



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA

107° CONGRESSO NAZIONALE
13-17 settembre 2021

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



Il contributo della multimedialità all'apprendimento attivo della fisica a distanza.

Alberto Stefanel

Unità di Ricerca in Didattica della Fisica dell'Università di Udine

alberto.stefanel@uniud.it

UR	Unità di Ricerca in Didattica della Fisica
DF	Università di Udine www.fisica.uniud.it/URDF/



Una vasta letteratura PER ha studiato come attuare strategie didattiche attive nella didattica della fisica (*R. Hake, 1998; P.R. L. Heron, P. S. Shaffer & L. C. McDermott, 2004; D.R. Sokoloff, 2016*)

- Physics by inquiry fondata da Lillian McDermott (1991, 1996, 2002)- enfasi su:
 - costruzione concetti e modelli;
 - sviluppo di competenze nel ragionamento e argomentazione;
 - focalizzare su difficoltà apprendimento note;
 - **correlare il formalismo della fisica teorica e il mondo reale**
- Real time physics (D. Sokoloff, P. W. Laws, R. K. Thornton – 2007) – per aiutare gli studenti a:
 - acquisire una comprensione di una serie di concetti di fisica correlati;
 - avere esperienza diretta del mondo fisico utilizzando sensori in linea con PC in RTL
 - sviluppare le tradizionali abilità di laboratorio
 - padroneggiare gli argomenti trattati nelle lezioni e in letture che utilizzano una combinazione di **attività concettuali ed esperimenti quantitativi**

Promuovere apprendimento attivo della fisica in DAD è una sfida, tutt'altro che scontata, ma anche una opportunità, che coinvolge diversi ambiti problematici

in cui giocano un ruolo fondamentale le nuove opportunità per l'apprendimento offerte dalle nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione

(Michelini, Stefanel 2018 Il contributo delle ICT per l'apprendimento scientifico;

Labourne 2009 <https://www.physicsclassroom.com/distance-learning-in-physics>;

Delgado (2021) Teaching Physics for Computer Science Students in Higher Education During the COVID-19 Pandemic: A Fully Internet-Supported Course)

Fisica in DAD - ambiti problematici :

- Uso del **formalismo** (lavagna ardesia-white board filmata o LIM/schermi interattivi) e sviluppo competenze formali
- Sviluppo **competenze lavoro di gruppo/comunicativo-relazionali**
- Laboratorio per sviluppare adeguate competenze sperimentali e di ricerca
- appropriato **supporto** all'apprendimento, feedback e consigli studio
- **esami e valutazione** adeguati sia in termini di qualità, sia di garanzia di serietà e rigore. (Lambourne 2007, 2009; Blickenstaff, Finkelstein, Wieman et al. 2013; Delgado 2021)

Studi recenti hanno identificato aree in cui l'e-learning può essere vantaggioso per l'insegnamento della fisica, in particolare attraverso l'uso di smartphone, sistemi di apprendimento online e social media mettendo in luce i principali fattori per un e-learning di successo e equo (O'Brien 2021; Klein et al 2021) :

1. **formazione professionale** dei professori (**noi: dilettantismo puro**)
2. **supporto tecnico** in tempo reale (**noi: qualche studente in tirocinio**)
3. partecipazione all'apprendimento collaborativo in **piccoli gruppi** (correlata all'apprendimento più profondo), aumento del lavoro di squadra e aumento del senso di comunità degli studenti (**noi 200 studenti al colpo**)
4. Sviluppo di **meccanismi per combattere** direttamente gli alti tassi di **abbandono** degli e-learners, compresa la comunicazione con gli studenti con risultati inferiori (**fatto, ma poca risposta da parte degli studenti**)
5. le **disuguaglianze dovrebbero essere considerate** quando si implementa l'e-learning, in particolare il loro effetto sull'accesso alla tecnologia (**noi fatto 0**).

In particolare qui si vuole focalizzare sulle strategie per proporre in modo attivo:

- tematiche
- esercitazioni
- laboratorio sperimentale.

Presso l'Università di Udine abbiamo progettato e sperimentato attività a distanza di apprendimento attivo della fisica, rivolte alle scuole superiori e a studenti universitari. Integrano attività sincrone e asincrone, sviluppate valorizzando le potenzialità e le modalità comunicative degli ambienti di elearning per offrire e discutere le tematiche utilizzando ad esempio gli strumenti delle LIM per realizzare presentazioni dinamiche, proporre questionari con diverse modalità e ruoli (sessioni tipo clicker realizzate con app per smartphone; questionari implementati in form elettroniche al posto dei tutorial carta e penna, questionari di valutazione pre/post e in itinere), integrare attività sperimentali realizzate con quattro diverse modalità (RCL, RTL, uso di kit inviati agli studenti e autoprodotti anche con uso di smartphone).

Se ne discutono le caratteristiche principali con esemplificazioni e documentazioni di esiti con gli studenti che ne facciano emergere il ruolo per l'apprendimento della fisica.

Laboratori IDIFO – PLS in **DAD**

	Tipo	2019/20			2020/21		
		scuole	n studenti	n doc	scuole	n studenti	n doc
Corsi App per mobile	OR	11	268	9	12	386	37
PCTO	OR				8	13	9
Lab diffrazione	LAB	1	40	3	3	74	7
Spettroscopia	LAB	2	97	8	2	135	7
Superconduttività	LAB				2	85	7
MQ	LAB	1	50	4	3	125	6
Massa e energia	LAB	1	30	2			
Oscillatore massa molla	LAB				1	27	1
Misura C	LAB - SP				1	75	3
Scuola estiva	Stage	34	34	34			



Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

Trieste, LS Galilei, classi 5F-5G-5H, 63 studenti // Udine, LS Marinelli, classi 5C-5D, 49 studenti

~4-5 h: introduzione all'induzione em (per ogni classe a cura dei rispettivi docenti)

1h: pre-test (a cura dei docenti di classe)

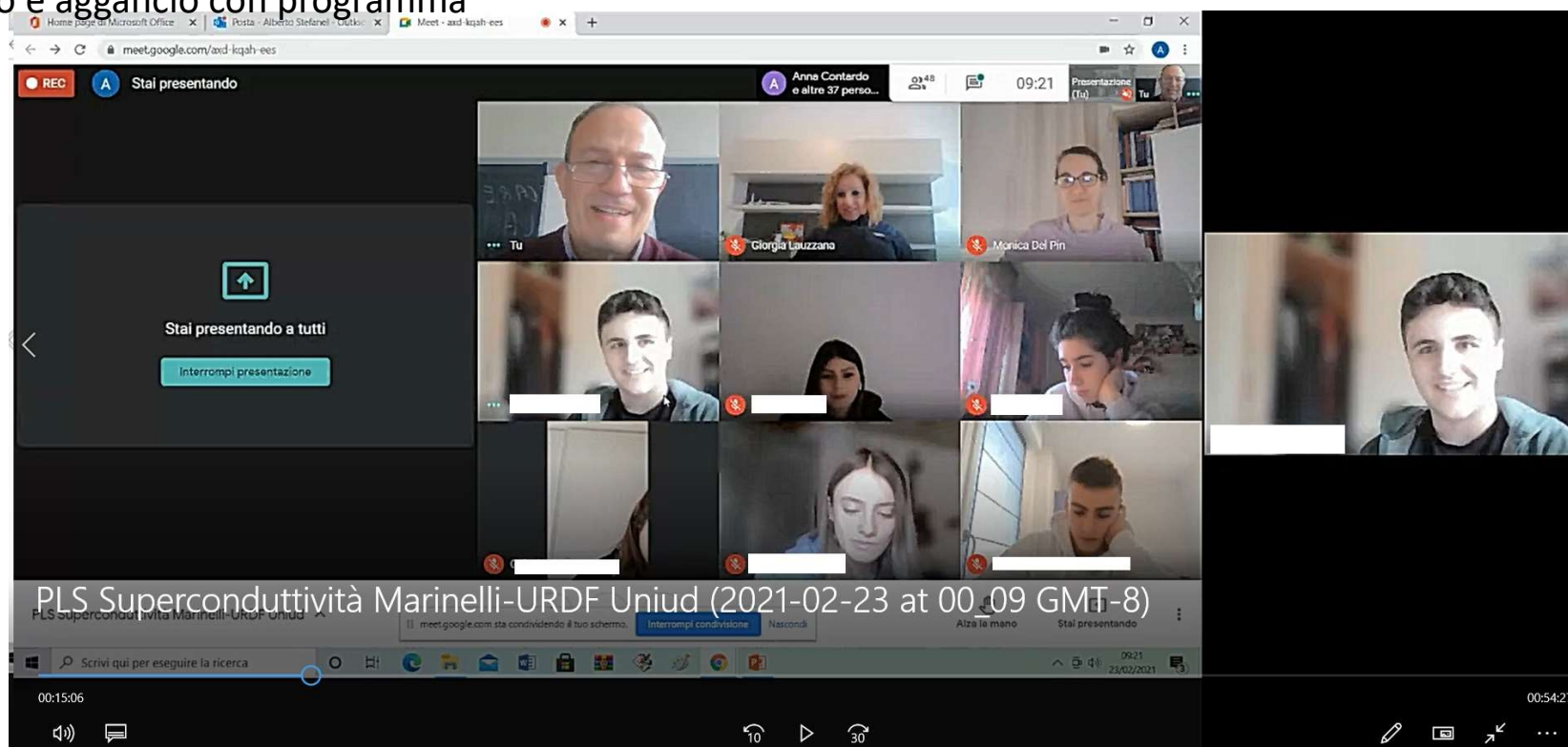
6 h: 2 incontri di 3 h l'uno con l'intero gruppo misto (conduzione URDF; docenti classe in monitoraggio)

1 h: post test sui contenuti (a cura insegnante classe)

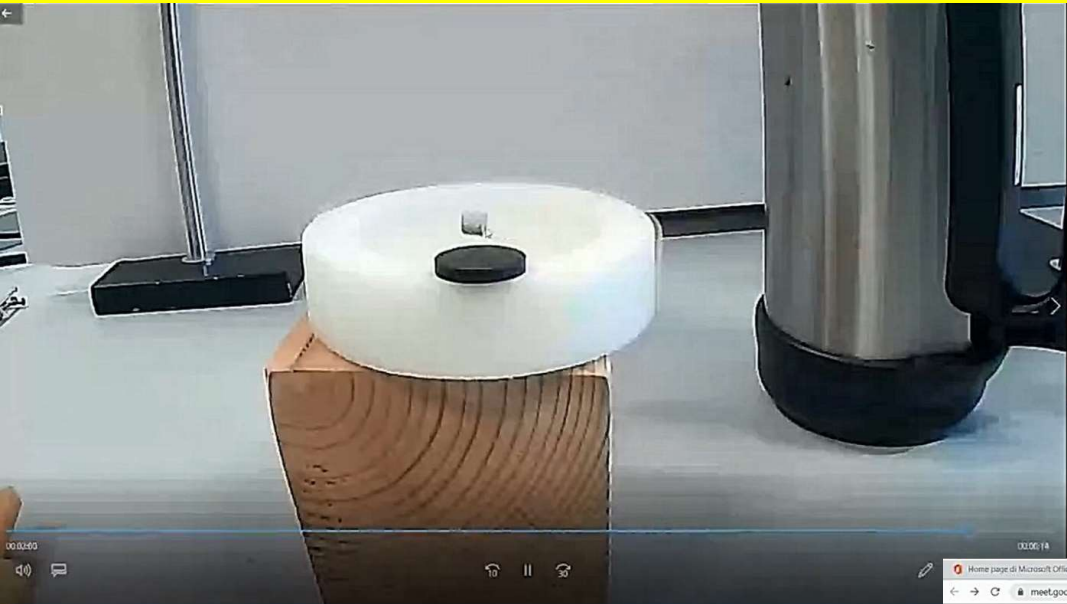
2 h: 1 incontro, discussione test sui contenuti e riepilogo finale (URDF)

1h: Questionario finale (valutazione del Webinar e restituzione libera – come spiegheresti a un tuo compagno.... – a cura doc.)

