

**LNF-05/ 03 (P)**  
**18 Febbraio 2005**

## IL PROGETTO SCIENZAPERTUTTI: LA FISICA IN RETE

L. Benussi <sup>a)</sup>, H. Bilokon <sup>a)</sup>, R. Baldini <sup>a)</sup>, P. de Simone <sup>a)</sup>, A. C. De Vitis <sup>b)</sup>, E. Durante <sup>c)</sup>,  
F.L. Fabbri <sup>a)</sup>, G. Isidori <sup>a)</sup>, G. Nicoletti <sup>a)</sup>, P. Modestino <sup>a)</sup>, P. Patteri <sup>a)</sup>, C. Petrascu <sup>a)</sup>,  
S. P. Ratti <sup>d)</sup>, F. R. Romano <sup>e)</sup>, D. Sirghi <sup>a)</sup> e P. Valente <sup>f)</sup>

*a) INFN - Laboratori Nazionali di Frascati*

*b) Istituto Banzi Bazoli - Lecce*

*c) Unione Giornalisti Italiani Scientifici - Milano*

*d) Università degli studi di Pavia – INFN*

*e) Relazioni Internazionali e Studi Europei - Università di Bari*

*f) INFN – sezione dell’università degli studi di Roma “La Sapienza”*

[Luigi.Benussi@lnf.infn.it](mailto:Luigi.Benussi@lnf.infn.it), [Halina.Bilokon@lnf.infn.it](mailto:Halina.Bilokon@lnf.infn.it), [Rinaldo.Baldini@lnf.infn.it](mailto:Rinaldo.Baldini@lnf.infn.it),  
[Patrizia.deSimone@lnf.infn.it](mailto:Patrizia.deSimone@lnf.infn.it), [Chira85@libero.it](mailto:Chira85@libero.it), [e-durante@libero.it](mailto:e-durante@libero.it),  
[Franco.Fabbri@lnf.infn.it](mailto:Franco.Fabbri@lnf.infn.it), [Gino.Isidori@lnf.infn.it](mailto:Gino.Isidori@lnf.infn.it),  
[Giovanni.Nicoletti@lnf.infn.it](mailto:Giovanni.Nicoletti@lnf.infn.it), [Giuseppina.Modestino@lnf.infn.it](mailto:Giuseppina.Modestino@lnf.infn.it), [Piero.Patteri@lnf.infn.it](mailto:Piero.Patteri@lnf.infn.it),  
[Catalina.Petrascu@lnf.infn.it](mailto:Catalina.Petrascu@lnf.infn.it), [Sergio.Ratti@pv.infn.it](mailto:Sergio.Ratti@pv.infn.it), [nan@swissinfo.org](mailto:nan@swissinfo.org),  
[Diana.Sorghii@lnf.infn.it](mailto:Diana.Sorghii@lnf.infn.it), [Paolo.Valente@roma1.infn.it](mailto:Paolo.Valente@roma1.infn.it)

### Sommario

ScienzaPerTutti (<http://scienzapertutti.lnf.infn.it>) sviluppa un progetto di comunicazione/divulgazione sui temi della scienza, rivolto al pubblico generico con particolare attenzione al mondo della scuola. Realizzato da ricercatori dei Laboratori Nazionali di Frascati dell’INFN, in due anni ha totalizzato oltre 1500000 accessi. Caratteristiche qualificanti sono: comunicazione diretta tra chi produce e chi fruisce della scienza; dichiarata *contaminabilità* agli idiomi comunicativi del mondo giovanile; dinamicità dei contenuti che qualificano il sito, più che come opportunità occasionale di visita, come periodico *evento-appuntamento* in rete. Lo sviluppo del progetto si basa su un comitato redazionale permanente, sulla collaborazione d’esperti, ma anche sui contributi dei web-nauti visitatori.

*Presented at  
EXPO-Learning 2004, Ferrara*

## 1. Introduzione

In questo lavoro si descrive il progetto ScienzaPerTutti (SxT in breve), un progetto di divulgazione e comunicazione in rete sui temi della scienza in generale e su quelli della fisica in modo più specifico, rivolto al pubblico generico con particolare attenzione al mondo giovanile e a quello della scuola.

Il progetto, realizzato da ricercatori dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, vuole costituire un momento di comunicazione diretta tra chi fa ricerca e il pubblico non specializzato, in sostanza il destinatario ultimo, tramite il trasferimento tecnologico, del prodotto *ricerca scientifica*. Allo stesso tempo il progetto s'indirizza in modo particolare alla galassia del mondo giovanile, offrendo, sempre nel rigore dei contenuti, una visione divulgativa della scienza, resa amichevole. La finalità del progetto si trova condensata nella frase-logo del sito: "*ScienzaPerTutti - Dove la scienza può avere un pregio inatteso: essere davvero divertente*". L'elevata dinamicità del sito, con continui aggiornamenti e nuovi contenuti, l'interattività della redazione e degli esperti con i web-nauti, i progetti sviluppati con le scuole fanno di ScienzaPerTutti una comunità in rete molto attiva e vivace, costituita da ricercatori, docenti, studenti, pubblico generico. Il sito costituisce anche un valido ausilio all'insegnamento della fisica nella scuola fornendo al docente sia una possibilità di proposta d'approfondimento da suggerire al singolo studente, sia un'occasione di stimolo e canalizzazione per progetti di gruppo o di classe con i concorsi presentati sul sito e rivolti al mondo della scuola.

