UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA

Piano nazionale Lauree Scientifiche Fisica

DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA "ETTORE MAJORANA"

PLS-FISICA MEETING NAZIONALE

Lunedì 11 novembre 2019
Aula magna
Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana"
Via S. Sofia, 64 - Università degli Studi di Catania

Miglioramento della Didattica universitaria.

Le prospettive sul campo da CRUI-GEO, CUN e Progetto europeo CALOHEE

M. Michelini, F. Monti e O. Pantano

interventi e *discussione*

Marisa Michelini, Università di Udine

- Didattica universitaria e bisogno di miglioramento
- Azioni CRUI-GEO
- Progetti TID UniUD
- Sperimentazioni PLS – fisica per BIO

I cambiamenti

la complessità del contesto assegna

nuovi e sfidanti compiti alla didattica universitaria

Essa non mira più ad una formazione generale in ambito **disciplinare**

su percorsi fortemente strutturati da un corpo accademico

per formare figure definitive di dotti destinate a costituire la classe dirigente.

nel contesto sociale e
nel mondo del lavoro
hanno modificato
il modo in cui ci si rapporta
ad essi ed alla conoscenza
È cambiata l'università

Il compito della didattica universitaria oggi riguarda

la formazione di competenze flessibili

in un'ottica sempre più

interdisciplinare e operativa

per

una molteplicità di prospettive e

una popolazione studentesca che si auspica crescente.

In base alla "idea" di una realtà…. ***nei singoli e nei gruppi si costituiscono delle*** **rappresentazioni / schemi mentali**

rilevanti per
- **relazionarsi con essa**
- **"riconoscere" e comprendere le azioni**
- **progettare modi di rapportarsi ad essa**

"Idee di Università" *di Andrea Messeri e Salvatore Veca*

1. **Università come Esperienza di vita**

   l'università ha un valore in sé, indipendentemente dal lavoro e/o attività successiva

2. **Università come formazione superiore – superliceo**

L'università perde il proprio carattere e mission causa immagine dequalificata che ne hanno la domanda professionale e l'intero sistema pre – universitario

3. **Università degli studi e non degli studenti, con attività prevalenti:**

   ricerca e crescita della conoscenza (la didattica è un inconveniente)

4. **Università come azienda di formazione strumentale al territorio**
5. **Università come mercato del lavoro**

   interno e protetto di reclutamento di ricercatori

L'immagine di un contesto definisce le aspettative di chi si rapporta con esso a tutti i livelli ed ORIENTA LE SCELTE E GLI ATTEGGIAMENTI

2014 - I rettori confrontano esperienze e individuano strategie

https://geo.uniud.it/

HOME | ABOUT GEO | PUBBLICAZIONI | EVENTI | AREA RISERVATA | DOCUMENTI GEO

Libro
CONTRIBUTI ACCETTATI: 65
15 Rettori
46 Delegati di Area
34 interventi in plenaria
34 interventi ai Tavoli Disciplinari

