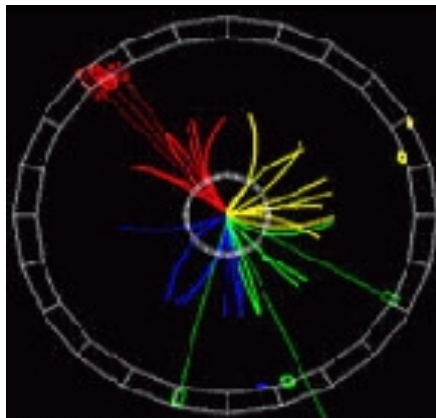


Le Masterclass internazionali in Fisica delle Particelle: l'esperienza di Pisa e Udine

M. Cobal, Università di Udine e INFN Trieste

S. Leone, INFN Pisa

COMUNICARE FISICA 2007, Trieste 1-6 Ottobre 2007



EPPOG

- La masterclass Europea, e' un evento formativo e divulgativo proposto per la prima volta nel 2005 in occasione dell'anno mondiale della fisica ed organizzato dall' EPPOG.

- EPPOG: European Particle Physics Outreach Group



- Promuove le attività di divulgazione scientifica nel campo della fisica delle particelle degli istituti e laboratori europei
 - E' un "forum" attivo per lo scambio di idee ed esperienze nel campo della divulgazione scientifica per i paesi membri del CERN
- In Italia hanno partecipato **8 Università/Centri di ricerca**

Cosa è il CERN?

- Il CERN è il Centro Europeo per la Ricerca Nucleare, uno dei più grandi laboratori al mondo di fisica delle particelle.
- Si trova al confine Svizzera-Francia, vicino a Ginevra.
- Al CERN gli scienziati studiano i costituenti ultimi della materia e le forze che li tengono uniti.
- Il CERN fornisce gli strumenti necessari per questi studi:
 - gli acceleratori che accelerano le particelle fino a velocità prossime a quella della luce
 - I rivelatori che permettono di “vedere” queste particelle
- Fondato nel 1954, il laboratorio è stato uno delle prime “joint ventures” Europee.

Le Masterclass

- Nel 2007 circa **3000 studenti delle scuole superiori** di 18 paesi europei, si sono recati in una delle vicine Università per 1-2 giorni, per imparare i misteri della fisica delle particelle.
- Le lezioni avvicinano ai temi fondamentali ed ai metodi di ricerca rivolti alla comprensione delle basi della materia e delle forze in Natura, permettendo agli studenti di effettuare **misure su dati reali** raccolti ai grandi collisionatori di particelle.
- Alla fine, proprio come succede in una collaborazione di ricerca internazionale, i partecipanti si riuniscono in una video conferenza per discutere i risultati. Il gruppo che ha ottenuto i risultati migliori viene premiato.
- Scoprire il mondo di quarks e leptoni!
 - Quali sono i costituenti fondamentali della materia?
 - Come posso identificarli?
 - Quali forze li tengono insieme?
 - Come agiscono queste forze?
 - A che punto siamo nella comprensione dei misteri della Natura?

Udine: 29-30 Marzo 2007

- Grazie a contatti con S. Leone (Pisa) si e' cominciato a organizzare le Masterclass a Udine dal 2006
- Le Masterclass sono state organizzate grazie a:
 - INFN Trieste
 - Dipartimento di Fisica dell' Università di Udine
 - CIRD, Udine
 - URDF coordinata dalla Prof. M. Michelini
- Invitati i ragazzi delle scuole secondarie della regione. Attuata la scelta di aprire le masterclass ad un numero molto limitato (max 10-12). Selezione effettuata in base al curriculum
- All'edizione udinese, organizzata nell'ambito delle Giornate di diffusione culturale dell'ateneo friulano, hanno partecipato circa 12 studenti dei licei scientifici "Marinelli" di Udine e "Pujatti" di Sacile (V).