Nei tre paragrafi seguenti vengono illustrate le motivazioni del progetto (2. Perché gli scienziati dovrebbero comunicare scienza?), l'obiettivo del progetto (3. C'è veramente un pubblico al quale comunicare scienza?) e la sua idea di come comunicare (4. E' possibile comunicare scienza? Come farlo sulla rete?). Nei paragrafi seguenti s'illustrano i contenuti del sito, i rapporti con il mondo della scuola, le nuove iniziative e si forniscono le statistiche degli accessi.

## 2. Perché gli scienziati dovrebbero comunicare scienza?

ScienzaPerTutti è un progetto di comunicazione diretta tra ricercatori e il pubblico generico, al di fuori delle logiche della divulgazione come *business* o delle esigenze relazionali aziendali, si pone piuttosto come esigenza-dovere dei ricercatori e degli operatori della scienza di comunicare direttamente al pubblico non specializzato senza le mediazioni dei consueti canali: giornali, divulgatori, tuttologi, non di rado soltanto *traduttori e traditori*.

Il progetto vuole essere anche una possibile risposta alla provocazione di Richard Rorty agli uomini di cultura e di scienza quando afferma: "*Gli scienziati credono che il grande pubblico debba interessarsi delle ultime scoperte sul genoma umano, sulla localizzazione cerebrale, sullo sviluppo infantile o sulla meccanica quantistica, ma non sono in grado di spiegarci perché ci dovrebbero interessare*".

In realtà la ricerca scientifica - e lo sviluppo tecnologico che l'accompagna - segna sempre più profondamente il nostro vivere quotidiano: tutto lascia pensare che, al di là del suo valore intrinseco, il progresso scientifico continuerà ad avere anche nei prossimi anni un enorme impatto sulla società. Eppure proprio il formidabile ritmo con cui avanza la scienza impedisce ai cittadini -

anche a quelli forniti di una buona cultura di base - di tenere il passo: lo strumento stesso della comunicazione, il linguaggio (divenuto sempre più specialistico) ostacola il dialogo e contribuisce ad aumentare le distanze tra chi produce e chi fruisce della scienza. Cresce la consapevolezza di questo problema e ScienzaPerTutti nasce anche come un tentativo di ricomporre questa frattura, cercando di assolvere al non facile compito di avvicinare il grande pubblico alle straordinarie sfide della fisica moderna attraverso il racconto dell'impresa scientifica, dei suoi uomini, delle sue macchine, delle sue scoperte.

Il sito ScienzaPerTutti nasce due anni fa nella comunità di fisici dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, in occasione di una serie di convegni ed eventi internazionali dedicati alle nuove frontiere della Scienza e della Tecnologia. Obiettivo del progetto è quello di divulgare la conoscenza di alcuni contenuti chiave della fisica, cercando di usare un linguaggio accessibile al un pubblico composto soprattutto da studenti della scuola superiore e da curiosi della scienza.

### **3. C'è veramente un pubblico al quale comunicare scienza?**

Una ricerca effettuata sulla rete del web per focalizzare i siti divulgativi e istruttivi inerenti argomenti connessi con la fisica, evidenzia che, mentre numerosi sono i siti in lingua inglese, pochissimi sono quelli in lingua italiana. Inoltre una grande parte di quelli di un certo spessore in lingua italiana (fatta eccezione per il sito Ulisse della SISSA, il sito della rivista GALILEO, WEBscuola e pochi altri) sono traduzioni, molte volte non aggiornate, di corrispondenti prodotti in lingua anglosassone (L'avventura delle particelle, Physics 2000 ,..)

Il dominio della lingua inglese nel mondo scientifico è ormai consolidato ed accettato, esso consente in effetti una semplificazione e una grande rapidità nello scambio di informazioni all'interno della comunità scientifica mondiale. Quando si tratta però di comunicare e divulgare scienza al pubblico non specializzato, agli studenti, ai giovani è ovvia la necessità di farlo nella lingua nativa. Questa lacuna di mezzi comunicativi accessibili in lingua italiana tra il mondo della scienza moderna e il pubblico, è certamente una concausa della mancanza di una radicata cultura scientifica di base nel nostro paese, anche se in alcuni settori la ricerca italiana raggiunge livelli di grande rilievo (basti pensare alle ricerche nel campo della fisica fondamentale).

D'altra parte se si considerano le statistiche di vendita di giornali con contenuto scientifico divulgativo, il gradimento delle pagine dedicate alla scienza sui quotidiani (ad esempio sul Il sole24ore, sul Corriere della Sera), il successo delle edizioni di libri o di opere teatrali (ad esempio Copenhagen) collegate a temi connessi con la scienza, sembra esserci un pubblico curioso disponibile ed interessato.

Il tentativo di ScienzaPerTutti è appunto quello di recuperare, questa possibile utenza che altrimenti rischia la deriva nel fantascientifico o nel parascientifico e nel magico. Scienza per Tutti offre una possibilità di riflessione e di dialogo, dai contenuti rigorosi in una forma gradevole e partecipativa.