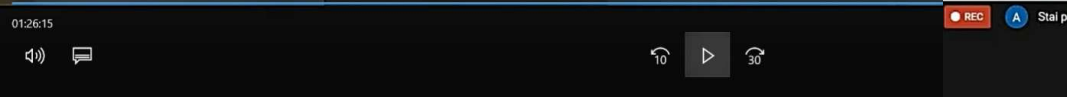
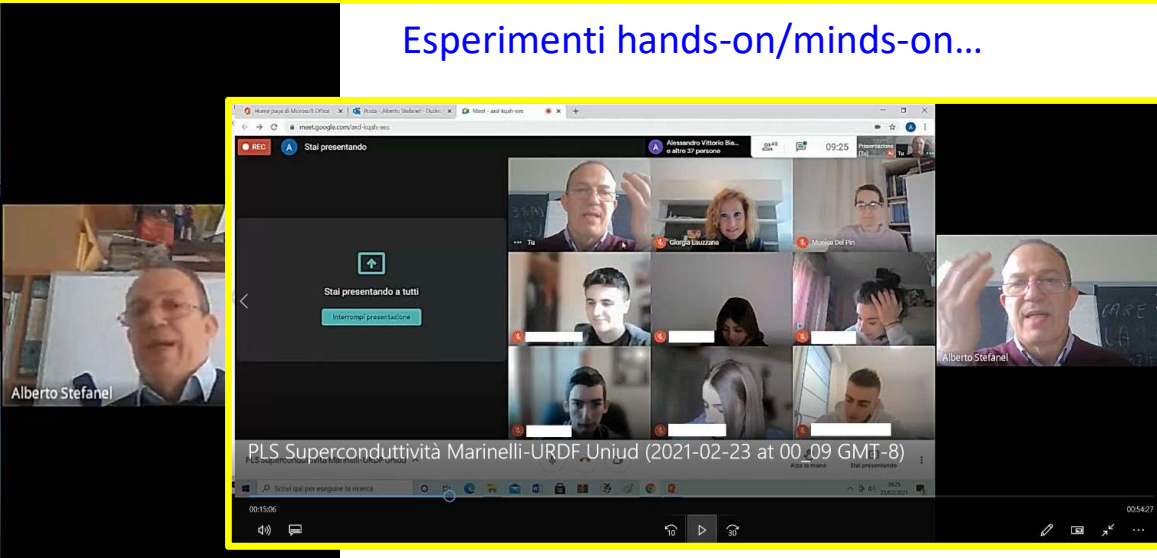
~1-2 h riepilogo e aggancio con programma



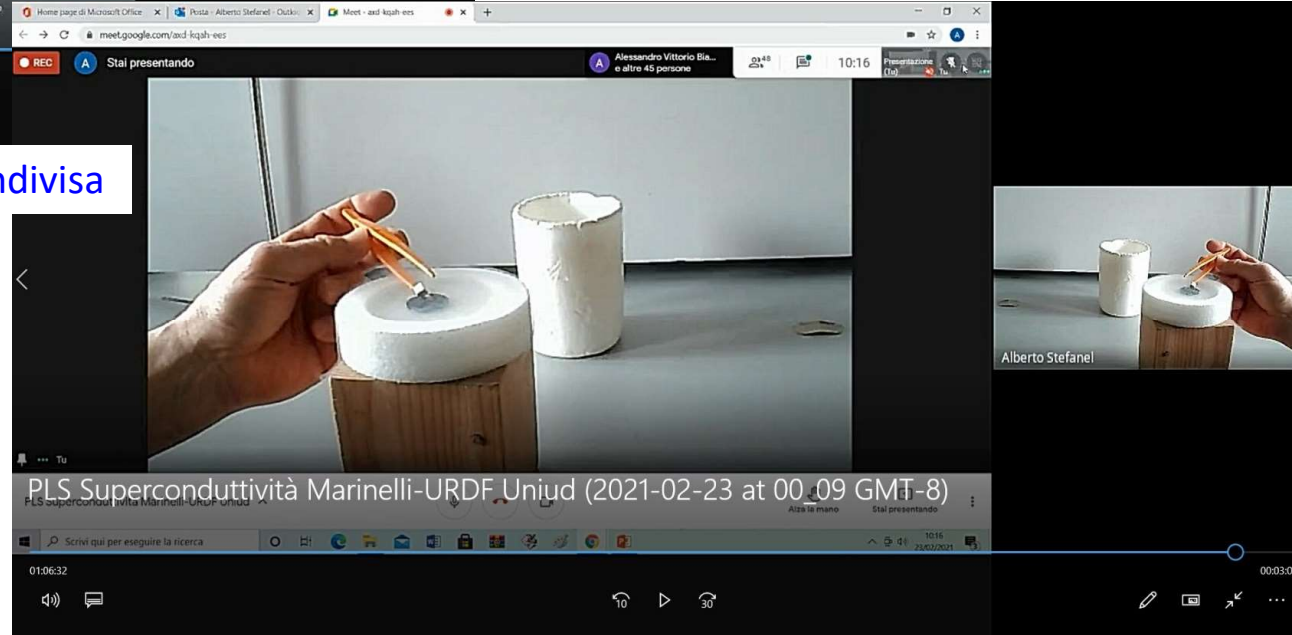
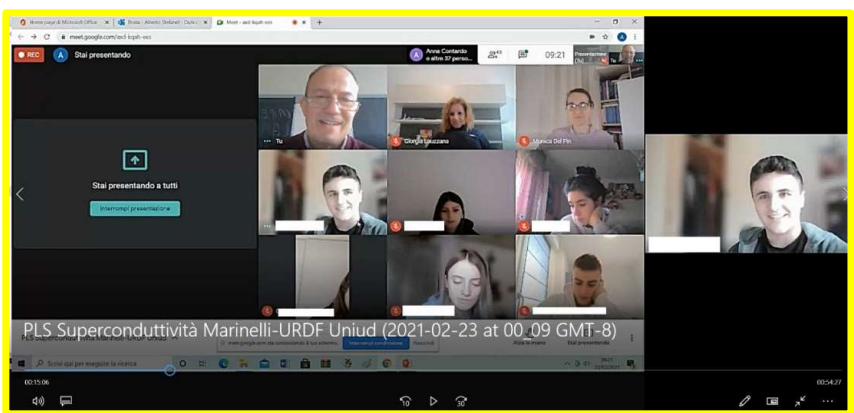
Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD



Esperimenti hands-on/minds-on...