Udine: Programma 2007

29 Marzo

09:00 - 09:15 Benvenuto del Dipartimento di Fisica di Udine

M. Michelini, Univ. Udine

09:15 - 09:30 Benvenuto dall' INFN di Trieste

A. Vacchi, INFN Trieste

09:30 - 10:30 Introduzione alla Fisica delle Particelle

M.Cobal, Univ. Udine

10:30 - 11:00 Pausa caffè

11:00 - 11:40 L' acceleratore LHC e l'esperimento ATLAS

M.P. Giordani, Univ. Udine

11:40 - 12:20 Rivelazione di particelle

D. Cauz, Univ. Udine

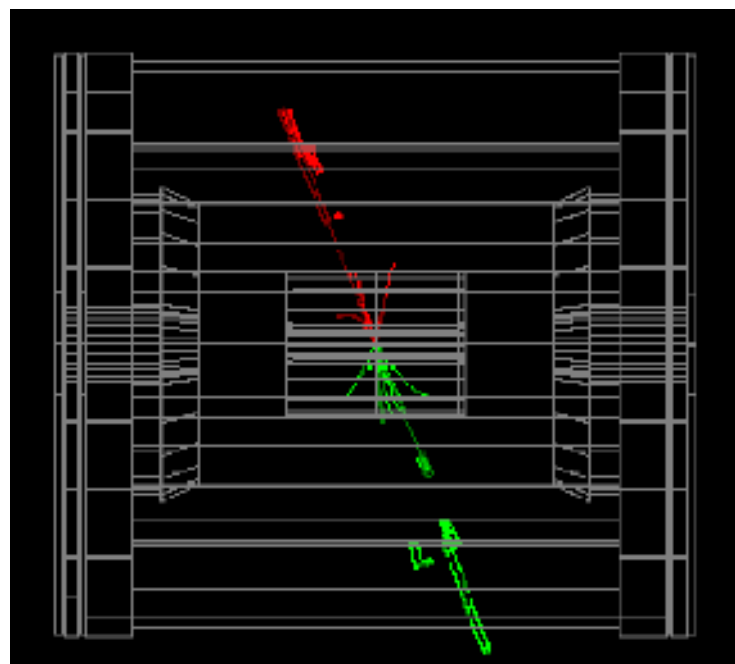
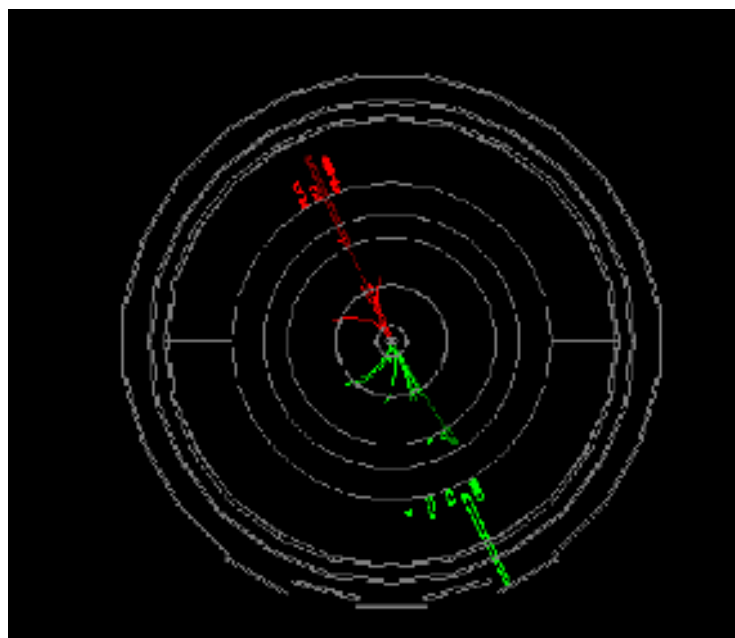
30 Marzo

14:00 - 16:00 **Misure in laboratorio con il PC** (*A. Gregorio, Univ. Trieste*)

16:00 - 16:30 Breve pausa con rinfresco

16:30 - 18:00 **Video Conferenza Europea**. Presentazione
partecipanti (Zilina, Presov, Bristow, Manchester, Cincinnati).
Combinazione dei risultati
Discussione con i ricercatori. Gara a quiz

Decadimento Bosone Z



Town (COUNTRY)	0: DELPHI	1: OPAL
Athens (GR)	1	1
Berlin (DE)	1	1
Bruxelles (BE)	0	0
Budapest (HU)	0	0
Catania(IT)	0	0
Ioannina(GR)	1	1
xx(YY)		