#### **4- E' possibile comunicare scienza? Come farlo sulla rete?**

Albert Einstein sosteneva che nessuno scienziato pensa con le formule quindi le idee fondamentali della scienza si possono esprimere, nella loro essenza, anche senza formule in modo semplice.

Nel predisporre il piano realizzativo del loro famoso libro “L’evoluzione delle Fisica” Albert Einstein e Infeld Leopold affermavano: “Questo è un dramma. Un dramma di idee. Deve essere un libro emozionante e interessante”. La scienza può essere dunque comunicata ai non-scienziati tramite il conflitto delle idee che la generano, tramite l’impatto che le scoperte della scienza hanno sulla nostra vita e sul progresso dell’umanità, ma soprattutto tramite il fascino dell’avventura scientifica.

Questa comunicazione, diversa da quella di natura informativa e politica sugli avvenimenti della scienza che è propria dei mezzi di comunicazioni tradizionali, deve essere diretta tra scienziato e non-scienziato. Il giornalista scientifico, il divulgatore professionista, il tuttologo potranno comunicare, se sono buoni traduttori ( e non traditori) del linguaggio scientifico, il contenuto di una ricerca, il suo impatto sociale, l’importanza politica di un progetto. Difficilmente potranno trasferire il pathos e il senso dell’avventura insiti nella ricerca scientifica. Sono proprio questi contenuti che devono essere invece i costituenti di una comunicazione/divulgazione veramente rivolta a tutti.

Le regole per il progetto comunicativo ScienzaPerTutti sono semplici: trasferire fascino più che concetti, realizzare un ambiente amichevole di facile accesso, talvolta ludico, e assicurare una comunicazione reale nelle due direzioni scienziato-nonscienziato e nonscienziato-scienziato. Questa necessità di comunicazione nelle due direzioni è rafforzata dalla peculiarità del mezzo (Internet) che si intende usare.

Mettere in rete un progetto comunicativo, e per di più su un argomento così provocatorio come quello della scienza fisica, richiede la capacità, mantenendo il rigore dei contenuti, a contaminarsi con le tecniche e i modi comunicativi del mondo giovanile e della sua galassia di idiomi, scorrelati ma interlacciati.

Sulla rete il mezzo plasma il contenuto. Le tecnologie digitali hanno un ruolo non solo nella comunicazione ma anche nella costituzione dell’oggetto della comunicazione. Internet non può essere pensato solo come un mezzo ma deve essere accettato come un ambiente.

Sulla rete, quando si comunica scienza, non può bastare il comunicatore (scienziato, tuttologo, giornalista, ufficio relazioni, robot comunicativo, esperto) che utilizza un mezzo e fornisce un prodotto ad un fruitore, ma si deve accettare una relazione bilaterale (fornire e ricevere) che ridefinisce contenuti e modi (linguaggio) di ciò che si comunica tra scienziati e non scienziati. Ogni schema programmatico viene quindi naturalmente ridimensionato a vantaggio della funzione sociale che accorpa una comunità, delle quale identifica le necessità di curiosità sui temi della scienza e della tecnologia e si preoccupa di soddisfarle utilizzando il linguaggio che la stessa comunità progressivamente codifica. Ovviamente questa simbiosi si deve realizzare assicurando sempre la correttezza e validità dei contenuti che, nel linguaggio così continuamente rigenerato e contaminato, si trasmettono. Ecco perché una progetto di questo tipo necessariamente deve essere

proposto direttamente dai ricercatori e dagli scienziati i quali ne possono assicurare la validità dei contenuti nel corso delle necessarie continue contaminazioni e trasformazioni del linguaggio e dell'ambiente. La partecipazione del comunicatore e del giornalista scientifico, come quella dello studioso di semantica del mondo giovanile, sono egualmente essenziali per individuare, possibilmente prevedere e quindi consentire di anticipare, o comunque riconoscere le modifiche di linguaggio e di ambiente .

## 5. Il sito **ScienzaPerTutti** (SxT in breve)

Il sito SxT (<http://scienzapertutti.lnf.infn.it>) è attivo da novembre del 2002. Il progetto nasce all'interno della comunità dei ricercatori dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) ma cresce e si sviluppa con la collaborazione, fin dall'inizio, di altre figure di esperti esterne all'ente, quali giornalisti scientifici, insegnanti ed anche studenti, tutti particolarmente coinvolti nella cultura della comunicazione.

Nonostante il progetto risponda in maniera naturale al compito della divulgazione scientifica, ormai diventato istituzionale nell'INFN, la partecipazione degli esperti in tutte le fasi ed ad ogni livello, sia all'interno dell'ente che all'esterno, è completamente spontanea. In pratica, questo significa che non esistono rapporti strutturati o formali tra i vari collaboratori, a sottolineare, al di là della validità del risultato, la finalizzazione puramente culturale dell'operazione.

