano e Michele progettano un paio di cuffie antirumore che isolino acusticamente il soggetto se il rumore esterno è elevato (trapano, macchinari pesanti, traffico intenso...), ma che lascino passare il suono se il rumore esterno è inferiore a una certa soglia (tramite un regolatore di soglia).

Il funzionamento è completamente automatico per evitare la necessità da parte dell'operatore di togliersi e rimettersi le cuffie, eliminando così il rischio di dimenticanze. Questa funzione è migliorata dall'inserimento di un microfono all'interno delle cuffie.

# 19

## BIOREATTORE PER LA PRODUZIONE DI AUTOLISATI DI LIEVITO DA FECCIA DI FERMENTAZIONE

**Marco Boem** (1989), **Michele De Bortoli** (1989),  
**Alessandro Pivetta** (1989)  
*Iti A. Malignani, Udine*

Il progetto è finalizzato alla costruzione di un bioreattore in grado di permettere il trattamento automatico e monitorabile dei residui della fermentazione del vino. L'obiettivo consiste nell'ottenere un prodotto da aggiungere al vino stesso, in grado di fornire caratteristiche spiccatamente autoctone e di migliorare il bouquet organolettico finale, riducendo i tempi di affinamento e i costi di produzione.

Questo trattamento riesce ad aumentare la tipicità del vino, diversamente dalle tecniche enologiche attuali, quali l'aggiunta di additivi, che rischiano di portare a una elevata standardizzazione del prodotto finale.

Il bioreattore di Alessandro, Marco e Michele presenta un alto grado di versatilità; il suo utilizzo può essere adattato, in applicazioni future, ad una vasta gamma di processi biochimici (ad esempio la coltivazione di penicilline).



# 20

## SPERIAMO CHE SIA FEMMINA

**Maria Cristina Castiglia** (1990), **Martina Ronca** (1990),  
**Clarissa Spreafico** (1990)  
*I.I.S.S. C.E. Gadda, Paderno Dugnano (Mi)*

Forse il titolo è inappropriato per molte popolazioni: ad esempio è nota la spasmodica ricerca di un figlio maschio in Cina e nei paesi in via di sviluppo. Ma le autrici sono femmine! Comunque le conclusioni dello studio confermano molte leggende legate alla luna, quali il numero dei parti e il sesso del nascituro. La raccomandazione è innanzitutto per le donne gravide: tenersi pronte al parto all'avvicinarsi delle fasi lunari del novilunio e del plenilunio, in prossimità della trentanovesima settimana di gestazione! Lo stesso consiglio può essere dato alle ostetriche, al fine di programmare turni lavorativi adeguati durante tali periodi.

Inoltre, vista l'alta frequenza di nascite di maschi e/o femmine durante specifiche fasi lunari, è realistico pensare che esista un'elevata influenza della fase lunare sul sesso del nascituro nel momento del concepimento. Coppie alla ricerca di un figlio, volete programmare in modo semplice e gratuito il concepimento di un maschio o di una femmina? Utilizzate l'algoritmo di Clarissa, Maria Cristina e Martina, avrete un'alta probabilità di riuscire nell'impresa.... Ovulazione permettendo, ovviamente!

Con l'algoritmo proposto, infatti, è possibile individuare la fase lunare tornando indietro di 39 settimane da qualsiasi data prescelta. Un calcolo di questo tipo potrebbe anche essere d'aiuto, ad esempio, alla programmazione della nascita di maschi nei paesi in via di sviluppo, dove esistono elevate esigenze di avere manovalanza maschile per il sostentamento economico della famiglia.





## METODI ALTERNATIVI ALLA SPERIMENTAZIONE ANIMALE

**Claudio Casarotti** (1990), **Rossella Comensoli** (1990)  
*Iis F. Meneghini, Edolo (Bs)*

21

Per Rossella e Claudio gli animali non sono un modello di paragone affidabile; estrapolare i dati dalle ricerche effettuate su di essi, per la valutazione degli effetti collaterali e pericolosi dei farmaci, è spesso un tentativo fallimentare. Non è giusto che tali creature soffrano pene atroci quando, impiegando qualche fondo in più, si potrebbero eliminare questi scempiaggini ed orrori.