	Electrons	Myons	Taus
1	30	40	30
1	30	45	45
0	40	50	40
0	50	40	50
0	30	40	50
1	20	30	40

	e	μ	τ
Sum (corr)	248	245	255
Stat. Uncertainty	30	27	28

Fract. of Visible		e / all	μ / all	τ / all
Athens (GR)	1	0,047	0,039	0,029
Berlin (DE)	1	0,047	0,044	0,044
Bruxelles (BE)	0	0,040	0,050	0,040
Budapest (HU)	0	0,050	0,040	0,050
Catania(IT)	0	0,030	0,040	0,050
Ioannina(GR)	1	0,032	0,030	0,040
xx(YY)	0	0,000	0,000	0,000
DELPHI		0,040	0,043	0,047
Statistical Uncertainty \pm		0,006	0,006	0,007
Systematic Uncertainty \pm		0,008	0,005	0,005
OPAL		0,042	0,038	0,038
Statistical Uncertainty \pm		0,008	0,006	0,006
Systematic Uncertainty \pm		0,007	0,006	0,006
Combination		0,041	0,041	0,042
Statistical Uncertainty \pm		0,005	0,004	0,005
Systematic Uncertainty \pm		0,006	0,004	0,004

Theory 0,04212 0,04212 0,04212

La Stampa...

Messaggero Veneto
30 Marzo 2007

L'INIZIATIVA

“Master” in fisica per gli studenti dell'ultimo anno dei licei Pujati

SACILE. Anche l'Università di Udine, assieme a una settantina di atenei e centri di ricerca europei, partecipa alla quarta edizione della “Masterclass di fisica” promossa dalla European physical society. Si tratta di una full immersion dedicata alla fisica delle particelle per gli studenti degli ultimi anni delle scuole superiori. All'edizione locale, organizzata dal dipartimento di Fisica nell'ambito delle Giornate di diffusione culturale dell'ateneo friulano, parteciperanno una dozzina di studenti dei licei scientifici Marinelli di Udine e Pujati di Sacile.