La formula di SxT si basa sul binomio divulgazione e comunicazione che si traduce da una parte nella diffusione di argomenti principalmente di fisica moderna e, dall'altra, nel dialogo continuo con i lettori per rispondere in maniera puntuale ad esigenze più specifiche. Forse è proprio la comunicazione, quella che si è sviluppata maggiormente e naturalmente. Sottolineiamo che il sito è cresciuto anche grazie al sostanziale contributo dei lettori che, stimolati dal contatto diretto, hanno ben risposto.



Figura 1. La home page di SxT <http://scienzapertutti.lnf.infn.it>

Le forme di comunicazione in SxT sono molteplici. Utilizzando la metafora dell'esplorazione dell'*Isola della Scienza* <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/isola.html> il sito propone percorsi

divulgativi, “hot news” e risposte a quesiti su un vasto spettro di argomenti. Tutto questo, insieme ad altre rubriche, concorsi (particolarmente dedicati al mondo scolastico), e perfino giochi, riempie centinaia di pagine con testi e figure facilmente navigabili, con l’uso di un linguaggio semplice e generalmente accessibile. Inoltre, tutti i testi sono supportati da un glossario originalmente redatto, da una lunga lista di biografie e da schede brevi didascaliche.

Cosa c'è di nuovo nel sito?

Ultimo aggiornamento:  
21 Settembre 2004



Il 2005 è l'anno Mondiale della Fisica. ScienzaPerTutti ha in programma molte iniziative alle quali anche tu puoi partecipare. Scrivi una e-mail a: [redazione@scienzapertutti.lnf.infn.it](mailto:redazione@scienzapertutti.lnf.infn.it)

[Homepage...](#)

[L'Agenda della Scienza di questa settimana](#)

[Passaporto per l'Isola dei perché](#)

[Prosegue la seconda tappa del Gioco-Concorso a premi per i nostri webnauti!](#)

[SxT intervista il protone e il neutrone 2ª parte](#)

[Un link al mese! Biblioteca dell'Università di Ingegneria di Pisa](#)

**Concorsi:**  
[Scuole italiane: ULTIMI GIORNI!](#)  
[Scuole estere](#)  
[Scuole area Castelli Romani: ULTIMI GIORNI!](#)

[Breaking news! Così l'antimateria scomparve dal cosmo](#)

[Zooming-in \(collaborazione con Quark\)](#)

[Domande all'Esperto \(ora anche via SMS!\)](#)  
[Il secchio di Newton](#)  
[Senso di rotazione](#)  
[Veloce o...termico?](#)

[SxT va a Scuola](#)

[Scaffali](#)

[Esplora il sito!](#)

Se i link non si aprono fai un click su Homepage

Figura 2. Il segnalibro dell'edizione di settembre 2004 di SxT <http://scienzapertutti.lnf.infn.it>

Ogni mese il sito viene aggiornato con una nuova versione (fig.1), sempre accompagnata da un segnalibro (fig.2) in prima pagina per evidenziare, immediatamente, le novità e facilitare la navigazione.

La struttura organizzativa di SxT comprende: un Comitato Promotore - con funzione di guida e di indirizzo - una Redazione Scientifica - che ha la responsabilità della preparazione di tutti i testi da pubblicare, dell'aggiornamento mensile delle rubriche, dell'indirizzamento delle domande inviate dai web-nauti ad un gruppo di Esperti, dello smaltimento della posta ricevuta, un gruppo di Redattori Esterni (non ricercatori) tra i quali professori di liceo e qualche redattore junior (studenti di liceo o università) e i Project Makers, ricercatori che su indicazione della Redazione realizzano percorsi divulgativi su specifici argomenti.

## 6. I percorsi divulgativi

I percorsi divulgativi <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/index1.html> realizzati finora vertono principalmente su argomenti di fisica fondamentale. Essi rappresentano la base, la parte statica ma indispensabile in un sito di divulgazione sulla tematica della fisica moderna. Esiste una doppia

serie di percorsi: una realizzata (fig.3) su indicazione della Redazione da ricercatori esperti in vari settori e l'altra realizzata dai lettori.

Alcuni dei percorsi proposti dagli esperti sono stati sviluppati nell'ambito della rubrica "Zooming-in", [http://scienzapertutti.lnf.infn.it/Quark/s\\_index.htm](http://scienzapertutti.lnf.infn.it/Quark/s_index.htm) e vengono segnalati mensilmente dalla rivista "Quark" rispondendo a dei precisi link culturali. Per la realizzazione, la redazione ha coinvolto decine di ricercatori ottenendo una vasta serie di approfondimenti sulla fisica di base attuale.