...analisi per una interpretazione fenomenologica condivisa

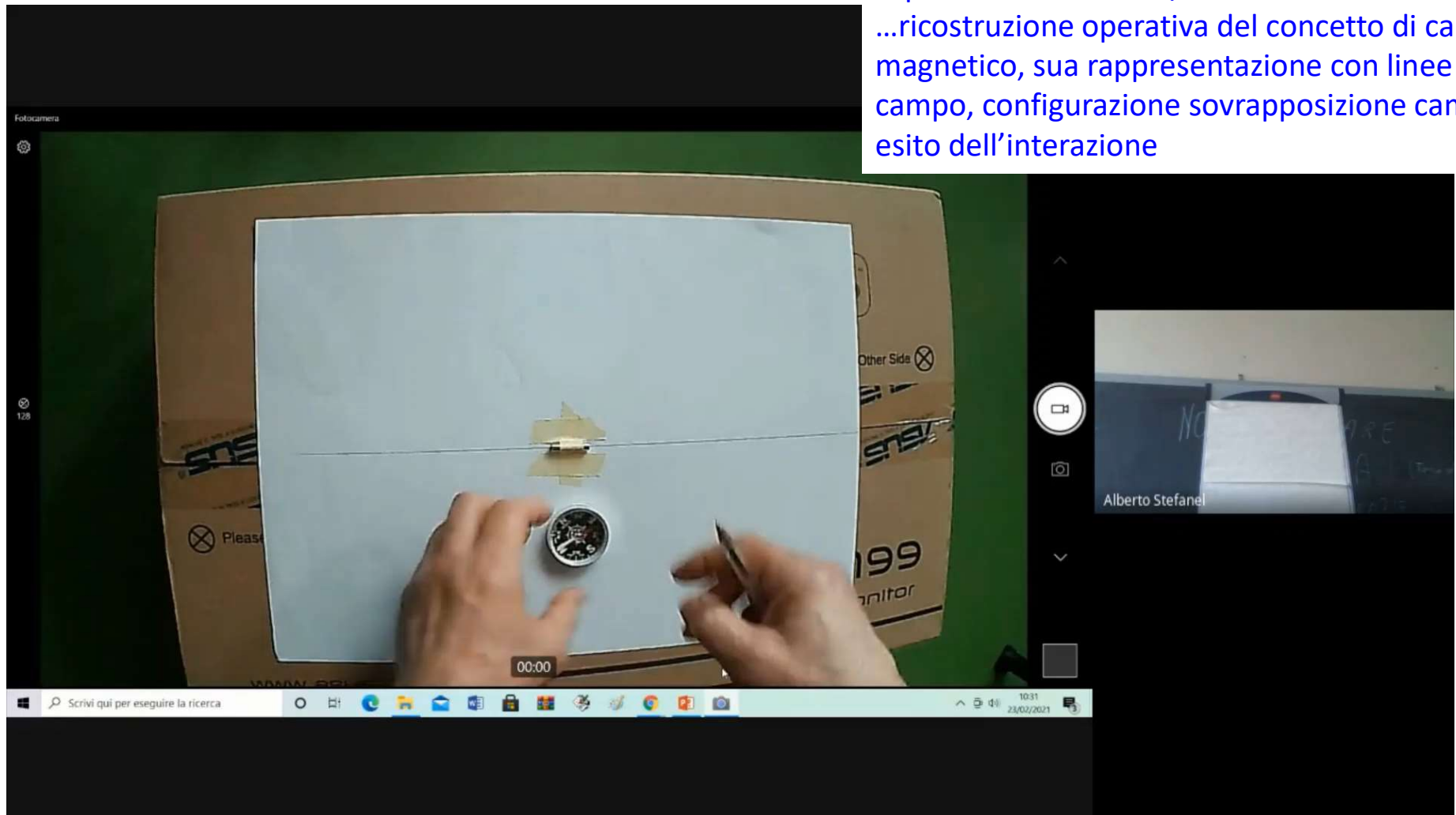


Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in **DAD**

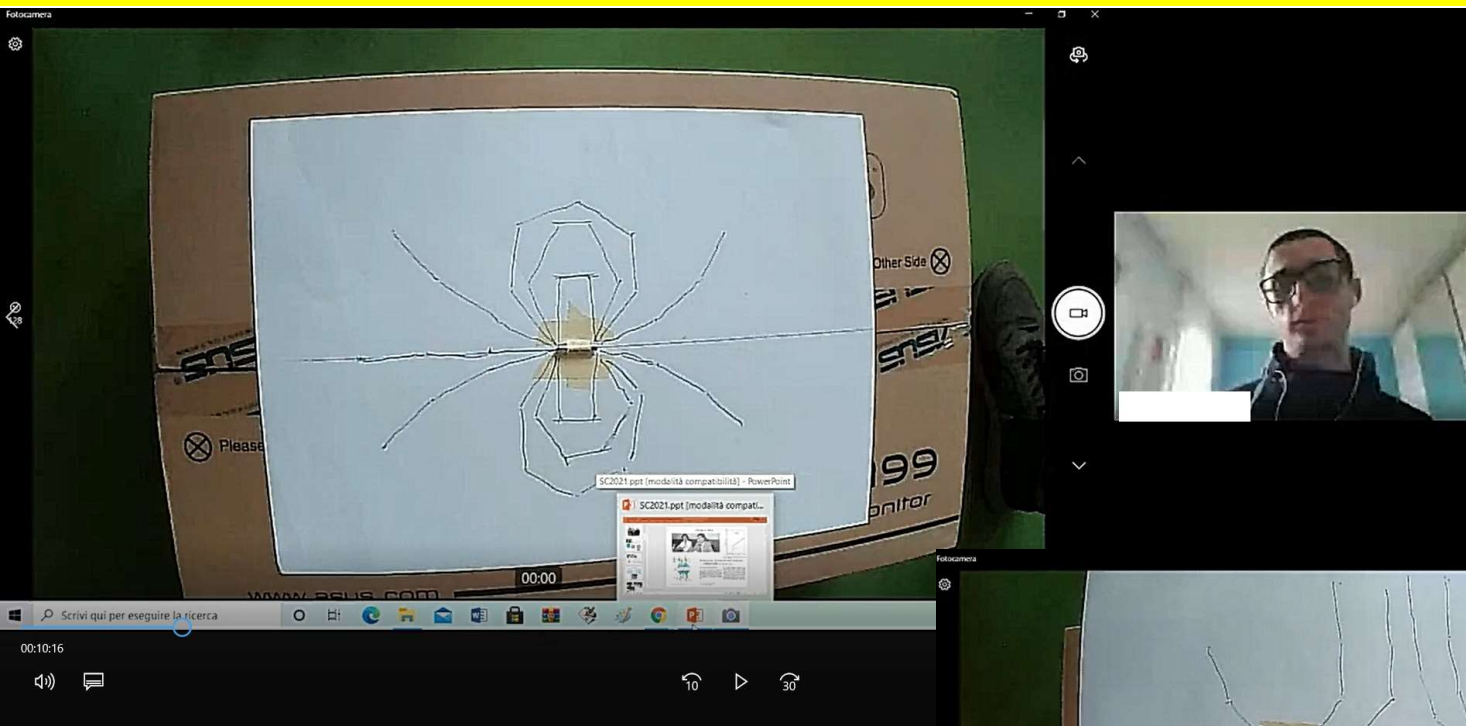
Esperimenti on-line (proprietà elettriche dei SC – breackdown superconduttività)

The image is a screenshot of a Zoom meeting. The main window displays a camera view of a laboratory setup, showing a person's arm and a large cylindrical object. The interface includes a 'Fotocamera' title bar, a settings gear icon, a mute icon with '128' participants, a '00:00' timer, and a Windows taskbar at the bottom with the search bar and various application icons. The date and time '17:10 08/02/2021' are visible in the bottom right corner. At the bottom of the screen, a grid of participant icons is shown, including a '+41' icon and several individual icons with initials: FP, JZ, AD, EC (Eduardo Ciardiello), PS (PIETRO SANTAROSSA), MP (MICHELE PRIOLO), MM (MATTEO MORGANTE), NN (NICOLÒ NAVA), and FR (FRANCESCO RUMIZ).

Esperimenti hands-on/minds-on...
...ricostruzione operativa del concetto di campo magnetico, sua rappresentazione con linee di campo, configurazione sovrapposizione campi -> esito dell'interazione

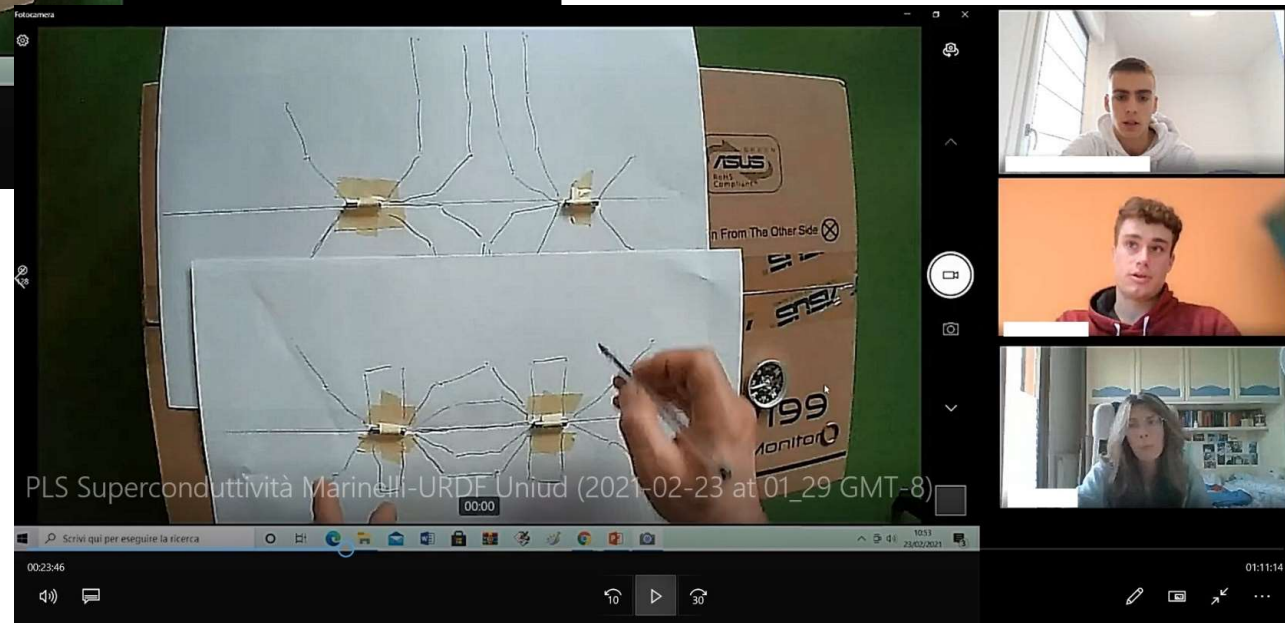


Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD



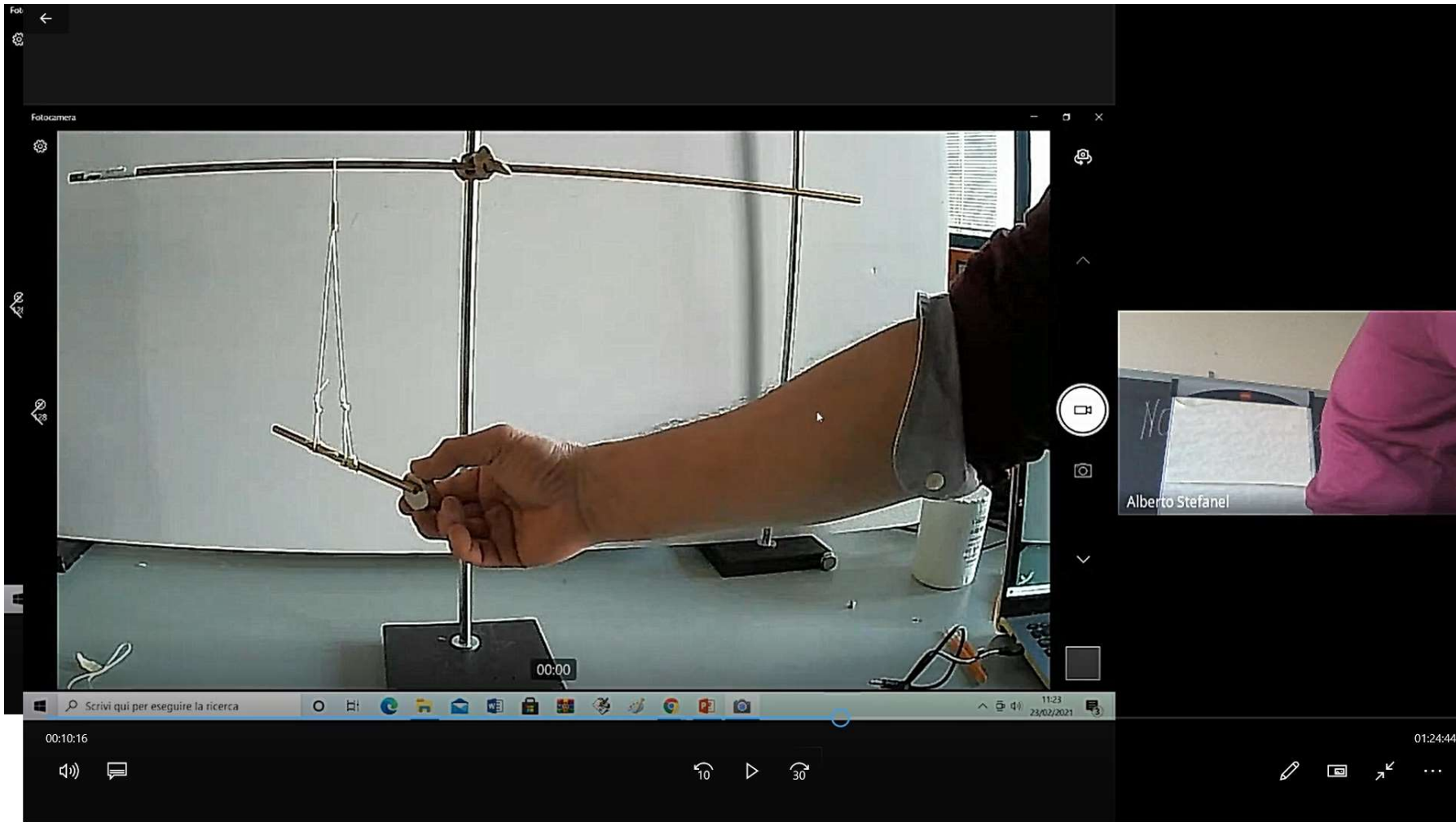
Esperimenti hands-on/minds-on...
...ricostruzione operativa del
concetto di campo magnetico, sua
rappresentazione con linee di campo,
configurazione sovrapposizione
campi -> esito dell'interazione

Discussione per riconoscere proprietà
locali e globali dei campi e costruzione
condivisa di un quadro d'insieme.



Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in **DAD**

Esperimenti hands-on/minds-on...
...proprietà magnetiche dei materiali (ferro, para, dia-magnetiche)...



Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

Problem solving

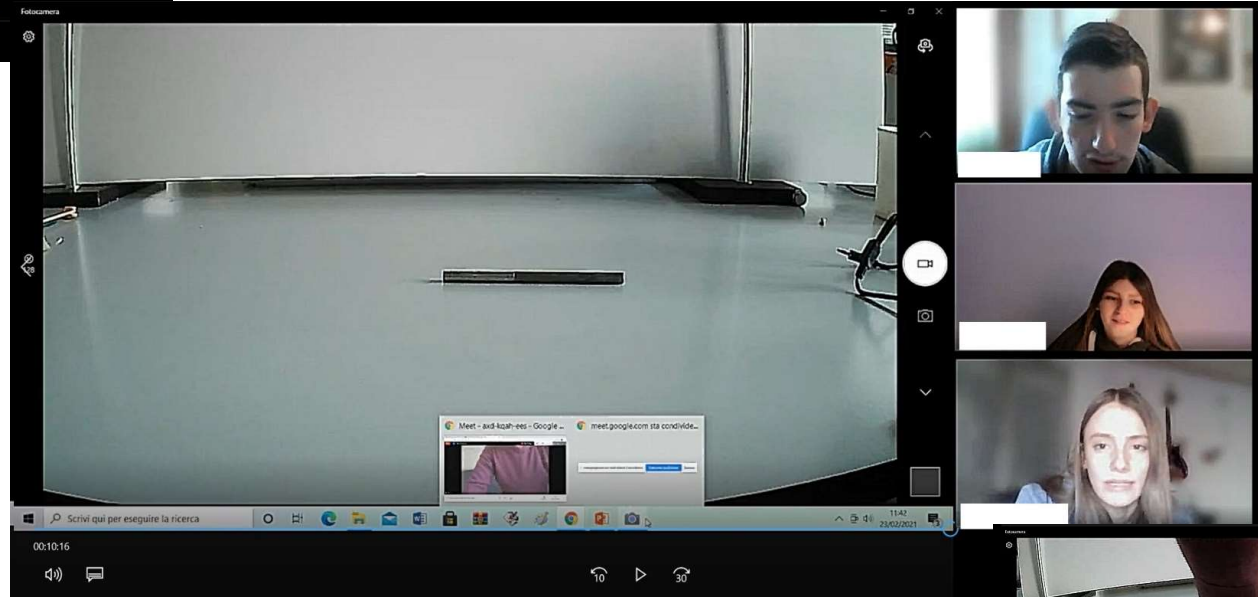
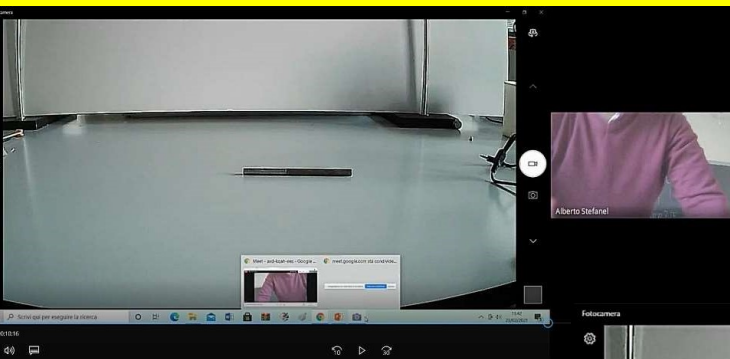
Il problema:

come si fa a stabilire se sono due magneti?
come si fa a stabilire se sono un magnete o un cilindro ferromagnetico?
Come si fa a stabilire quale dei due è un magnete?