Con il progetto i due studenti spingono verso metodi alternativi alla sperimentazione animale e propongono un ulteriore sistema: la creazione di una vasta rete di prelievi e scambi di tessuti e materiale umano su cui, senza minimamente danneggiare il donatore, effettuare indagini molto più sicure e attendibili. Tale struttura si estende in maniera capillare inizialmente all'interno del singolo Stato, per poi essere collegata anche alle realtà estere, e formare così un sistema a livello internazionale abbastanza vasto e non troppo dispendioso, potendo in questo modo avere a disposizione i campioni più disparati e quindi un campo di indagine più ampio.

La donazione di organi e tessuti post mortem e da scarto di operazione renderebbe utilizzabile materiale altrimenti 'perso', che essendo offerto non comporterebbe costi per il suo acquisto e mantenimento (un animale invece va nutrito), ma solo per l'eventuale trasporto da una sede all'altra.

È arrivato il momento di mettere da parte i pregiudizi etici e aprire la mente ad un utilizzo della materia umana più vicina al ciclo della natura: come questa riutilizza gli elementi degli organismi che muoiono per dar vita a nuove creature, così tra gli uomini possono essere impiegate non soltanto per ricavare benefici attraverso la ricerca e salvare vite umane, ma per risparmiare delle creature che altrimenti verrebbero sacrificate inutilmente.



## IL NOSTRO 'CARBURANTE' QUOTIDIANO

**Giulia Lavazza** (1990), **Giuseppe Picciolo** (1990)  
*Liceo scientifico G. Peano, Cuneo*

22

Il progetto nasce dall'idea di studiare il fabbisogno calorico giornaliero di un giovane, ponendo sotto esame tre studenti con diversi stili di vita, per poter osservare come la necessità di energia data dai principi alimentari sia influenzata dalle attività quotidiane.

Il fabbisogno di Kcal è diverso:

- a) se il ragazzo effettua solo attività mentale nella giornata (studio, gioco con video-games, esercitazioni con strumenti musicali, lettura, ecc.); oppure
- b) se il giovane ha una blanda attività sportiva abbinata a uno studio non troppo notevole (es. allenamenti di pallavolo due volte alla settimana e studio quotidiano con una media di due ore);
- c) o infine se c'è un'attività sportiva intensa e uno studio mediocre (es. allenamenti di calcio cinque volte alla settimana con partita il fine settimana, studio sporadico).

Giulia e Giuseppe sono anche attenti ai costi e approfondiscono come ci si possa alimentare in modo corretto spendendo pochi euro al giorno. Ciò andando di persona in un supermercato e acquistando, a più riprese, alimenti diversi e confrontando le quantità di carboidrati, lipidi e proteine negli alimenti, restando comunque in una spesa di circa 6 euro.

L'esperienza porta alla creazione di un programma che: calcoli quante Kcal si assorbono; la percentuale di energia fornita da lipidi, proteine e carboidrati; mostri, anche tramite un grafico, se la dieta è equilibrata, semplicemente inserendo dei dati nel foglio di calcolo.

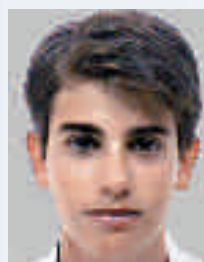
# 23

## SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: UNA SFIDA IMPOSSIBILE?

**Fabio Ferri (1991), Paolo Menegatti (1991),  
Enrico Trevisani (1992)**  
*Liceo classico L. Ariosto, Ferrara*

Il punto di partenza del lavoro sono le opinioni e le preoccupazioni dei ferraresi, esplicitate tramite un referendum autogestito che si è svolto nel 2007 e relativo alla costruzione di una centrale a turbogas presso il polo chimico della città e al triplicamento dell'inceneritore cittadino. Enrico, Fabio e Paolo vogliono verificare se i timori dei concittadini hanno un fondamento, dal punto di vista scientifico e statistico; perciò raccolgono documentazione e fanno ricerca sul livello di inquinamento atmosferico della città e sull'incidenza di malattie ad esso legate.