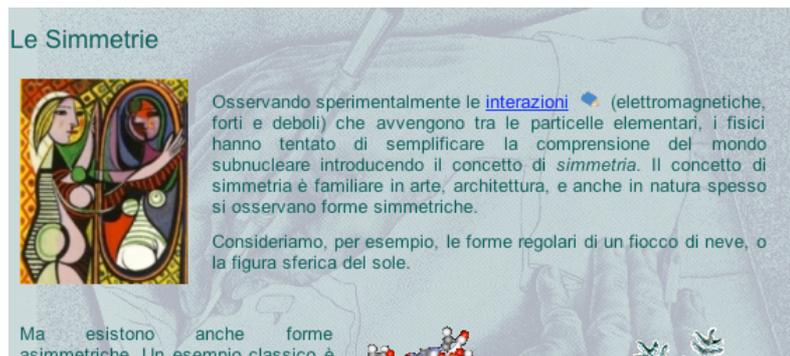


Figura 3. Percorso sulle "Simmetrie" in SxT <http://scienzapertutti.lnf.infn.it>

La serie di percorsi realizzati dai lettori, essenzialmente studenti della scuola media superiore coordinati dai loro docenti o studenti universitari sono stati selezionati attraverso i concorsi che SxT propone. Gli argomenti ed i mezzi espressivi sono lasciati generalmente liberi ma i nostri lettori, come si è visto fino ad ora, prediligono cimentarsi (e riescono molto bene) anche su argomenti di frontiera con l'uso dell'articolato linguaggio multimediale. Questo è il campo di maggiore correlazione con le scuole e i loro insegnanti. Giovani ricercatori che lavorano nella realizzazione del sito visitano le scuole interessate e discutono con i docenti e gli studenti i contenuti dei lavori da sviluppare Oltre ai classici premi in libri, targhe, etc., i partecipanti ricevono, a nostro parere, un segno più tangibile del loro merito proprio nel vedere pubblicati i loro lavori.

## 7. Le domande all'Esperto

La rubrica "Domande all'Esperto" è, forse, quella che meglio risponde allo spirito principale del sito. La formula è molto semplice ma, come vedremo, si è rivelata di potenzialità illimitate. <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/index9.html>

Attraverso *e-mail* (o anche *sms*) il lettore può porre dei quesiti o dei dubbi, e questi, tramite la redazione di SxT, vengono risolti dagli esperti e pubblicati. Si è reso così disponibile, in circa 2 anni, un archivio di 150 risposte su un vasto spettro di argomenti (cosmologia, fisica medica, fisica delle particelle, ingegneria nucleare, etc.), facilmente consultabile da tutti, ora anche attraverso un sistema di ricerca automatico con delle *parole chiave*.

Gli esperti ai quali la redazione si è rivolta coprono una tipologia diversificata tendendo a rendere completo il progetto anche sotto il profilo del linguaggio.

L'autorevolezza e la sintesi di espressione delle grandi personalità scientifiche

<http://scienzapertutti.lnf.infn.it/risposte/ris111.html> si integra bene con entusiasmo e la puntualità delle risposte dei ricercatori più giovani che lavorano nei settori alla frontiera della fisica <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/risposte/ris94.html>.

Possiamo dire che sulla rete il mezzo plasma il contenuto e viceversa, come esempio riportiamo quanto sta avvenendo nei contatti dei web-nauti con questa rubrica. Accanto alle domande sui grandi temi della fisica moderna (meccanica quantistica, quark, stringhe, simmetrie, predominio della materia sull'antimateria, quantizzazione del tempo..), dell'universo (buchi neri, raggi cosmici, materia oscura, confini dello spazio...) e a quelle sollecitate dalle attività scolastiche (l'energia, la gravità, scalari e vettori...), si è pian piano istaurato un flusso di domande con interesse ingegneristico. Essendoci sulla rete siti dedicati specificatamente alle questioni ingegneristiche perché questi navigatori si rivolgono a SxT? La risposta che possiamo dare, dopo avere interpellato i nostri web-nauti, è che essi trovano nel sito risposte forse poco dettagliate ma generalmente più collegate a principi generali.

## 8. Altre rubriche

L'attività di SxT è ben sintetizzata nel segnalibro mensile che accompagna ogni volta la *homepage*. In figura 2, viene mostrata la versione di settembre 2004. In essa troviamo:

L'Agenda della Scienza. Realizzata dalla casa editrice "Libri Scheiwiller", cita eventi e personaggi legati al mondo della scienza con un taglio storico-aneddotico, e segnala, inoltre, con una serie di informazioni su case editrici, enti di ricerca, musei, parchi, etc., eventi culturali legati al mondo della scienza contemporanea.

Il Passaporto per l'*Isola dei Perché*. Gli iscritti accedono a spazi riservati, a gare ed iniziative esclusive.

Il Gioco-Concorso *Le parole della Fisica*. Con premi di tappa (libri e punteggi) e premi finali (palmare e libri), SxT propone giochi, cruciverba e quesiti che i titolari del *Passaporto* possono risolvere aderendo ad un degli slogan più classici di SxT: "*La scienza ha un pregio nascosto: può essere davvero divertente!*".

*Il percorso del mese:*

Spazio che viene dedicato ad un particolare percorso divulgativo. Come esempio citiamo *SxT intervista il protone ed il neutrone* che è la seconda parte di un'ipotetica intervista alle particelle elementari. (fig.4), <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/intervistaSxT2.html> dedicandola ai lettori più piccoli che sono sempre disponibili, come hanno mostrato i concorsi riservati agli studenti delle scuole medie inferiori, con grande curiosità e interesse nei confronti delle scoperte e delle ricerche degli *scienziati*.



Ehi ma qui c'è un nuovo mondo, ma quanti siete lì dentro? Ahhhh e tu chi sei ?