Dopo i saluti introduttivi del direttore del dipartimento, Marisa Michelini, e della sezione di Trieste dell'Istituto naziona-

le di fisica nucleare, Andrea Vacchi, giovedì 29, dalle 9, e venerdì 30 marzo, dalle 14, presso i laboratori del dipartimento di Fisica presso il campus dei Rizzi, in via delle Scienze 208, a Udine, gli studenti, assistiti dai docenti Marina Cobal e Diego Cauz, parteciperanno a seminari, esercitazioni, ad una videoconferenza con le università di Zilina e Presov (Slovacchia), Bristol e Manchester (Gran Bretagna), Cincinnati e Tallahasee (Usa). La masterclass si concluderà con una gara a quiz per verificare le conoscenze acquisite.

I ragazzi avranno così la possibilità di avvicinarsi al mondo dei quark e ai metodi di ricerca per comprendere le basi della materia e le forze della natura.

Pisa: 15-16 Marzo 2007

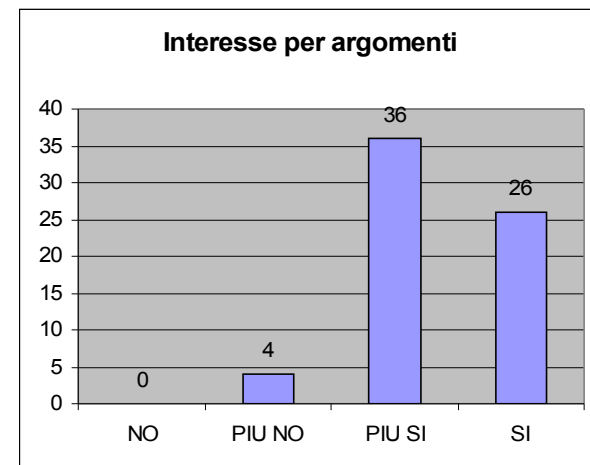
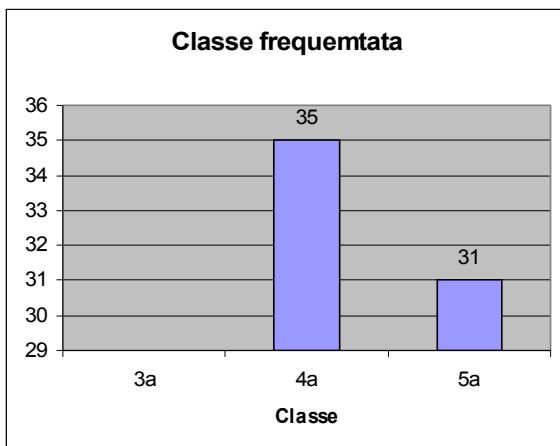
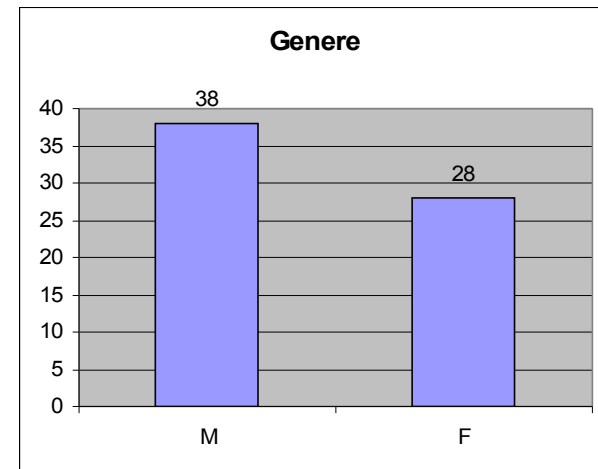
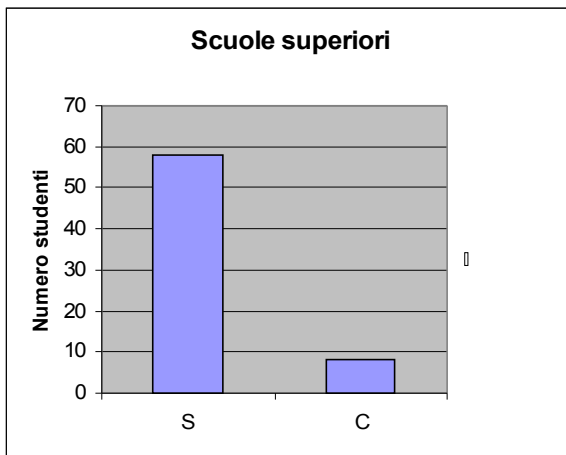
- Masterclass organizzate dal 2005
- Finanziate dall' INFN e dal progetto Lauree Scientifiche
- Contattate diverse scuole della regione. Gli studenti sono stati selezionati dai docenti. Numero max di studenti per ogni scuola fissato in rapporto alle dimensioni della scuola
- Nel 2007: Circa 70 studenti da 5 scuole. Prevalenza di studenti del quarto anno. Due giornate di masterclass complete