La discussione
(sincrona)
in rete
e individuazione
di una **soluzione
condivisa**

La verifica
sperimentale
della soluzione

Il processo di interazione è analogo a quello realizzato anche in presenza...
...**valore aggiunto**...i ragazzi hanno il **filmato** della situazione **sul proprio computer**...possono essere **chiamati in causa uno a uno**, rispondere in **chat** o a un **questionario in rete**, o a **form carta e penna**....possono disporre a posteriori del **filmato** (senza necessità di riprocessare il filmato e di creare un ambiente ad hoc per la condivisione).



Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in **DAD**

Dall'esplorazione dell'induzione em con esperimenti hands-on (come faccio a far passare corrente senza avere un generatore?)

Fotocamera Presentazione in corso... Concedi controllo Interrompi presentazione

Progetto POF Lezioni di Superconduttività-20210208_134221-Meeting Recording

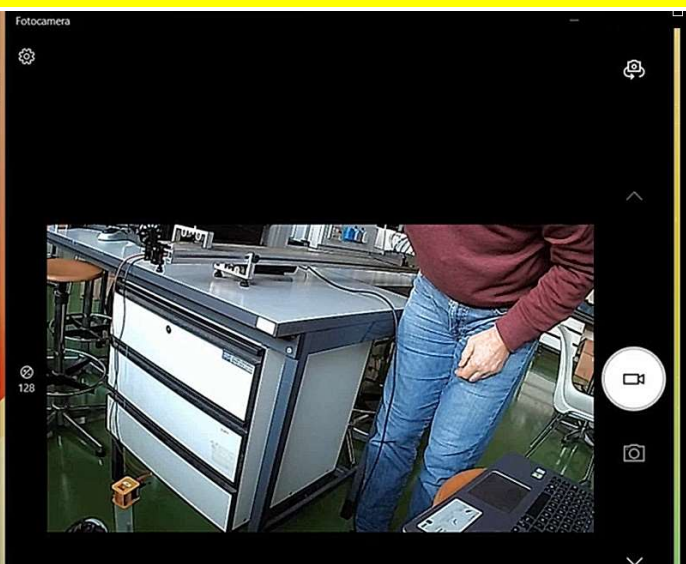
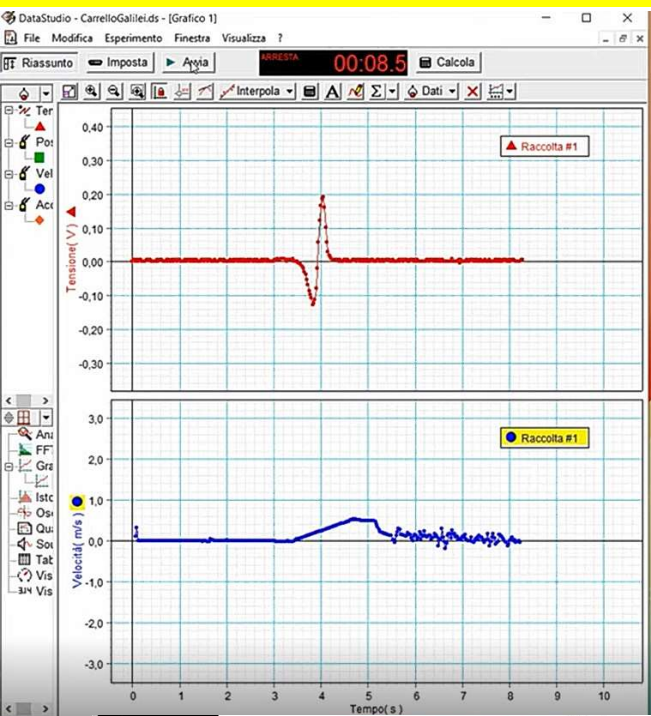
00:00

Scrive qui per eseguire la ricerca

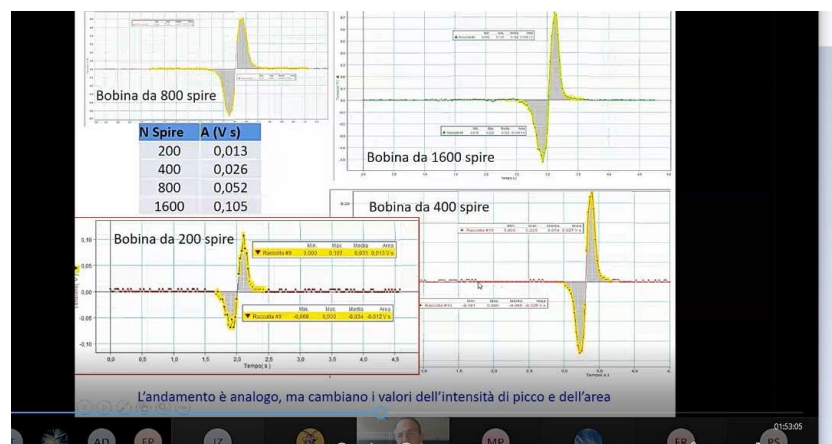
15:37 09/02/2021

00:55:32 FT AD FP JZ MP FR PS

Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

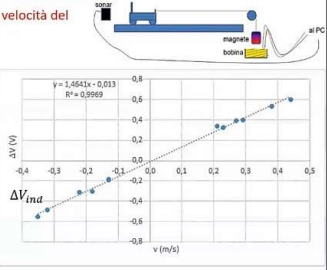


...allo studio con sensori del magnete che cade nella bobina...



Come sono correlati tensione indotta e velocità del magnete? (Dati AVS 04/06/2020)

Run	v (m/s)	DV (V)
Run3	- 0,320	- 0,488
Run3	0,380	0,532
Run4	- 0,350	- 0,552
Run4	0,440	0,601
Run5	- 0,130	- 0,181
Run5	0,230	0,327
Run6	- 0,180	- 0,308
Run6	0,270	0,396
Run7	- 0,220	- 0,313
Run7	0,290	0,400
Run2	- 0,130	- 0,190
Run2	0,210	0,337



La f.e.m. istantanea indotta è proporzionale alla velocità istantanea

$$\Delta V_{ind} \propto v$$

Quale conclusione se ne trae?

$$\phi(B) = NS B(t) \quad \frac{d\phi(B)}{dt} = NS \frac{dB(t)}{dt} \quad \frac{d\phi(B)}{dt} = NS \frac{dB(t)}{dx} \frac{dx}{dt}$$

$$\frac{d\phi(B)}{dt} = NS \frac{dB(t)}{dx} v$$

La relazione integrale (ossia riferita all'intero processo)

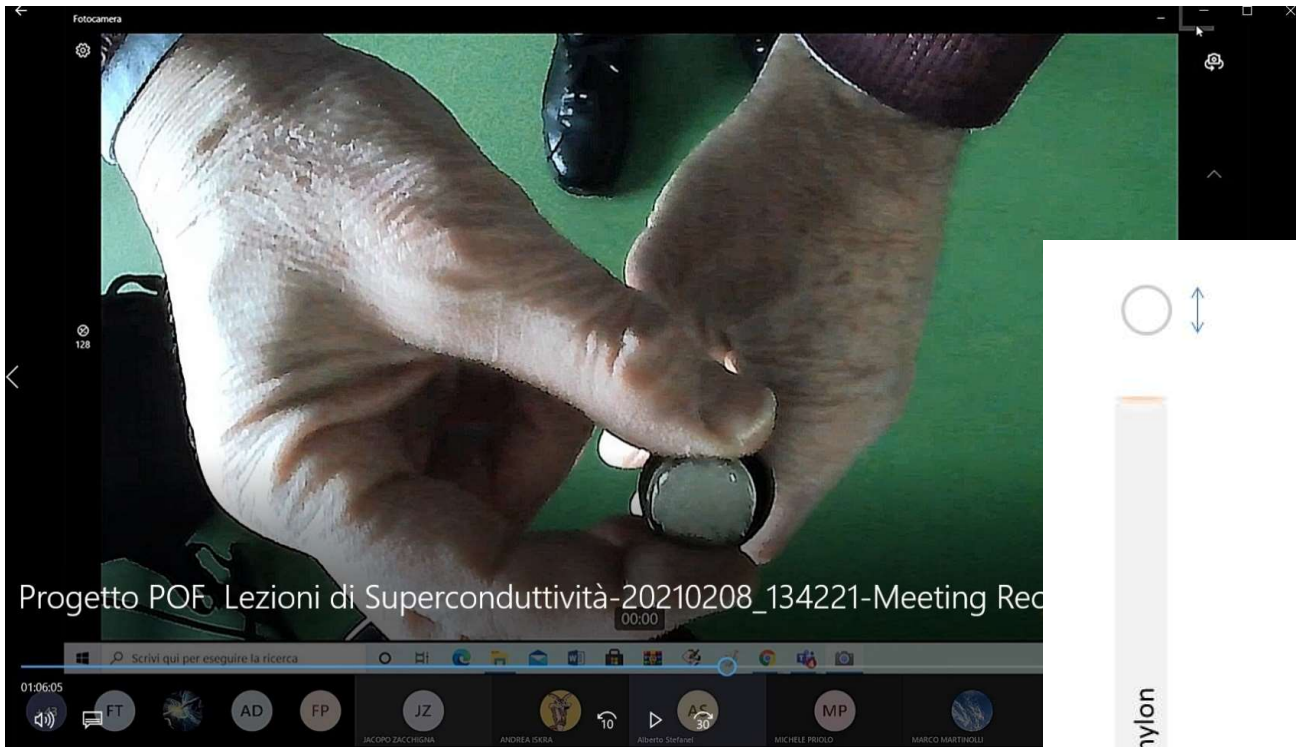
$$\int_{t_i}^{t_f} \mathcal{E}_{ind} dt = \Delta\Phi(B)$$

può essere espressa anche in forma differenziale (in cui, cioè, si correla la f.e.m. istantanea indotta alla derivata del flusso di B:

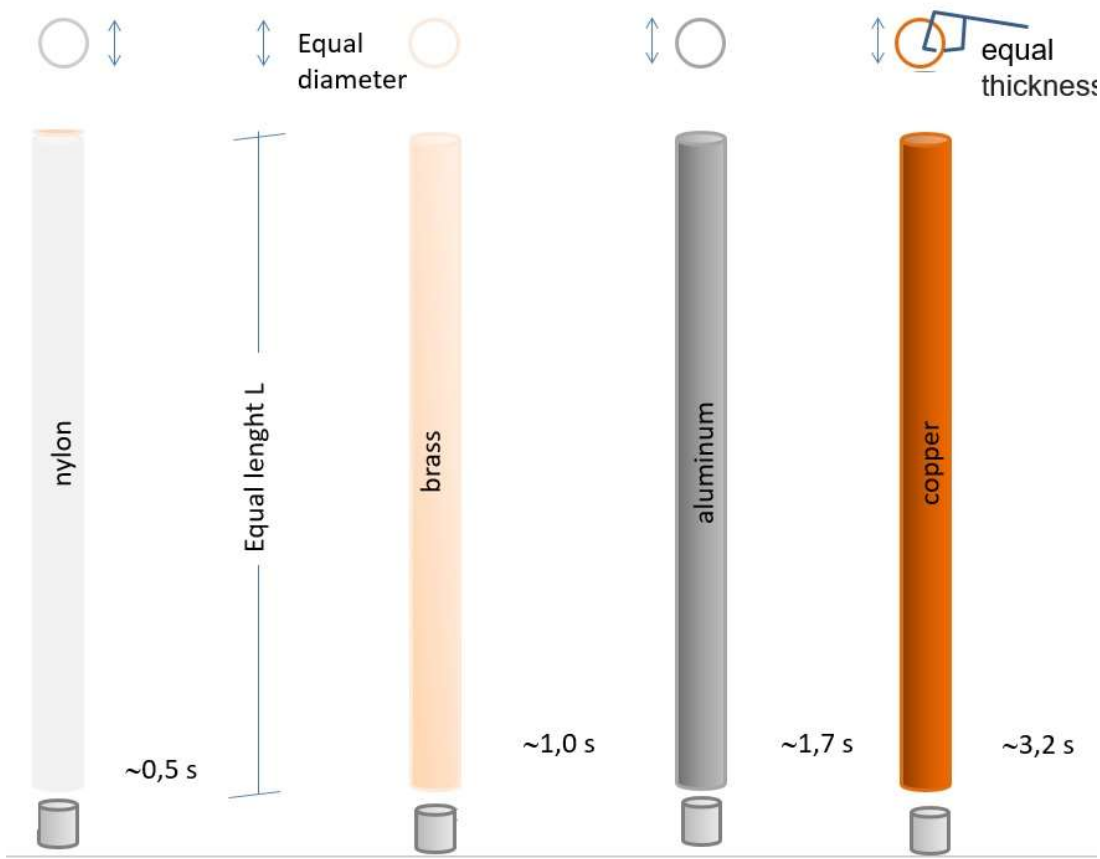
$$\mathcal{E}_{ind} = \frac{\Delta\phi(B)}{\Delta t}$$

...per la costruzione della legge FNL...

Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD



...all'analisi del magnete che cade dentro al tubo...
Perché il moto di caduta è uniforme?



- Il tempo di caduta è lo stesso?
- La velocità di caduta è la stessa?
- La forza agente sul magnete è la stessa?
- La corrente indotta è la stessa?
- La variazione di flusso (a pari Δh) è la stessa?
- $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ è lo stesso?
- Se si potesse disporre di un tubo con $R=0$ cosa accadrebbe?

Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

The screenshot shows a Moodle quiz editing interface. The browser address bar displays the URL: `aform.uniud.it/moodle/question/question.php?returnurl=%2Fmod%2Fquiz%2Fedit.php%3Fcmid%3D1234%26amp%3Bcat%3D259%252C26378&cmid=1234&id=1290`. The page title is "Modifica domanda Componimento".

Navigation (Navigazione):

- Dashboard
 - Home del sito
 - Pagine del sito
 - I miei corsi
 - AzzFisica
 - corsoprova
 - MeccQuantDaVinci21
 - MMFlaminio21
 - SuperconGalilei21
 - Partecipanti
 - Badge
 - Competenze
 - Valutazioni
 - Introduzione
 - Tutorial
 - Argomento 2
 - Il magnete che cade nel tubo**
 - APPMarinelli 21
 - SuperconMarinelli21
 - DiffMarinelli21
 - PolarMajorana21
 - DiffMajorana21
 - Allro...

Administration (Amministrazione):

- Gestione Quiz
 - Impostazioni
 - Impostazioni di gruppo
 - Impostazioni individuali
 - Modifica quiz
 - Antesprima

General (Generale) settings:

- Categoria in uso: Default per SuperconGalilei21 (13) Usa questa categoria
- Salva nella categoria: Default per SuperconGalilei21 (13)
- Nome della domanda: Il magnete che cade nei tubi di materiali diversi
- Testo della domanda:

Uno stesso magnete cade dentro a tre tubi di uguale lunghezza, uguale diametro esterno/interno, ma di materiali diversi (Rame, alluminio, ottone).

Il moto verticale del magnete dopo una breve fase accelerata si svolge con velocità uniforme.

Considerando solo questa fase in cui il moto è uniforme:

la forza agente sul magnete nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)

la corrente indotta nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)

la variazione di flusso di B (a parità di dislivello) nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)

la velocità con cui varia il flusso di B nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)

Progetto POF Lezioni di Superconduttività-20210208_134221-Meeting Recording

01:06:05

01:53:05

Quesito posto nella seconda giornata durante il webinar.

Uno stesso magnete cade dentro a tre tubi di uguale lunghezza, uguale diametro esterno/interno, ma di materiali diversi (Rame, alluminio, ottone).

Il moto verticale del magnete dopo una breve fase accelerata si svolge con velocità uniforme.

Considerando solo questa fase in cui il moto è uniforme:

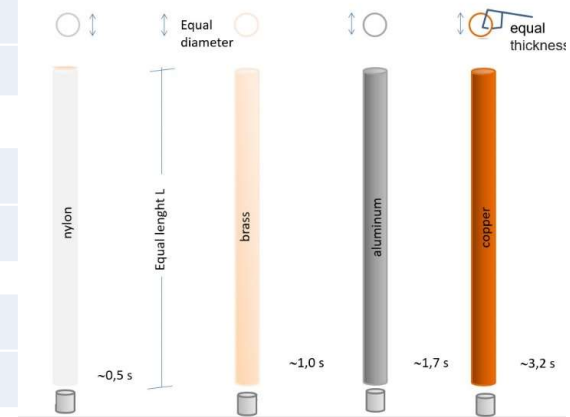
- la forza agente sul magnete nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)
- la corrente indotta nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)
- la variazione di flusso di B (a parità di dislivello) nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)
- la velocità con cui varia il flusso di B nei tre casi è la stessa? (ordinare con > oppure =)

n(112)	NA	Fo<Fa<Fr	Fa<Fo<Fr	Fo=Fa=Fr
%	24	21	3	52

n(112)	NA	lo<la<lr	lr<la<lo	lo≠la≠lr	lo=la=lr
%	33	52	9	2	4

n(112)	NA	$\Delta\Phi_o < \Delta\Phi_a < \Delta\Phi_r$	$\Delta\Phi_r < \Delta\Phi_a < \Delta\Phi_o$	$\Delta\Phi_o = \Delta\Phi_a = \Delta\Phi_r$
%	36	9	6	48

n(112)	NA	$\frac{\Delta\Phi_o}{\Delta t} < \frac{\Delta\Phi_a}{\Delta t} < \frac{\Delta\Phi_r}{\Delta t}$	$\frac{\Delta\Phi_r}{\Delta t} < \frac{\Delta\Phi_a}{\Delta t} < \frac{\Delta\Phi_o}{\Delta t}$	$\frac{\Delta\Phi_o}{\Delta t} = \frac{\Delta\Phi_a}{\Delta t} = \frac{\Delta\Phi_r}{\Delta t}$
%	39	9	34	18



Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

Band Structure (1.08.01)

Energy (eV)

Position (nm)

Probability Density

3.29 fs

Alberto Stefanel

Simulazioni: dalla buca di potenziale alla formazione delle bande nei solidi

Simulazioni: potente mediatore tra il mondo fenomenico e la costruzione concettuale.

Fondamentali in didattica della fisica moderna

Band Structure (1.08.01)

Energy (eV)

Position (nm)

Probability Density

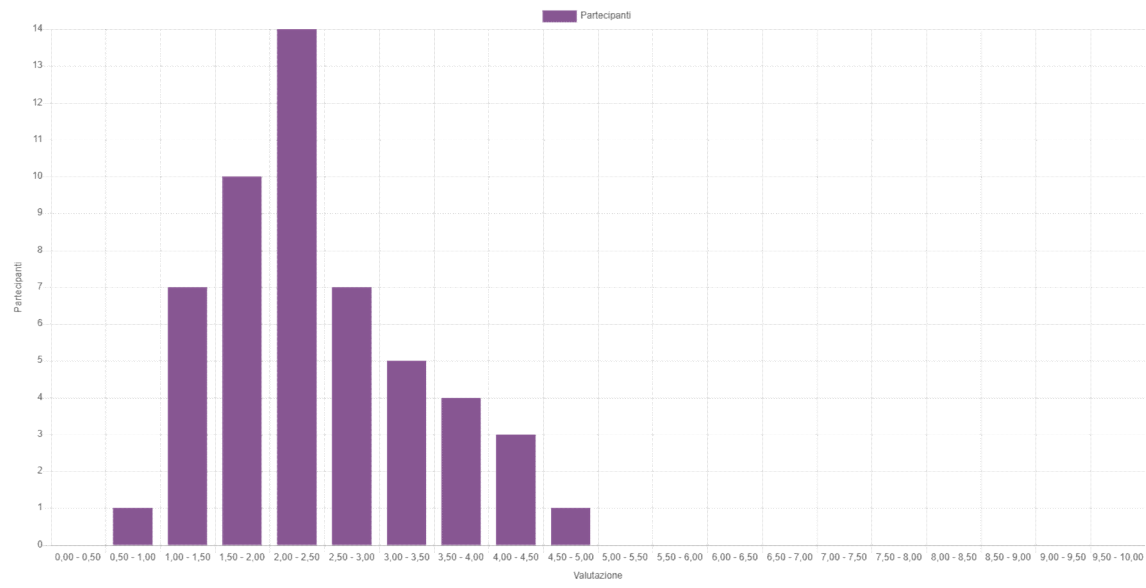
0.11 fs

Alberto Stefanel

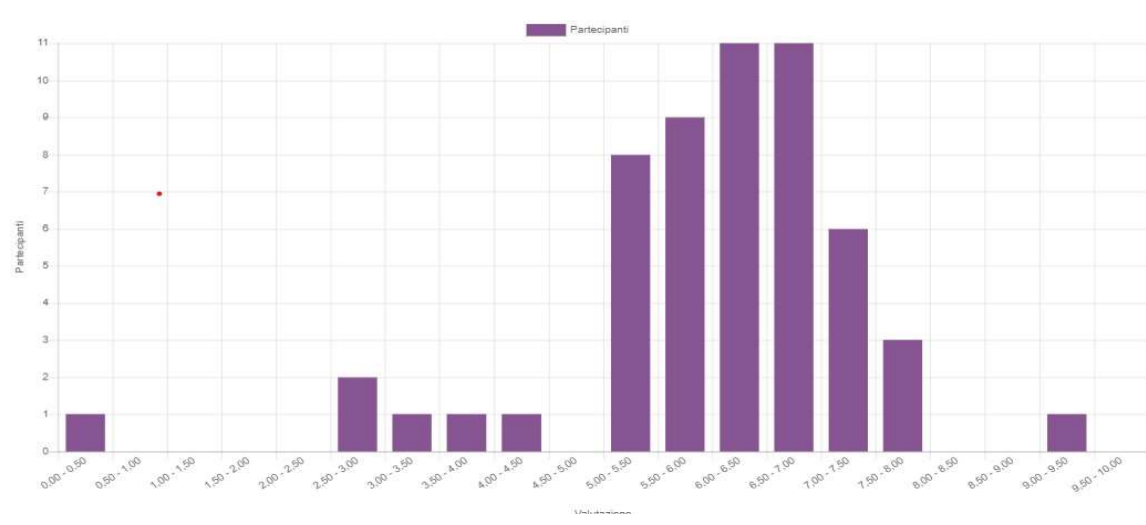
PLS Superconduttività, Mainelli, 5D URDF Uniud (2021-03-17 at 01_06 GMT-7)

00:08:48

Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD



Distribuzione punteggi
Pre-test (N= 112)



Post-test (N=112)

Laboratorio IDIFO sulla superconduttività – PLS in DAD

Domanda 6
Risposta non ancora data
Punteggio massimo: 1,00
Condivi questa domanda
Modifica domanda

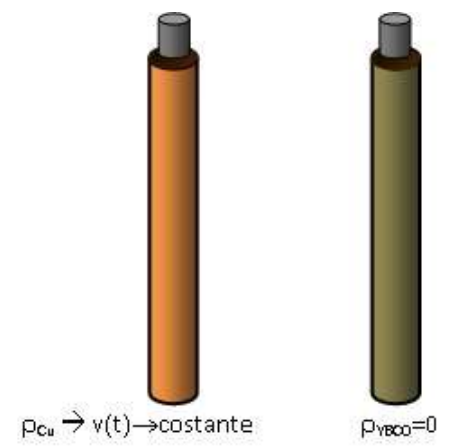
Q2. Quando un cilindro magnetico viene fatto cadere dentro a un tubo conduttore (es. un tubo di rame - Cu di diametro interno maggiore di quello del magnete), dopo una breve fase accelerata, scende con velocità costante.