Innovazione Didattica Universitaria a Bari: 108 rettori e delegati, 51 realtà

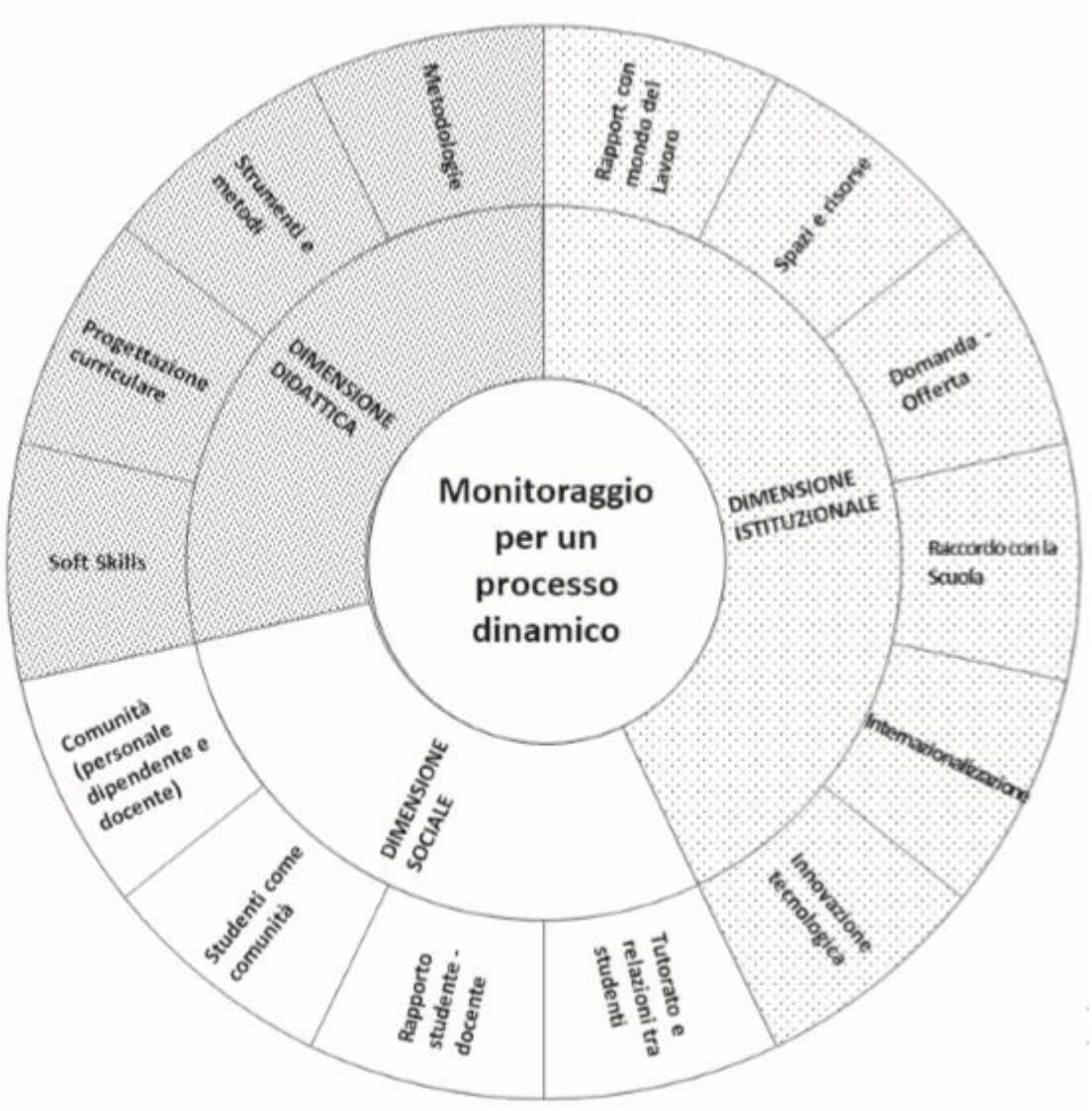
Stamatis Vokos
A Systems Approach to the Teaching and Learning of Science: The Role of Discipline-Based Education Research

Luigi Berlinguer
Riflessioni: lo studente al centro per un apprendimento basato sulla ricerca didattica