Ciao, non spaventarti, lascia che mi presenti. Sono UP uno dei  quark che formano il protone. Ti presento poi l'altro quark UP e il terzo che si chiama DOWN. Noi due quark UP abbiamo carica elettrica  $2/3$  mentre il quark DOWN ha carica elettrica  $-1/3$ . Come vedi se sommi le nostre cariche elettriche il risultato è 1 cioè proprio la carica del protone.



Se ti fossi messo ad osservare il mio interno avresti scoperto due quark DOWN ed un quark UP. La somma delle loro cariche elettriche dà 0 ed ecco perché sono elettricamente neutro. Questa è l'unica differenza di struttura interna che ho con il mio amico protone.



Figura 4. L'intervista al protone e al neutrone SxT sett.2004 <http://scienzapertutti.lnf.infn.it>

*Un link al mese.* Segnalazione ai web-nauti di un indirizzo di particolare interesse: mostre, convegni, siti.

*Breaking-news.* Riporta articoli sulle novità più importanti dal mondo scientifico. E' di notevole interesse questa rubrica se si considera il fatto che molte scoperte, anche se fondamentali per il progresso scientifico, non trovano un impatto adeguato nella cronaca e quindi possono sfuggire ad un pubblico non specialistico.

*Scaffali.* Spazio questo che viene lasciato completamente disponibile per i testi proposti dai lettori. C'è ovviamente un vaglio redazionale ma i lavori esprimono opinioni esclusive degli autori.

Il sito è ricco di bibliografie originali che illustrano la vita di eminenti scienziati dai più noti <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/biografie/newton-bio.html> ai meno noti al grande pubblico [http://scienzapertutti.lnf.infn.it/minibio/casimir\\_minibio\\_flf.html](http://scienzapertutti.lnf.infn.it/minibio/casimir_minibio_flf.html).

Si può visitare una galleria virtuale dedicata ad alcuni dei più importanti vincitori del Nobel per la fisica <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/gallerianobel/index.html>.

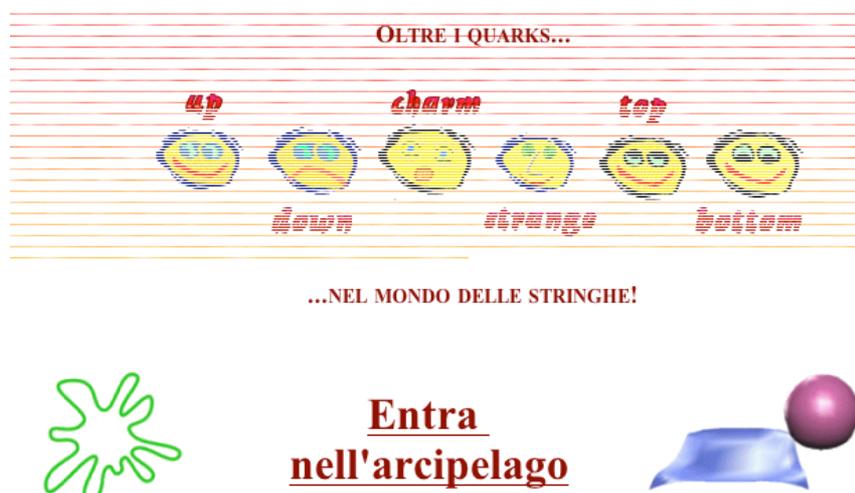
Sparsi nel sito, si possono trovare tasselli di umorismo, volutamente abbandonati tra i percorsi <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/img/blackboardsxt.gif> o i simpatici personaggi animati [http://scienzapertutti.lnf.infn.it/P5/sapori\\_ani.html](http://scienzapertutti.lnf.infn.it/P5/sapori_ani.html) alla presa con tanti dubbi nel campo della fisica.

## 9. Concorsi per le scuole

Ogni anno gli studenti, i docenti e tutti i nostri visitatori sono invitati a sottomettere contributi <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/index6.html> originali su temi connessi con la scienza da pubblicare sul sito.

*Premio ScienzaperTutti.* Nell'ambito di questo concorso, i singoli studenti (fig. 5) o gli insegnanti possono partecipare al progetto ma sono anche ammesse elaborazioni collettive (di classe o d'istituto). I temi suggeriti nel bando vertono essenzialmente su argomenti di fisica

contemporanea e le tecnologie connesse. I contributi considerati positivamente da un'apposita commissione sono inseriti permanentemente nel sito e i più meritevoli premiati in una cerimonia pubblica. Il 9 novembre 2004 si è svolta la manifestazione pubblica di premiazione dei vincitori della 4<sup>a</sup> edizione.



*Percorso ideato e realizzato da [Alba Chiara De Vitis](#)  
nel quadro del progetto divulgativo [Scienza per Tutti](#) dei Laboratori Nazionali di Frascati, INFN*

Figura 5. Uno dei lavori realizzati da studenti per SxT <http://scienzapertutti.lnf.infn.it>

#### *Premio Frascati Città della Scienza.*

L'invito è rivolto agli Istituti di Istruzione secondaria di primo e secondo grado nel territorio dei Castelli Romani per la realizzazione di un elaborato che verrà inserito nel sito. I termini del concorso sono analoghi a quello precedente. Lo spirito di questa iniziativa è quello di valorizzare i contatti con il territorio ed i Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) dell'INFN, all'interno dei quali è nato il progetto ScienzaperTutti. Quest'anno siamo alla seconda edizione.