Come si può spiegare questo fenomeno? Scegliere l'opzione che si ritiene più adeguata

- a. A causa dell'attrito dovuto al contatto del magnete sul tubo
- b. Il conduttore, avendo una resistenza, agisce sul magnete rallentandone la caduta
- c. Per il campo generato e la relativa resistenza
- d. Per la presenza della resistenza elettrica del tubo e il relativo effetto Joule
- e. A causa delle correnti elettriche indotte nel tubo

Questionario compilato in rete a scuola
Q6. Che cosa si potrebbe dire se il tubo avesse resistenza elettrica nulla?

Per ciascuna delle seguenti affermazioni esprimere il grado di accordo (AA: pieno accordo; PA: parziale accordo; D: disaccordo)



% (N=112)	Il magnete farebbe una caduta libera		Non ci sarebbero correnti indotte		Non ci sarebbe effetto Joule		Il magnete sarebbe rallentato più di prima, ma non si fermerebbe		Il magnete rimarrebbe sospeso/intrappolato		Ci sarebbero correnti indotte di intensità infinita		Ci sarebbero correnti indotte di uguale intensità di quelle prodotte nel tubo di rame	
D	44	73	55	69	32	17	48	78	70	26	55	78	49	35
PA	20	7	22	22	32	17	41	17	14	23	26	13	27	17
AA	35	20	21	9	33	65	10	5	14	50	18	9	23	49
NA	1	0	2	0	3	1	1	0	2	1	1	1	1	0
Tot	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nel pre-test 1 solo ha dato risposte coerenti; nel post test: 40% risposte coerenti

Cosa ho imparato:

- Caratteristiche e proprietà dei SC (73%)
- Teoria BCS (15%)
- Applicazioni SC (6%)

- Proprietà dei conduttori (9%)
- Proprietà campo magnetico (12%)
- Induzione em (15%)
- Proprietà magnetiche dei materiali (24%)

- Trattazione aspetti affrontati in classe non approfonditamente (9%)

«Ero già consapevole del fatto che i materiali superconduttori venissero ampiamente utilizzati nelle industrie (per comporre i cavi con cui si fanno i magneti, i motori e le macchine che conservano l'energia), ma non altrettanto consapevole del perché essi fossero così indispensabili ai giorni nostri.

Grazie a questo corso ho potuto comprendere che questi materiali permettono, una volta raffreddati, cioè quando raggiungono la cosiddetta “temperatura critica”, di condurre energia senza la resistenza tipica dei conduttori tradizionali.

Quindi una corrente elettrica può scorrere indefinitamente in un circuito chiuso senza nessun generatore che lo alimenti, trascurando le perdite alle pareti del superconduttore».

Cosa non ho capito

- Aspetti interpretativi (19% - Stato SC; Struttura bande solidi; Principio esclusione Pauli)
- Connessione prop elettriche e magnetiche nei SC (10%)
- Levitazione (20%)
- Magnetismo nella materia (13%)

- *«Ho capito la maggior parte delle cose»; «Mi è sembrato tutto abbastanza chiaro»; «più o meno ho capito tutto»; «Sinceramente il corso è stato abbastanza chiaro» (27%)*

Cosa mi è piaciuto di più:

- Esperienze pratiche (58%)
 - Esperienze su SC (29%)
 - Modellino Maglev (35%)

«La cosa che mi è piaciuta di più è senza dubbio il fatto che, *nonostante tutte le difficoltà di questo periodo*, si sia riusciti ugualmente ad organizzare questi incontri e ad eseguirli in *maniera fluida e chiara, facendoci sentire quasi in laboratorio anche se a casa*»

«Mi è piaciuto il fatto che nonostante le lezioni fossero online abbiamo comunque assistito “virtualmente” alle *esperienze pratiche eseguite sul momento*»

«Il fatto che abbiamo *sperimentato il tutto in tempo reale*»

«La cosa più interessante è stata l'illustrazione dei comportamenti dei superconduttori tramite *gli esperimenti svolti durante le lezioni*»

«La parte pratica è quella che mi ha suggestionato maggiormente, attraverso l'uso di *piccoli esperimenti* (anche attraverso l'utilizzo di basse temperature)»

«Ho trovato interessante vedere come la *teoria possa essere applicata alla pratica*»

«*Tutto il progetto è stato molto interessante*»; «Nessun argomento mi ha entusiasmato più degli altri, *quindi tutto molto interessante*»

Cosa mi pare troppo pesante

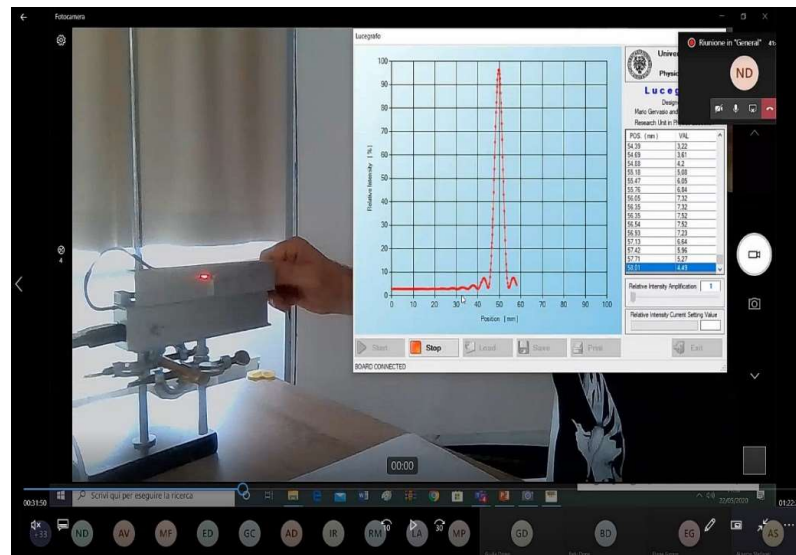
- 3 h dopo 6 di scuola (16%)
- 3h di seguito (42%)
- Troppo...(approfondimento, domande, concetti scontati, veloce) (19%)
- Teoria (9%)

«Le *lezioni* di per sé erano *interessanti* dal mio punto di vista perché erano *approfondimenti di argomenti già svolti in classe*, l'unica cosa reputabile “*pesante*” erano *gli orari*, considerando il fatto che durante quelle giornate *siamo stati davanti al computer per un complessivo di 10 ore*».

«La *continua interruzione della spiegazione per formulare domande* agli studenti di concetti puramente teorici che non hanno mai studiato e che non riescono a rispondere in maniera corretta».

Il laboratorio di fisica in DAD

- esperimenti qualitativi/dimostrativi
- esperimenti condotti in tempo reale dal docente con sensori in linea con l'elaboratore sfruttando le modalità tipiche del RTL;
- esperimenti effettuati con sistemi controllati in remoto (RCL);
- esperimenti condotti dagli studenti con kit inviati loro;
- esperimenti effettuati dagli studenti con apparati home-made e discussi poi in rete.



Sci. Agrarie, Scienze Amb. Natura, Vite e Scienze degli Alimenti (oltre 400 studenti non-selezionati per coorte)

STRUTTURA DEL CORSO PRE-COVID

- 6 CTS (1 cts aula= 8h in aula+17h studio autonomo; 1 cts lab = 15 h lab/esercitazioni + 10h studio autonomo) – 55 h [**istituzionalizzazione lab**]
- 35 h: attività aula, ILD + esercizi/problemi (~8 h per tematica)
- 10 h: sessioni clicker, esercizi, problemi (~2 h per tematica)
- 10 h: esperimenti in gruppo (9 esperimenti + 2 esperimenti quantitativi in aula)

STRUTTURA DEL CORSO COVID

- 6 CTS (1 cts = 8h in DAD+17h studio autonomo; 1 cts lab = 6 h lab a distanza + 9h esp. da casa + 10h studio autonomo) – 55 h
- 35 h: attività DAD, ILD + esercizi/problemi (~8 h per tematica)
- 10 h: sessioni questionari in rete, esercizi, problemi (~2 h per tematica)
- 9 h: esperimenti da casa (8 esperimenti → 10 esperimenti)

Nel 2020/21 è stato offerto un corso che ha offerto:

- Modalità in presenza
- Modalità a distanza
- Modalità mista

→ Problemi aperti

- Curricolari: organizzazione e contenuti specifici dei corsi della bio-area ([AAAS 2004, 2011; Brewster et al. 2013](#))
 - Sviluppo/potenziamento competenze operative in merito a :
 - Metodologie sperimentali
 - Identificazione della fisica in ambiti problematici vita reale, specifici della bioarea
 - Metodi propri della fisica per risolvere specifici problemi (per applicazioni bio)
- ([Laws 2004, Redish, Hammer 2009, Meredith, Redish 2013](#))

→ Aspetti specifici: Promuovere sviluppo di competenze:

- metodologico-operative collegate alla attività sperimentali
- modeling e problem-solving legate all'utilizzo della fisica nel fare previsioni su fenomeni in contesti diversi
- legare esperimenti e teoria
- formulazione dei leggi formali dall'analisi di fenomeni

Focus e goal

- CONTENUTI – Tematiche caratterizzanti per l'area (i.e. fluidi, ottica, spettroscopia... fisica atomica) ([Redish et al. 2014 – Nexus project](#))
- COERENZA ED ORGANICITA' nello sviluppo tematico
- Costruzione "functional understanding" dei concetti fisici ([McDermott 1991, 92, 2012](#))
- NUOVI ANGOLI DI ATTACCO, COINVOLGIMENTO DIRETTO e ATTIVO anche con grandi numeri di student (lezioni interattive con clickers ... ([Sokoloff, Thornton, Lawson 2007, 2014](#)))
- ESERCIZI e supporto e-learning con materiali didattici (appositamente studiati), forum e questionari in rete e strumenti differenziati
- LABORATORIO SPERIMENTALE ed esperimenti dimostrativi dalla cattedra anche con RTL
- Valutazione continua (esami formali scritti intermedi) e auto-valutazione (questionari on-line, sessioni clicker, quesiti inseriti nelle lezioni) ([Schell, Lukoff, and Mazur 2013; Sokoloff, Thornton, Lawson 2007, 2014](#))

Materiali e supporti didattici: elearning

The screenshot displays the Elearning University of Udine interface. At the top left is the university logo and the text 'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE e-learning'. The language is set to 'English (en)'. On the top right, there is a notification bell, a red '19' badge, and the user's name 'Alberto Stefanel' with a profile picture. Below the header, the page title is 'Elearning Università di Udine'. A breadcrumb trail shows 'Dashboard / My courses / FisConLab20_720AG1219'. A 'Turn editing on' button is visible on the right. The main content area is divided into three sections: 'Navigation' on the left, 'Announcements' in the center, and 'Latest announcements' and 'Upcoming events' on the right. The 'Navigation' section lists various courses, with 'FisConLab20_720AG1219' selected. The 'Announcements' section contains several items, including 'SCHEMA PORTFOLIO - agg. 01 marzo 2021', 'Consegna Portfolio per esame', and 'IMPORTANTE: Scelta Modalità Svolgimento LABORATORIO'. The 'Latest announcements' section shows a recent announcement about 'Completamento turni Laboratorio' from Alberto Stefanel. The 'Upcoming events' section indicates there are no upcoming events.