Sulla base delle informazioni reperite e dall'analisi dei dati ufficiali dell'Arpa, ipotizzano che la centrale Turbogas e l'Inceneritore influiscano significativamente sull'inquinamento atmosferico. Conducono un'indagine sperimentale sulla quantità e qualità di emissioni ed immissioni provenienti da diverse fonti e sul loro effetto sui monumenti. L'esame si svolge in diverse tappe non ancora concluse. Dal rilevamento di particolato totale sospeso, tramite un impattore rudimentale, passano all'analisi morfologica con microscopio elettronico a scansione e chimica con sonda a raggi X di polveri PM10 e PM2,5 rilevate con l'impattore portatile, con nastri bioadesivi e con un chemiosensore e infine a due tecniche di biomonitoraggio con licheni. I dati raccolti si riferiscono a emissione diretta di auto diesel e scooter; immissione in aria all'uscita da scuola, al primo e secondo piano di un palazzo di fronte alla scuola e in una zona nei pressi del Petrolchimico. Insomma i concittadini fanno bene a preoccuparsi!



# 24

## SCANNER 3D

**Andrea Faiilli (1989), Roberto Innocenti Degli (1989),  
Leonardo Lenzi (1989)**  
*Liceo scientifico N. Copernico, Prato (Fi)*

L'obiettivo dei tre studenti è realizzare uno scanner tridimensionale, ovvero un apparecchio capace di riprodurre sul computer un oggetto fisico. La struttura è principalmente composta da una tavola di legno sulla quale sono montate le altre parti. Libero di ruotare su un perno fissato sulla base c'è un disco di legno; esso è circondato da una cinghia dentata collegata ad un motore passo-passo e messa in tension. A 0,30 m di distanza dal centro del disco c'è un supporto, simile ad una torretta, formato da una vite senza fine collegata all'asse di un motore passo-passo. Intorno alla vite viene montato un supporto mobile sul quale è fissato un sensore di distanza: in questo modo il sensore si può spostare verticalmente quando la vite ruota.

La parte fondamentale del progetto è l'hardware, costituita da due motori passo-passo, un sensore di distanza a infrarossi, una scheda elettronica SiPo, una scheda elettronica PiSoSiPo Driver ed una scheda elettronica ADC.

Il software controlla ogni fase del processo di scanning: attraverso la porta parallela del Pc, pilota i due motori passo-passo che fanno muovere sia il sensore, sia l'oggetto da analizzare. Ogni risultato della misurazione effettuata dal sensore viene tradotto in un codice binario ad 8 bit; è compito del Pc e del software installato ricavare la distanza misurata e riconvertire il valore binario in un valore decimale. Il software ha anche un altro compito importante: l'immagazzinamento dei dati. Al termine del processo di scanning, l'array di punti viene trascritto in un file seguendo lo standard WaveFront e vengono definite le molteplici facce da attribuire all'oggetto. A questo punto, viene avviato il software di grafica 3D che provvede ad aprire il file WaveFront, contenente le informazioni necessarie a ricreare virtualmente l'oggetto precedentemente analizzato.





## PROGETTO INVITATO

# 25

### SICUREZZA DI QUARTIERE

**Tristan Jalit Millan Villegas** (1990)  
*Istituto tecnico Baja California, Messico*

È la risposta all'elevata delinquenza nel comune di Tijuana e in particolare all'aumento di furti d'auto e rapine nelle abitazioni. Jalit presenta un dispositivo di allarme che, in caso di emergenza, allerta il quartiere e invia segnalazioni direttamente alla polizia o, per gli incendi, ai pompieri.

Il prototipo riesce a segnalare eventuali furti nelle case, considerando che è possibile che il proprietario non si accorga subito di quanto sta avvenendo nella sua abitazione.

Il sistema prevede che siano collocati dei dispositivi nelle case del vicinato che, tramite segnali visivi e sonori, avvertono di eventuali atti delinquenti.

"Sicurezza di quartiere" invia segnalazioni agli edifici limitrofi, che dal canto loro attivano un meccanismo di illuminazione congiunto in modo da comunicare quanto sta avvenendo. Contemporaneamente il sistema invia un messaggio alle autorità competenti, che perciò possono catturare i malintenzionati o inviare un'unità di emergenza (pompieri, autoambulanza, ecc.).