#### *Concorso riservato a studenti e docenti degli istituti all'estero.*

L'invito è rivolto agli studenti e docenti degli istituti italiani all'estero e agli studenti di lingua italiana in istituti stranieri e ai loro docenti. Questi due concorsi sono tra le novità di maggior rilievo del 2004. Come viene suggerito anche nel bando, saranno molto apprezzati i contributi <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/estero.html> che mettano in rilievo vicende e personaggi della scienza legati sia all'Italia che al paese di residenza dello studente. Questa iniziativa si concluderà nel 2005 che è stato proclamato *Anno Mondiale della Fisica*. Ci si aspetta, dunque, un'adesione motivata e numerosa. Entrambi i concorsi si svolgono sotto il patrocinio del Ministero degli Affari Esteri.

## 10. Progetti in corso di realizzazione

Si tratta di progetti ormai realizzati che saranno resi disponibili nel corso dell'anno.

*Il Libro Liberato*. Una sezione di SxT dedicata al bookcrossing del libro scientifico, cioè alla diffusione e allo scambio gratuito di libri divulgativi di argomento scientifico tra appassionati. I libri messi in circolazione saranno presentati con una valutazione redazionale e potranno essere seguiti nei vari passaggi della loro vita. I lettori sono invitati a esprimere il loro parere sulla comprensibilità e ampiezza degli argomenti trattati e a dare un voto complessivo, che sia di guida agli altri lettori nelle loro scelte ed eventuali acquisti. E' previsto che si possano mettere in circolazione libri ritenuti meritevoli di diffusione, sia donandoli direttamente che chiedendone la donazione da parte degli editori. Si prevede di individuare le sedi dedicate alla diffusione (scuole, librerie, associazioni) che costituiscano dei punti di aggregazione di una comunità semi-virtuale di appassionati e assicurino la massima efficienza di trasferimento da un lettore all'altro.

*Anche tu ricercatore*. Si sta studiando la modifica di alcune esperienze dimostrative, già realizzate in occasione di stage di studenti di scuole superiori nei Laboratori di Frascati, che possano essere effettuate dalle scuole via web, con un sistema di prenotazione dell'apparato per una sessione di presa dati e una successiva di analisi off-line. Attualmente, quando è disponibile, già è proposto il link verso il sito degli astrofili dell'ATA per l'osservazione in diretta via web da casa di eventi astronomici.

## 11. Il 2005 “Anno Mondiale della Fisica”

Nel centenario del 1905, *annus mirabilis della fisica*, che vide la formulazione da parte di Albert Einstein della teoria della Relatività ristretta, dell'ipotesi del quanto di luce e del moto browniano, si commemora l'Anno Mondiale della Fisica con iniziative proposte da istituti, università, laboratori di ricerca. Anche ScienzaPerTutti ha in programma varie iniziative significative <http://scienzapertutti.lnf.infn.it/wyp2005.html> da realizzare nel corso del 2005.

Verrà realizzata una *versione multi lingue* del sito con traduzioni in lingua portoghese, rumena e francese. Sulla rete le esperienze di siti di questo tipo in lingua rumena o portoghese sono estremamente limitate, mentre vari siti divulgativi di fisica sono presenti sul web francese. Questo consentirà di valutare l'impatto del progetto in ambienti diversi e in situazioni di offerta differenziate.

Il progetto *Dodici autobus* ovvero: *Viaggiando?.Fisica please!*, prevede l'esposizione all'interno di autobus delle linee pubbliche di una serie di poster che illustrano tramite un fumetto un "fatto" di fisica (una scoperta, un personaggio, un evento, una curiosità, un detto o una frase famosa, un anniversario, ovvero propongono in facile problema). Al progetto partecipano 12 unità in città diverse ognuna responsabile per la realizzazione di uno dei 12 poster previsti. Ogni poster sarà affisso per un mese. I dodici poster saranno scambiati di mese in mese circolarmente nelle varie città partecipanti. In ogni poster sarà proposto al viaggiatore un quesito semplice suggerito dal “fatto” rappresentato. Tramite un call center si potrà ottenere un codice personale che consentirà di partecipare (collegandosi al nostro e ad altri siti web specifici, o tramite l'invio di uno sms) ad una gara-concorso nazionale. Questo progetto è stato scelto come argomento del corso

di Fisica del Master in Comunicazione della scienza della SISSA di Trieste. Da Novembre 2004 a Giugno 2005 i docenti e gli studenti del corso svilupperanno in dettaglio gli aspetti comunicativi ed organizzativi. L'esposizione dei poster si effettuerà da luglio 2005 a giugno successivo,. Studenti e docenti delle scuole medie superiori potranno partecipare a questa iniziativa con attività di promozione e di supporto ad esempio adottando un autobus e facendo delle interviste ai viaggiatori per conoscere le loro reazioni all'iniziativa.