English (en) ▾

Alberto Stefanel

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE e-learning

Elearning Università di Udine

Dashboard / My courses / FisConLab20_720AG1219

Turn editing on

Navigation

- Dashboard
- Site home
- My courses
 - DidDelFis20_783SF0281
 - FisPerIDislot20_819MA0748
 - FisConLab20_722AG1219
 - FisConLab20_803AG1219
 - FisConLab20_720AG1219**
 - Participants
 - Badges
 - Competencies
 - Grades
 - FisConLab20_723AG1219
 - FisConLab19_722AG1219
 - FisConLab19_720AG1219
 - FisConLab19_803AG1219
 - FisConLab19_723AG1219
 - More...

Announcements

- SCHEMA PORTFOLIO - agg. 01 marzo 2021
- Consegna Portfolio per esame
- IMPORTANTE: Scelta Modalità Svolgimento LABORATORIO**

Esprimere l'opzione su come si sceglie di svolgere le ATTIVITA' DI LABORATORIO:
Modalità A in presenza (secondo i turni stabiliti e gli adempimenti previsti, come illustrati nella presentazione del corso e nello schema di portfolio)
Modalità B in autonomia a casa (si vedano gli adempimenti previsti nella presentazione del corso e nello schema di portfolio)

NB. Si sta chiedendo specificamente se si intende frequentare **le attività di laboratorio** in presenza, oppure se si opta per fare solo attività di laboratorio autonomamente a distanza - questa domanda e la relativa risposta nulla hanno a che fare con la frequenza al resto delle lezioni.

NB. La scelta dell'opzione A comporta l'OBBLIGO di frequenza (con possibilità di un solo recupero)

- Requisiti accesso prima prova parziale
- Requisiti accesso II prova parziale
- Requisiti accesso terza prova e esami finali

Piattaforma On-line

Portfolio d'esame

Latest announcements

- Add a new topic...
- 2 May, 10:23
- Alberto Stefanel
- Completamento turni Laboratorio
- 19 Apr, 09:29
- Alberto Stefanel
- Aggiornamento turni lab
- Older topics ...

Upcoming events

There are no upcoming events

Go to calendar...

Administration

Fisica con laboratorio per l'area bio-agro-alimentare in DAD

The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is an 'Administration' sidebar with options like 'Edit settings', 'Users', 'Filters', 'Reports', 'Gradebook setup', 'Outcomes', 'Badges', 'Backup', 'Restore', 'Import', 'Reset', and 'Question bank'. Below it is a 'Course Fisher' section with an 'Add moodle course' button. The main content area is titled 'Fisica per AVS-Sci. Agrarie, Sci. Ambiente e natura, Viticoltura e enologia 2020-21' and contains a list of course materials: 'Presentazione del Corso e modalità esami 2021 - aggiornato 01 marzo 2021', 'Orario e Programma AVS (aggiornato 17 maggio 2021)', 'TURNI LAB AGR (AGGIORNATO con terzo turno 1 MAGGIO 2021)', 'TURNI LAB SAN (AGGIORNATO con terzo turno 1 MAGGIO 2021)', 'TURNI LAB VEN (AGGIORNATO con terzo turno 1 MAGGIO 2021)', 'Introduzione alla fisica 20_21', 'Riepilogo Introduzione alla fisica2021', 'La misura in fisica 20-21', 'Capitoli e esercizi HRW', 'Capitoli&Esercizi Kight', 'Forum generale', 'Esercizi Introduzione', 'Esempi temi esame', 'TEST INGRESSO', and 'Filmati presentazione slide lezione introduttiva'. A 'Hidden from students' section contains 'Articoli per costruire un legame tra fisica e l'area Aro-bio-alimentare', 'Nuovo Sistema Internazionale', 'Test Ingresso', and 'Filmati presentazione slide lezione introduttiva'. At the bottom, there is a note about downloading zip files and a link to a presentation video. On the right, there is a user profile for 'Alberto Stefanel' and a notification box stating 'There are no upcoming events'.

English (en) ▾

Alberto Stefanel

There are no upcoming events
Go to calendar...

Recent activities

Piattaforma On-line

Introduzione

Presentazione del corso e introduzione alla fisica

Turni laboratorio

La misura in fisica

Capitolo e esercizi testi di riferimento

Esempi temi d'esame

Articoli per costruire un legame tra fisica e l'area agro-bio-alimentare

Test ingresso

Al link trovate dei file zip all'interno dei quali ho raccolto dei piccoli filmati in cui presento le slide di lezioni. Questi file, come tutti i materiali di lezione sono da considerarsi riservati e quindi fruibili solo dagli iscritti. Dovete accedere al link indicato. Scaricarvi i file zip. Aprire in locale i file zip che vi carico in rete (NB dovete avere un programma per aprire file zip, che io

<https://elearning.uniud.it/moodle/course/view.php?id=3557#>

FISICA DEI FLUIDI

-  C1- Introduzione fisica dei fluidi - Fluidi in equilibrio
-  C2 - Introduzione alla fluidodinamica
-  C3 - Moto di un fluido reale
-  C4 - Flusso in un condotto
-  C5 - Fluidi viscosi
-  C6 - Moto di fluidi non viscosi (teorema di Bernoulli)
-  C7 - Fenomeni superficiali (tensione superficiale)
-  Riepilogo Fisica dei fluidi 2020
-  Forum FLUIDI
-  Esercizi sui fluidi
-  Fisica Dei Fluidi Base (obbligatorio)
-  Questionario - Fisica dei Fluidi -Obbligatorio
-  Filmati presentazione slide
-  Il getto d'acqua

Learning object sull'esperimento condotto a lezione sul getto d'acqua

Piattaforma On-line

Per ogni tematica

Slide usate a lezione

Riepilogo tematica

Forum tematico

Esercizi tematici

Questionari

- sui concetti di base (recupero carenze)
- Su esercizi e problemi

Filmati presentazione slide

Learning object su esperimenti condotti in DAD

L'articolo: C. Ucke and H.-J. Schlichting, **Why does champagne bubble?** Presenta un modello su come le bolle salgono nello champagne. Quali contenuti, concetti o più in generale aspetti di fisica sono coinvolti nell'articolo? Quali sono i concetti di fisica necessari per comprendere a fondo l'articolo?

Discussion ↑	Started by	Last post	Replies	Subscribe
☆ A - Richieste su approfondimenti/chiarimenti	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Alberto Stefanel 3 May 2021	4	<input type="checkbox"/>
☆ B - Esercizio/questo/problema sulla fisica dei fluidi	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Silvia Venier 5 Sep 2021	103	<input type="checkbox"/>
☆ Diavoletto di Cartesio	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Claudio Baccaro 5 May 2021	12	<input type="checkbox"/>
☆ Effetto telera/caffettiera	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Luca ManfÈ 3 Sep 2021	37	<input type="checkbox"/>
☆ L'ago galleggiante	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Luca Moretti 24 May 2021	5	<input type="checkbox"/>
☆ Le bolle di champagne	Alberto Stefanel 2 Mar 2021	Nicola Marcante 3 Sep 2021	49	<input type="checkbox"/>

Possibili esercizi d'esame

Editing quiz: Fisica Dei Fluidi Base (obbligatorio)

You cannot add or remove questions because this quiz has been attempted. (Attempts: 166)

Questions: 30 | Quiz open (closes 24/08/23, 17:55) Maximum grade: 30.00 Save

Repaginate Select multiple items Total of marks: 35.00

Shuffle

Page 1

1 **Il densimetro A)** Si confronti la spinta idrostatica S_a esercitata su un densimetro quando è immerso in acqua con la spinta S_g che esso r... 1.00

Esercizi qualitativi/concettuali (rielaborazione da letteratura sui processi di apprendimento)
→ recupero carenze di base
→ autovalutazione comprensione concettuale

Page 2

2 **I tre cubetti immersi** Due cubetti A, B, di uguale massa e...

Page 3

3 **I cubetti di piombo e rame in acqua** Un cubetto A di rame...

4 **I cubetti di rame in acqua 2** Due cubetti A e B di rame di...

5 **I tre cubetti in acqua 3** Due cubetti A, B di rame di uguale...

Page 4

6 **La zattera in piscina A** Da una zattera che galleggia sull'...

7 **La zattera in piscina B)** Da una zattera che galleggia sull'...

8 **La zattera nella piscina C)** Da una zattera che galleggia...

Editing quiz: Questionario - Fisica dei Fluidi -Obbligatorio

You cannot add or remove questions because this quiz has been attempted. (Attempts: 166)

Questions: 22 | Quiz open (closes 24/08/23, 11:25) Maximum grade: 30.00 Save

Repaginate Select multiple items Total of marks: 22.00

Shuffle

Page 1

1 **Acqua e olio nel tubo a U** Una certa quantità d'acqua (liquido 1) e una di olio (liquido 2) si dispongono in un tubo a U come in figura. Si c... 1.00

Page 2

2 **Fluido viscoso nel condotto** Un fluido scorre in un condotto in cui la sezione aumenta dell'1% progressivamente ogni 10 m. Per il fluido i... 1.00

Page 3

3 **Vasi comunicanti con capillare** Nel caso in cui due vasi siano comunicanti, ma uno di essi sia un capillare, il liquido che li riempie non ra... 1.00

4 **Il tubo a U con capillare** Un tubo a U è formato da un ramo cilindrico di diametro 2 cm e da un capillare di diametro 1 mm. Esso viene rie... 1.00

Page 4

5 **I liquidi sul vassoio - A** In cima a un vassoio di plastica inclinato su un tavolo si versa contemporaneamente il contenuto di tre bicchierini ... 1.00

6 **I liquidi sul vassoio - B** In cima a un vassoio di plastica inclinato su un tavolo si versa contemporaneamente il contenuto di tre bicchierini ... 1.00

Page 5

Esercizi quantitativi e per semplici modelli
→ competenza risoluzione quesiti numerici e semplici modellizzazioni
→ autovalutazione e preparazione esame

Fisica con laboratorio per l'area bio-agro-alimentare in DAD

LABORATORIO

Materiali e indicazioni sul laboratorio sperimentale

- Misura di una grandezza in fisica
- ESPL1a - Materiali: Misura di lunghezze, volume, densità
- Esp 1 b - Materiali: Misura Conducibilità termica
- ESPL 2 - Diffrazione della luce
- ESPL 3 Magnete che cade nella bobina
- Discussione sul Laboratorio e la misura in fisica
- Consegna relazioni laboratorio
- Griglia per relazione laboratorio
- Aspetti da documentare nelle relazioni (Contenuti attesi nelle relazioni di laboratorio)

Piattaforma On-line

Laboratorio

Presentazione esperimenti proposti in presenza

Forum laboratorio

Cartella consegna relazioni (su una o 2 esperimenti)

Griglia proposta per redigere rel lab.