Pisa: programma 2007

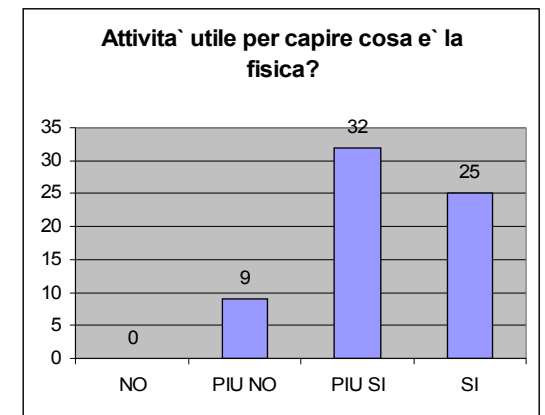
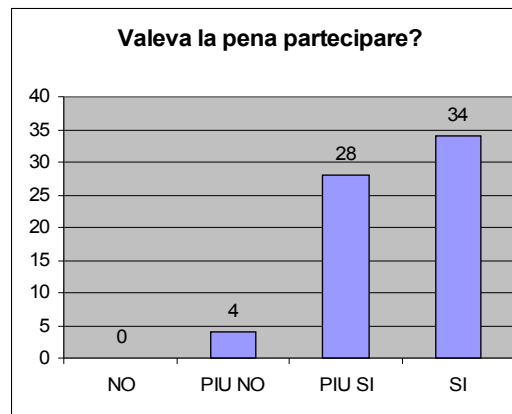
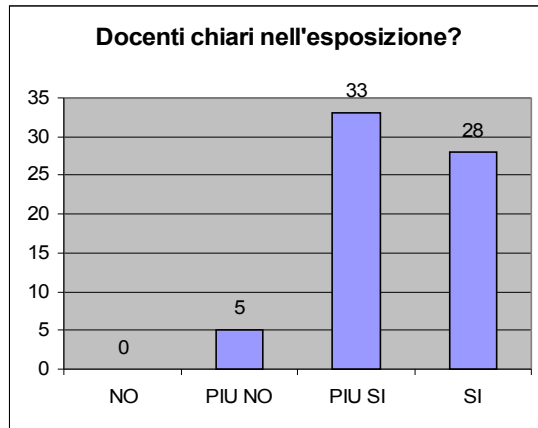
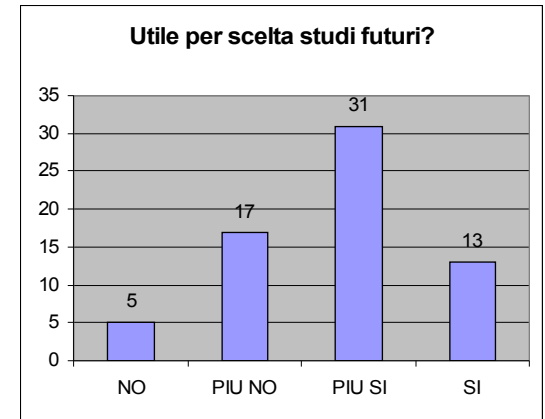
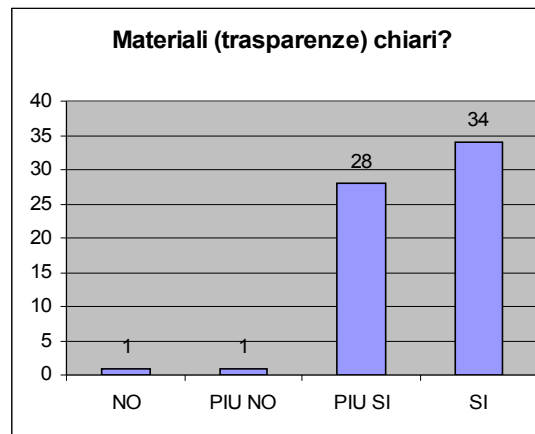
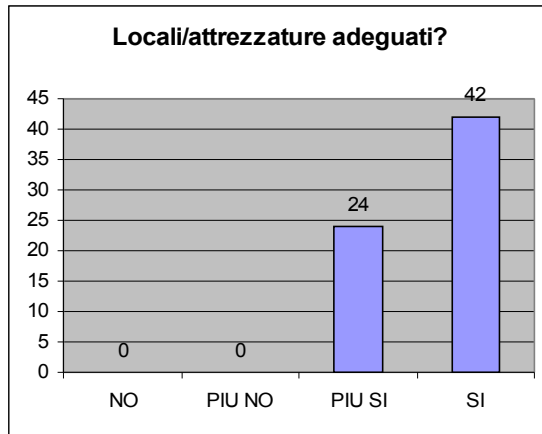
- 09:30 **Apertura della Masterclass:** Dr. Sandra Leone, INFN Pisa
- 09:45 Introduzione alla fisica delle particelle e al Modello Standard Dr. Giorgio Chiarelli, INFN Pisa
- 10:35 Acceleratori di particelle e rivelatori Dr. Roberto Tenchini, INFN Pisa
Prof. Giovanni Batignani, Univ. Pisa
- 11:25 Applicazioni di tecniche di fisica nucleare nella nostra societa`
Univ. Pisa Dr. Giuseppina Bisogni,
Nanocose: sviluppare, manipolare e utilizzare nuovi materiali in un miliardesimo di metro
Prof. Dino Leporini, Univ. Pisa
- 12:15 Studiare fisica a Pisa Prof. Flavio Costantini, Presidente del Corso di Laurea
in Fisica dell'Universita` di Pisa
- 12:45-13:30 **Pausa per il pranzo:** Discussioni informali con i ricercatori e i tutors
- 13:30-16:00 **Esercizio al PC: Misura dei rapporti di decadimento della particella Z al LEP**
Gli studenti lavorano in coppie al PC, Raccolta dei risultati, discussione e interpretazione
- Sala Video: 16:15-18:00 Video Conferenza Europea**
Presentazione dei partecipanti (Innsbruck, Siegen, Atene, Catania, Padova, Pisa, Bern,
RAL,) scambio di esperienze, Combinazione dei Risultati
- 18:00 FINE della Masterclass, distribuzione di materiale:** e.g. brochures, CDs,...