## LA GIURIA

- **Paola Agostini**, *Università di Milano-Bicocca*
- **Diego Albertalli**, *Tecnologo*
- **Olga Chitotti**, *Fast*
- **Matteo Crovetto**, *Università statale di Milano*
- **Luca Lietti**, *Politecnico di Milano*
- **Alberto Pieri**, *Fast*
- **Luisa Rossi**, *Politecnico di Milano*
- **Giacomo Zanotti**, *Fondazione Politecnico*



# I principali premi del 2008

## A - PARTECIPAZIONE AD EVENTI INTERNAZIONALI

- 20° Eucys: concorso dell'Unione europea per giovani scienziati con premi fino a € 5.000 e soggiorni studio, Copenhagen (Danimarca), 19-25 settembre 2008;
- 7ª ESE: esposizione scientifica europea di Milset, Budapest (Ungheria), 13-20 luglio 2008;
- 19ª settimana internazionale Scienza natura, Zurigo e Alpi svizzere, 28 giugno-5 luglio 2008;
- 50° LIYSF: forum internazionale giovanile della scienza, Londra (Gran Bretagna), 23 luglio-6 agosto 2008;
- 15° SIWI: premio internazionale dell'acqua per i giovani, con riconoscimenti fino a \$ 5.000, Stoccolma (Svezia), 17-23 agosto 2008;
- Expo Science Mexico, Puebla, ottobre 2008;
- 60ª ISEF: fiera internazionale della scienza e dell'ingegneria, Reno (Stati Uniti), 10-16 maggio 2009.

## B - ALTRI RICONOSCIMENTI

- Visita a centro di ricerca e a stabilimento per la produzione di farmaci; premio offerto da Sanofi-Aventis;
- Una settimana da ricercatore per l'autore del progetto con il miglior utilizzo di tecniche e metodiche di laboratorio; premio offerto da CusMiBio;
- Attestati di merito di prestigiose associazioni internazionali e nazionali (Aica e Anipla).

## C - RICONOSCIMENTO AGLI INSEGNANTI

- Viaggio-studio a ESE 2008 per 2 professori sorteggiati tra quelli segnalati dai finalisti per il supporto ricevuto per realizzare il loro lavoro e tra i docenti registrati e presenti alla cerimonia di premiazione di martedì 22 aprile 2008, Budapest (Ungheria), 13-20 luglio 2008.

# I GIOVANI E LE SCIENZE 2009

**La selezione italiana per il 21° concorso dell'Unione europea  
dei giovani scienziati e per altri eventi internazionali  
ha le seguenti scadenze:**

**27 febbraio 2009**

**TERMINE ULTIMO PER LA CONSEGNA DEI PROGETTI ALLA FAST**

**19-21 aprile 2009**

**ESPOSIZIONE DEI PROGETTI FINALISTI E PREMIAZIONE**

*Per aggiornamenti:*

www.fast.mi.it • e-mail: fast@fast.mi.it • tel. 02.77790305/304 • fax 02.782485



COMMISSIONE EUROPEA  
DIREZIONE GENERALE RICERCA



Federazione delle associazioni  
scientifiche e tecniche  
fondata nel 1897

## LA FAST E I GIOVANI

### PER FESTEggiARE I 110 ANNI AL SERVIZIO DELLA SCIENZA E DELLA TECNICA

I giovani e le scienze 2008, selezione italiana per il 20° concorso dell'Unione europea dei giovani scienziati e per altri eventi internazionali riservati agli studenti, è la manifestazione scelta dalla Fast per celebrare i 110 anni della sua fondazione. Non può esserci migliore occasione di sintesi tra tradizione e futuro!

*Con il patrocinio di*



*Con il patronato di*



*Con il patrocinio e il contributo di*



*Con la collaborazione di*



*Con il contributo di*



Fondazione  
Lombardia  
per l'Ambiente



Programma per la diffusione  
della cultura scientifica del MUR  
Ministero Università e Ricerca