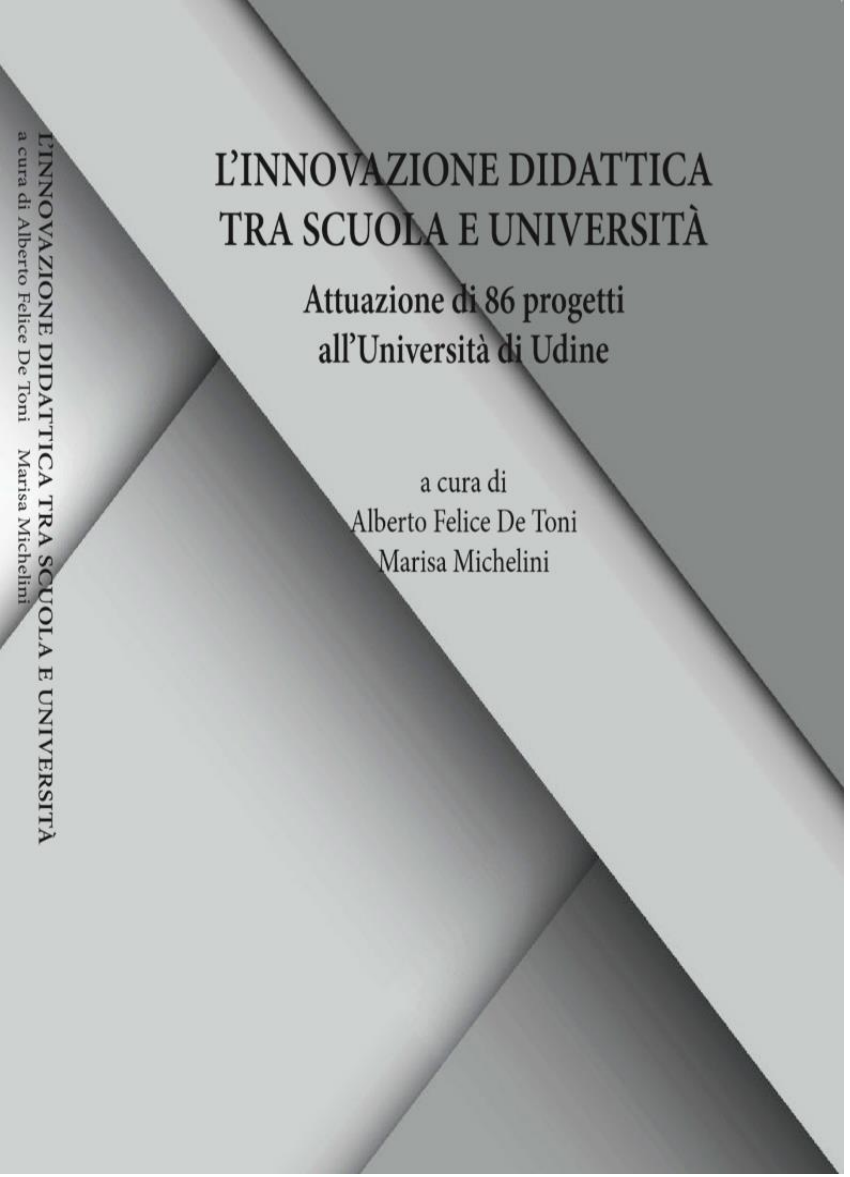
L'obiettivo di flessibilità del DM 509/1999 - riforma Berlinguer

- ancora oggi non è del tutto raggiunto, nonostante
  - Riforma Moratti
  - Riforma Gelmini
  - Progettazione nuove lauree
  - Ampliamento dei margini di scelta degli studenti
- Serve formare quell'appropriazione della conoscenza che
  - va oltre quanto acquisito
  - per diventare una risorsa per orientarsi nell'affrontare sempre nuovi problemi,
  - per essere utilizzata in contesti e problematiche sempre nuove
  - essere trasformata in modo dinamico in termini generativi ed evolutivi.
- Guardare solo al docente nella necessità di innovazione didattica è miope **serve indagare**
  - **le dimensioni che assume e**
  - **i contesti che sono interessati.**

Le dimensioni dell'innovazione didattica



- **Istituzionale**
  - Domanda e offerta: OFF DID
  - Raccordo con la scuola
  - Spazi e risorse
  - Internazionalizzazione
  - Innovazione tecnologica e ICT
  - Rapporti con il mondo del lavoro
- **Sociale**
  - Tutorato e relazioni tra studenti
  - Studenti come comunità
  - Rapporto studente – docente
  - Comunità del personale – docente tecnico amministrativo
- **Didattica**
  - Metodologie
  - Strumenti e metodi
  - Progettazione curriculare
  - Soft skills
- Di **Integrazione e raccordo con il territorio**
  - Raccordo scuola università e continuità didattica
  - Terza missione e prospettive degli studenti
- **Internazionalizzazione**
  - **Materiali**
  - **Scambi e relazioni**