Tra le altre iniziative ScienzaPerTutti realizzerà un percorso divulgativo dal titolo *Relatività è facile* con lo scopo di rendere semplice e comprensibile veramente a tutti la teoria della relatività. La partecipazione alla realizzazione di questo percorso è possibile per tutti i web-nauti del sito. Non sarà necessario avere conoscenze specifiche di fisica. Una *redazione aperta* sul web consentirà a tutti i partecipanti, ricercatori, docenti, studenti, o semplici appassionati di contribuire a questo progetto, sotto la guida di fisici e matematici esperti di relatività che assegneranno loro parti del progetto da realizzare (ricerche su argomenti specifici, biografie di scienziati o semplici disegni... secondo le capacità ) guidandoli poi nelle varie fasi realizzative.

## 12. Statistiche di accesso

Sin dalla sua comparsa sul web il sito è stato accolto con grande interesse da una larga comunità di web nauti.

Le richieste di accesso giornaliere da circa 700 nella fase iniziale, a settembre 2004 hanno raggiunto circa 2500. Il numero totale di richieste cumulate in due anni è di 1.619.762.

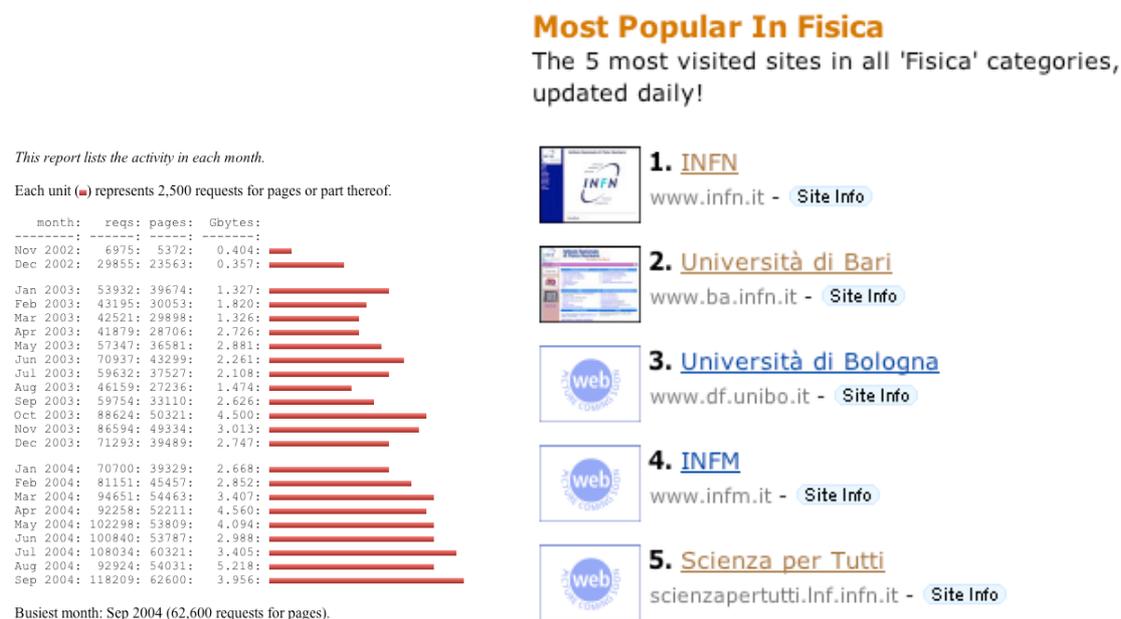


Figura 6. a) Le statistiche di accesso a SxT ; b) I cinque siti di Fisica italiani più popolari.

Il sito, per numero di accessi mensili, è attualmente il quinto in assoluto tra i siti italiani che trattano argomenti connessi con la fisica moderna, preceduto solo da siti di servizio quali quelli

dell'INFN e dell'INFM e dei dipartimenti dell'Università di Bologna e Bari.

Circa il 67% degli accessi proviene dai domini .it, il 32% dai domini interbusinnes.it, l'11% dall'infn.it, il 6% da Inf.infn.it. Il 3% degli accessi proviene da dominio ch.it a testimoniare la frequentazione del SxT da parte degli studenti delle scuole di lingua italiana della svizzera.

### **13. Conclusioni**

L'esperienza realizzata in questi due anni di vita di SxT è stata molto positiva, in termini di accessi, di fidelizzazione dei visitatori di coinvolgimento delle scuole.

Il sito SxT è stato utilizzato come occasione di ausilio didattico da più di 80 scuole medie, inferiori e superiori, con la partecipazione di circa 500 studenti e dei loro docenti ai programmi divulgativi sui temi proposti con la realizzazione di ricerche in forma multimediale su temi quali: la fisica dell'infinitamente piccolo (quark e stringhe), la nascita e evoluzione dell'universo (big bang) , i messaggeri dello spazio (neutrini e raggi cosmici), le macchine acceleratrici di particelle, la fisica quantistica, la conservazione dell'energia, lo sviluppo sostenibile ed altri ancora.

Il progetto si svilupperà nel 2005 con l'edizione della versione *multi lingue* e la partecipazione alle manifestazioni per la celebrazione dell'*Anno della Fisica*, proseguiranno le attività consolidate di rapporto con le scuole rafforzate dalla realizzazione di una versione scritta dei percorsi divulgativi presenti sul sito in modo da renderne più facile e immediato l'eventuale utilizzo didattico.