Risultati

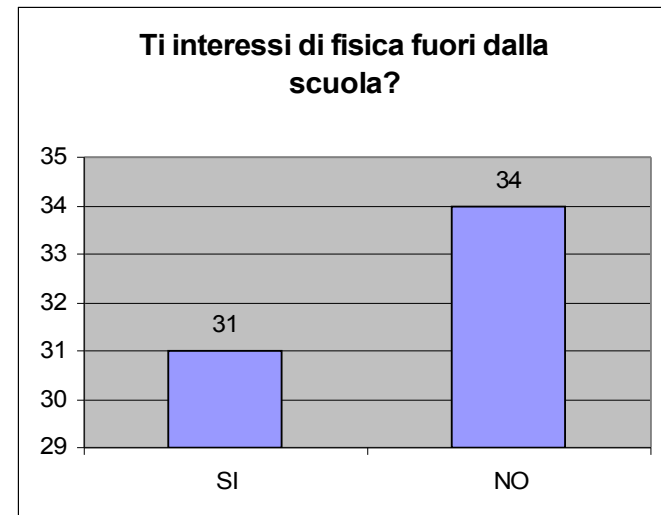
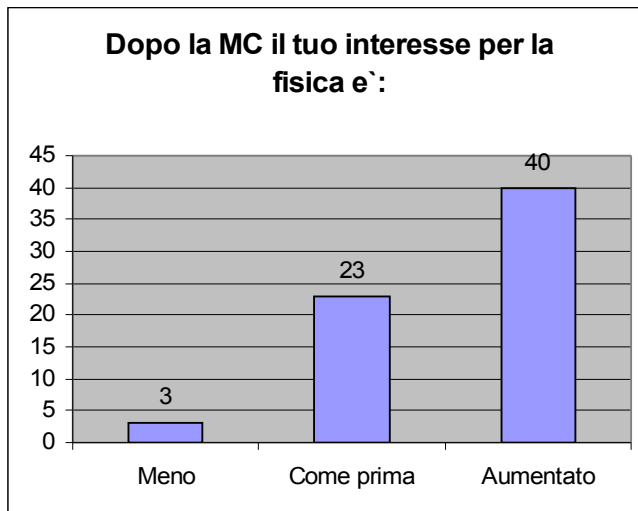
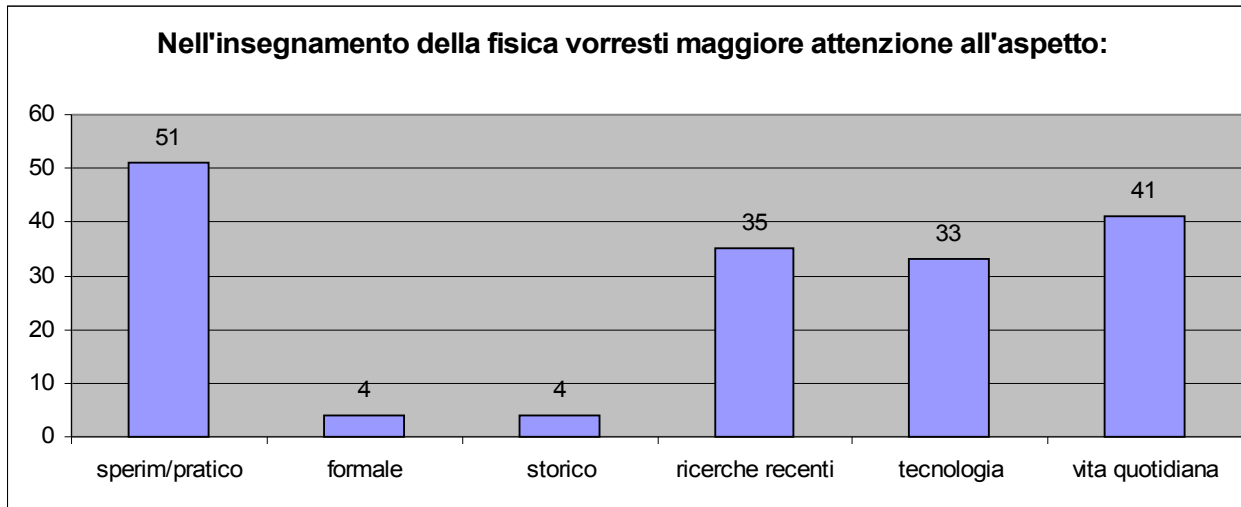
Agli studenti si è distribuito un questionario da compilare. Si riportano qui alcuni esempi di risposte date da 66 studenti, di 5 scuole diverse, dopo due giorni di Masterclass (Pisa).



Risultati



Risultati



Conclusioni

- Sperimentati tanto entusiasmo, e tanta voglia di capire e approfondire. Le masterclass sembrano comunque più adatte a studenti dell'ultimo anno, che mostrano piena soddisfazione
- I ragazzi sicuramente si sono divertiti avvicinandosi ad un mondo (quello della ricerca e di questo tipo di ricerca in particolare) che non conoscevano.
- Al termine delle giornate ai gruppi sono state poste delle domande (alcune anche di una certa complessità) per testare l'attenzione e la comprensione verso i temi trattati.
- Tutti i gruppi hanno dato una grande maggioranza (>85%) di risposte corrette