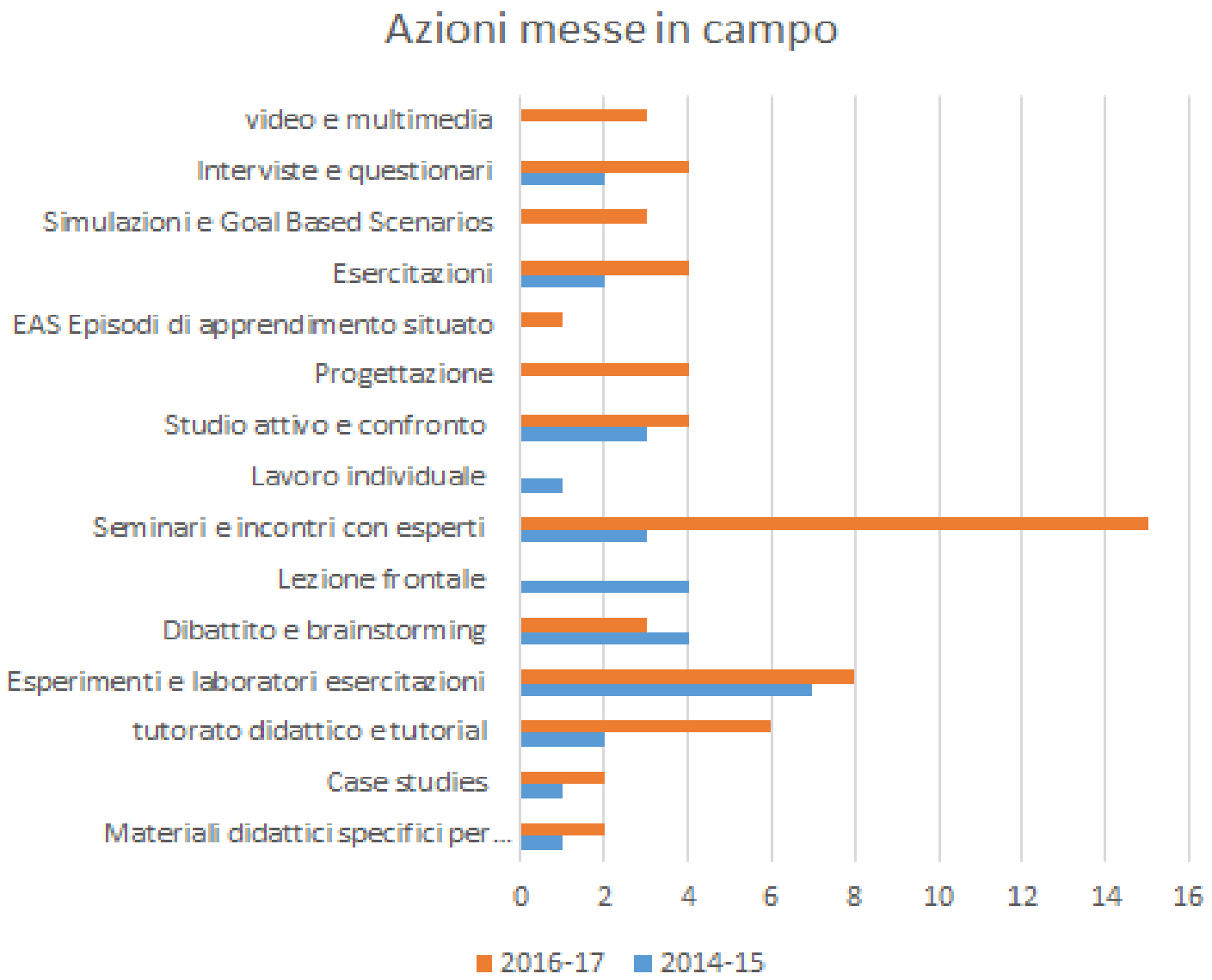


http://tid.uniud.it/TID%20-%202018-2019

Le scelte di UniUD – micro azioni dalla base

- Piuttosto che una commissione di Ateneo rappresentativa dei Dipartimenti e/o dei Corsi di studio, si è puntato sul coinvolgimento diretto e profondo dei singoli docenti e dei corsi di studio in SPERIMENTAZIONI.
- Promuovere e sostenere progetti dei docenti che individuano bisogni e modalità di miglioramento della didattica, a condizione che
  - i progetti fossero fondati su studi e approfondimenti di letteratura anche nell'ambito della ricerca didattica,
  - fossero condivisi dai consigli di corso di studi e
  - possibilmente coinvolgessero più insegnamenti, senza modificare i piani di studio nella loro struttura principale.
- Commissione di selezione dei progetti: Dir Dip + Delegati a ID, agli Studenti, alla Valutazione, rappresentante studenti
- Sono stati offerti piccoli contributi (250€-500€) e DR istitutivo per riconoscimento (anche nelle chiamate)
- Progetti realizzati sui problemi individuati
  - AA 2014-15 PID-SU e PID-U: 15 progetti
  - AA 2015-16 PID-U: 18 progetti
  - AA 2016-17 PID-U: 20 Progetti
  - AA 2017-18: PID-U 28 progetti
  - AA 2018-19 PID-U 24 progetti