Aspetti da documentare nelle relazioni

Esp in presenza

- ESPL 1 a - La Misura
- ESPL1b Misura conducibilità termometrica sbarra alluminio
- ESPL2 - Studio sperimentale della diffrazione di luce.
- ESPL3 - Analisi della f.e.m. indotta in una bobina attraversata da un magnete in caduta
- Esperimenti da svolgere autonomamente e documentare - aa2020_21

Esp da effettuare da casa

- Esp. C1 - Costruzione e calibrazione di un pendolo che batte il secondo
- Esp. C2 - Relazione tra accelerazione centripeta e velocità di rotazione
- Esp. C3 - Studio del rimbalzo di una pallina
- Esp. C4 - Rilevazione della temperatura nell'arco di una giornata e di più giornate
- Esp. C5 - Rilevazione della temperatura di una massa di ghiaccio in fusione
- Esp. C6 - Diametro dell'acqua che cade dal rubinetto
- Esp. C7 - Intensità della luce in funzione della distanza
- Esp. C8 - Intensità della luce trasmessa da filtri rifrangenti e misura del coefficiente di trasmissione di un filtro
- Esp. C9 Studio dell'intensità sonora in funzione della distanza da una sorgente
- ESPC. 10 - Misura della intensità del campo magnetico prodotto da un magnete (es. un geomag) in funzione della distanza

app.
videoanalisi

videoanalisi

app.
app.

app.

app.

Questionari per documentare le attività di laboratorio:

- Foto/schema apparato
- Dati raccolti (tabelle e grafici)
- Elaborazione dati
- conclusioni

Esami

- FisicaScritto STAL 2 febbraio 2021
[Hidden from students](#)
- Primo Parziale Fisica con Lab - AGRARIA
[Hidden from students](#)
- PRIMO Parziale Fisica con laboratorio - SAN
[Hidden from students](#)
- PRIMO Parziale - Fisica Con Laboratorio VEN
[Hidden from students](#)
- SECONDO Parziale Fisica - Agraria
[Hidden from students](#)
- SECONDO Parziale Fisica - Ambiente & Natura
[Hidden from students](#)
- SECONDO Parziale Fisica - Vite & Enologia
[Hidden from students](#)
- Terza Prova - Fisica - AGRARIA
[Hidden from students](#)
- Terza Prova - Fisica - VITE
[Hidden from students](#)
- Terza Prova - Fisica - Scienze Ambiente Natura
[Hidden from students](#)
- Fisica con Lab - AGR - Sessione 1
[Hidden from students](#)
- Fisica con Lab - AGR - Sessione 2
[Hidden from students](#)
- Fisica con Lab - AGR - Sessione 3
[Hidden from students](#)
- Fisica con Lab - AGR - Sessione 4

Esami on-line

Temi d'esame generati da selezionati gruppi omogenei di quesiti (per argomento, difficoltà, tipologia...) (~500 quesiti)

Editing quiz: Fisica con Lab - VEN- Sessione 4

You cannot add or remove questions because this quiz has been attempted. (Attempts: 6)

Questions: 25 | This quiz is closed

Maximum grade

32.00

Save

Repaginate

Select multiple items

Total of marks: 25.00

Shuffle

Page 1

1 **Random (A - Metodologici)** (See questions)

1.00

Page 2

2 **Random (B1 - La misura Incertezza)** (See questions)

1.00

Page 3

3 **Random (B3 - Ricavare dati)** (See questions)

1.00

Page 4

4 **Random (EM - Elettrostatica)** (See questions)

Page 5

5 **Random (F Tensione superficiale Quantitative)** (See questions)

Page 6

6 **Random (F - Principio Pascal)** (See questions)

Page 7

7 **Random (F - Bernoulli quantitativo)** (See questions)

1.00

Question	Actions	Created by	Last modified by
<input type="checkbox"/> Question name / ID number		First name / Surname / Date	First name / Surname / Date
<input type="checkbox"/> Capillarità e linfa negli alberi	Edit	Alberto Stefanel 2 June 2020, 11:03 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 11:58 AM
<input type="checkbox"/> F - La bolla di sapone (A)	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:02 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:02 PM
<input type="checkbox"/> F - tubicino di febo	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:11 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:11 PM
<input type="checkbox"/> F Il tubicino verticale	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:13 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:18 PM
<input type="checkbox"/> I vasi comunicanti con capillare B	Edit	Alberto Stefanel 13 June 2020, 10:46 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 12:23 PM
<input type="checkbox"/> Il metodo del capillare A	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2017, 7:20 PM	Alberto Stefanel 10 May 2021, 6:09 PM
<input type="checkbox"/> Il metodo del capillare B	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2017, 7:20 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 3:47 PM
<input type="checkbox"/> Il tubo a U con capillare	Edit	Alberto Stefanel 3 April 2017, 7:13 PM	Alberto Stefanel 14 June 2020, 6:29 PM
<input type="checkbox"/> Il tubo a U con la bolla di sapone	Edit	Alberto Stefanel 2 November 2020, 5:35 PM	Alberto Stefanel 3 April 2021, 3:54 PM

Esiti Corsi STAL e AVS

Corso	NI	N1P	N3	NE	N3+NE	N1P/NI	N3/NI	N3+NE/NI	N3/N1P
STAL	169	133	78	27	105	79%	46%	62%	59%
Media			21/30	19/30					
AVS	282	220	142	12	154	78%	50%	55%	65%
Media			21/30	20/30					

Legenda:

NI-Numero nominale iscritti al corso (ai corsi per AVS)

N1P: Numero iscritti ad almeno 1 prova intermedia

N3: Numero studenti che hanno superato l'esame con prove intermedie (media >= 18/30)

NE: Numero studenti che hanno superato l'esame negli appelli regolari della sessione estiva.

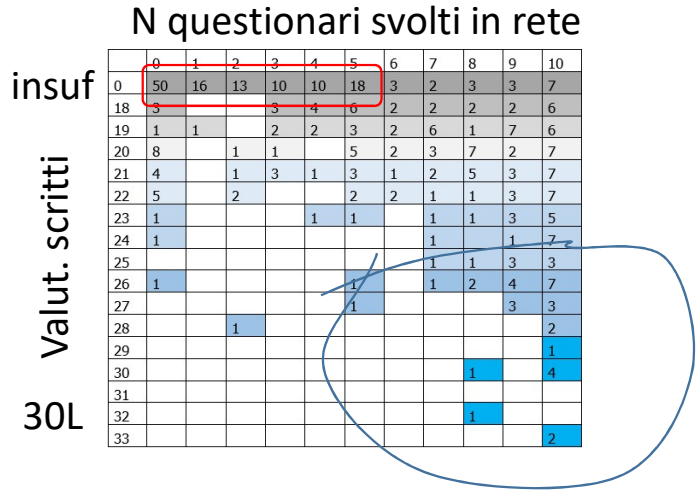
%studenti attivi

%ok intermedie

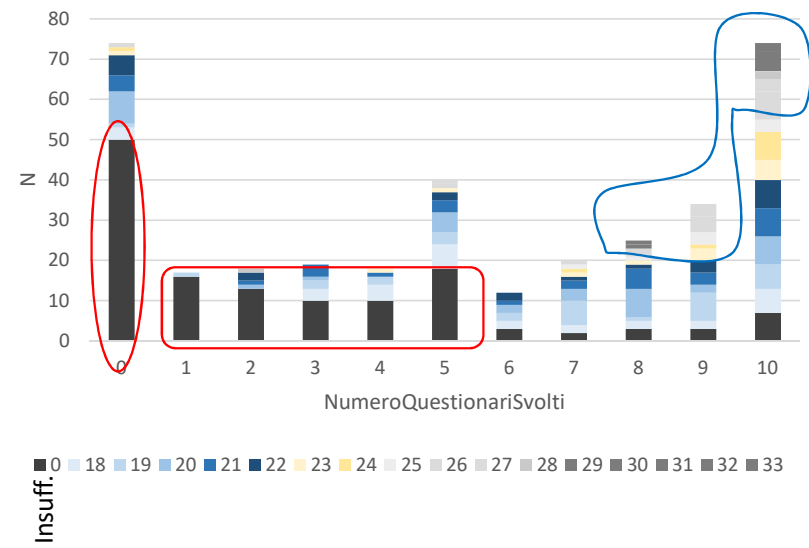
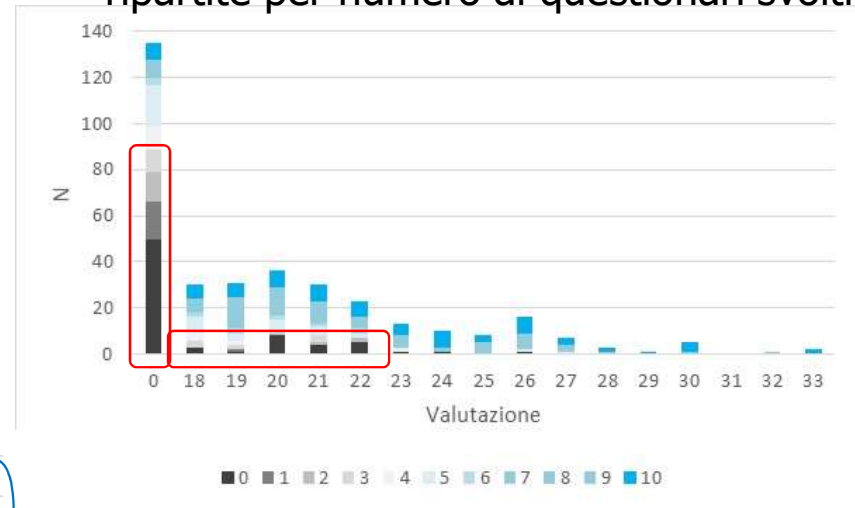
%ok estivo

	M100		M80		M50	
	Superato	non superato	Superato	non superato	Superato	non superato
STAL	52 (84%)	10 (16%)	21 (57%)	16 (43%)	0	9 (100%)
AVS	66 (80%)	17 (20%)	51 (59%)	35 (41%)	20 (44%)	25 (56%)

- ~50% supera lo scritto nella sessione estiva (60% rispetto agli studenti attivi) → in linea con altri corsi e miglioramento rispetto a criticità evidenziata prima di a.a. 14/15 in cui STAL era segnalato come criticità
- Aumento progressivo degli studenti attivi (~80% da meno di 50%)
- Recupero carenze iniziali (valutazioni indipendenti da formazione scolastica) e superamento nodi concettuali, acquisizione competenze
- Ruolo frequenza (superamento esame e valutazioni >26)



Distribuzione delle valutazioni (freq. assolute) ripartite per numero di questionari svolti



Distribuzione numero di questionari svolti riparto per le valutazioni ottenute

Qualche dato sugli apprendimenti

	Esami scritti in presenza (a.a. 2019-20, N=97 STAL)	Esami scritti on-line (a.a. 2020-21, N=44 STAL)
Misura conduzione termica da dati campione	43 %	61 %
Misura λ da dati campione diffrazione	46 %	57 %

Conclusioni: Ruolo Lab

Ruolo lab: Curvato per essere veramente utile allo sviluppo di metodologie e analisi critica dei dati. Potenziato con introduzione ICT-RTL (diffrazione ottica, spettri assorbimento, conduzione termica e calibrazione sensori termici). Esperimenti selezionati e messi a punto in un processo pluriennale, per rappresentare **sfide interpretative** per gli studenti (analisi e interpretazione dati, costruzione leggi, report focalizzati su specifici elementi formativi).

Ruolo Sistema CAI e esercizi

Sistema CAI progettato e offerto agli student in piattaforma on-line

Questionari scritti presi da letteratura internazionale per avere standard di riferimento → successo formative (da 30 a 50-60% AVS-STAL)

Gli esercizi proposti permettono agli studenti di lavorare autonomamente mostrando impegno di alto livello.

Grazie dell'attenzione

www.fisica.uniud.it/URDF
alberto.stefanel@uniud.it