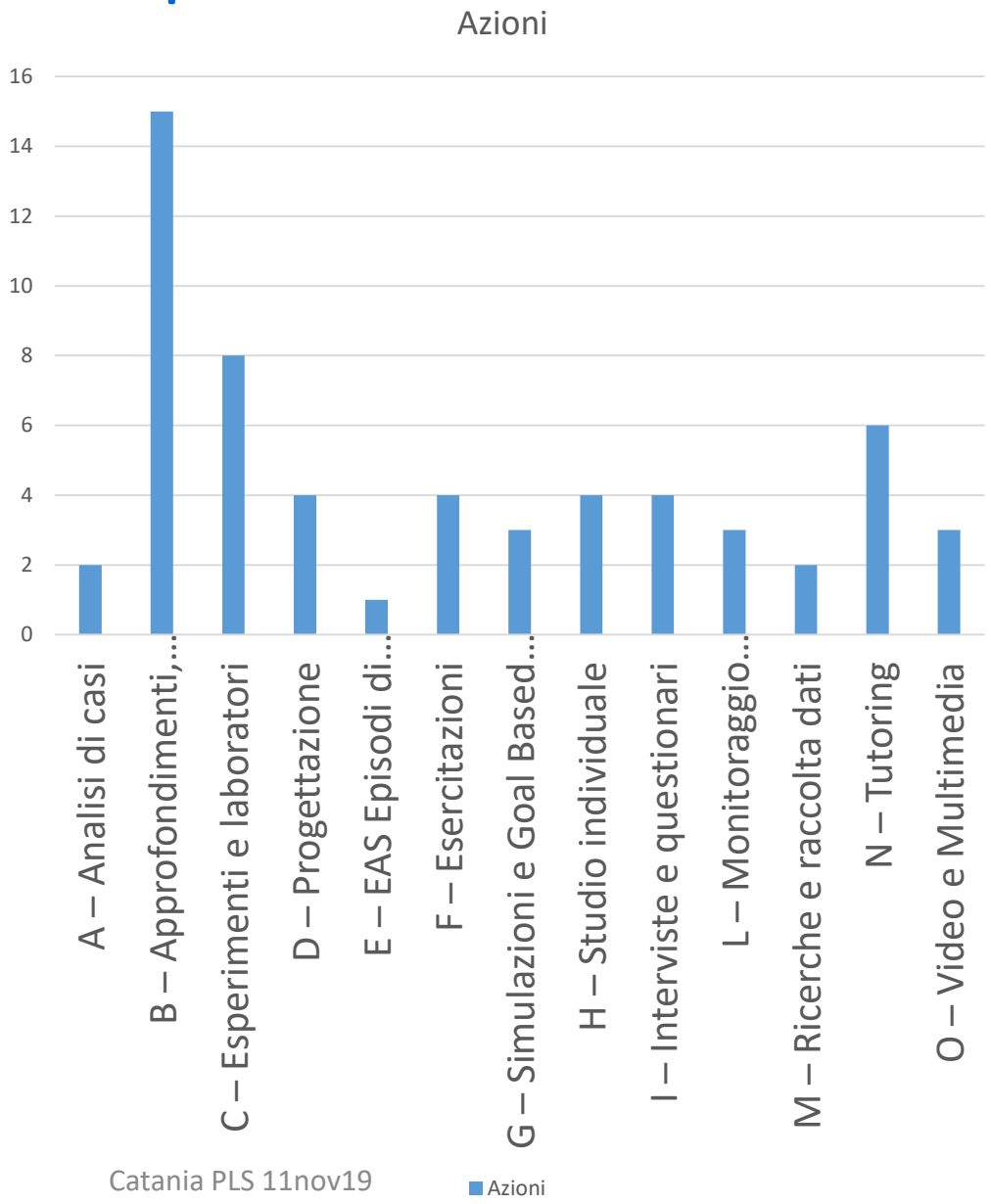
Evoluzione di azioni e metodologie http://tid.uniud.it/

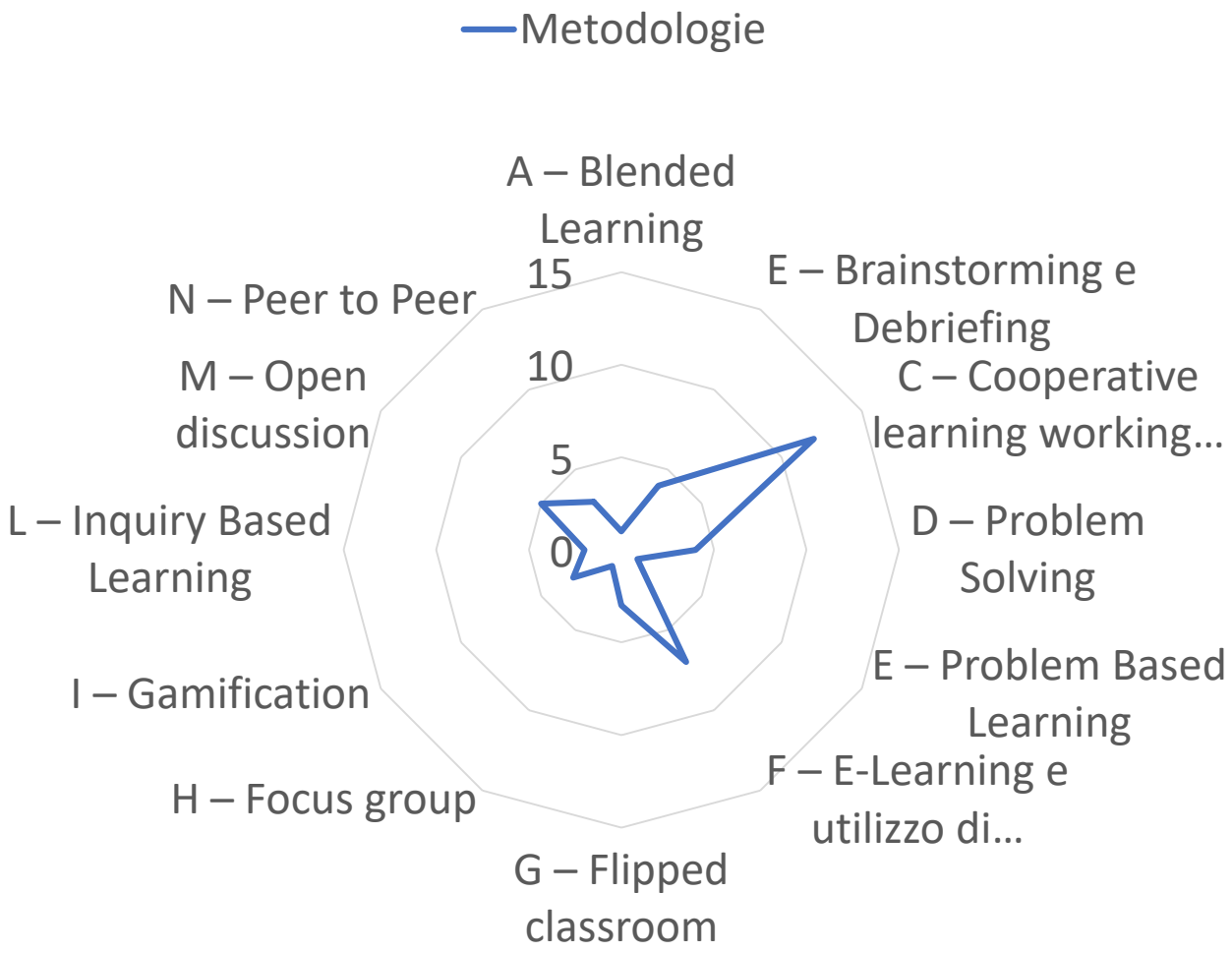


RUBRICA DI PROGETTAZIONE

- Titolo
- Responsabile (cognome, nome, SSD e Dipartimento)
- Motivazioni e specifiche attività pregresse
- Contesto di intervento
- Strutture coinvolte
- Obiettivi
- Strumenti e metodi
- Strategie didattiche
- Aspetti innovativi e *research questions*
- Fasi
- Attività
- Materiali messi a disposizione (pre-esistenti e prodotti)
- Impegno orario straordinario del docente e degli studenti
- Criteri di valutazione (proposti) in termini di efficacia dell'apprendimento
- Bibliografia

Azioni innovative messe in campo AA 2017-18

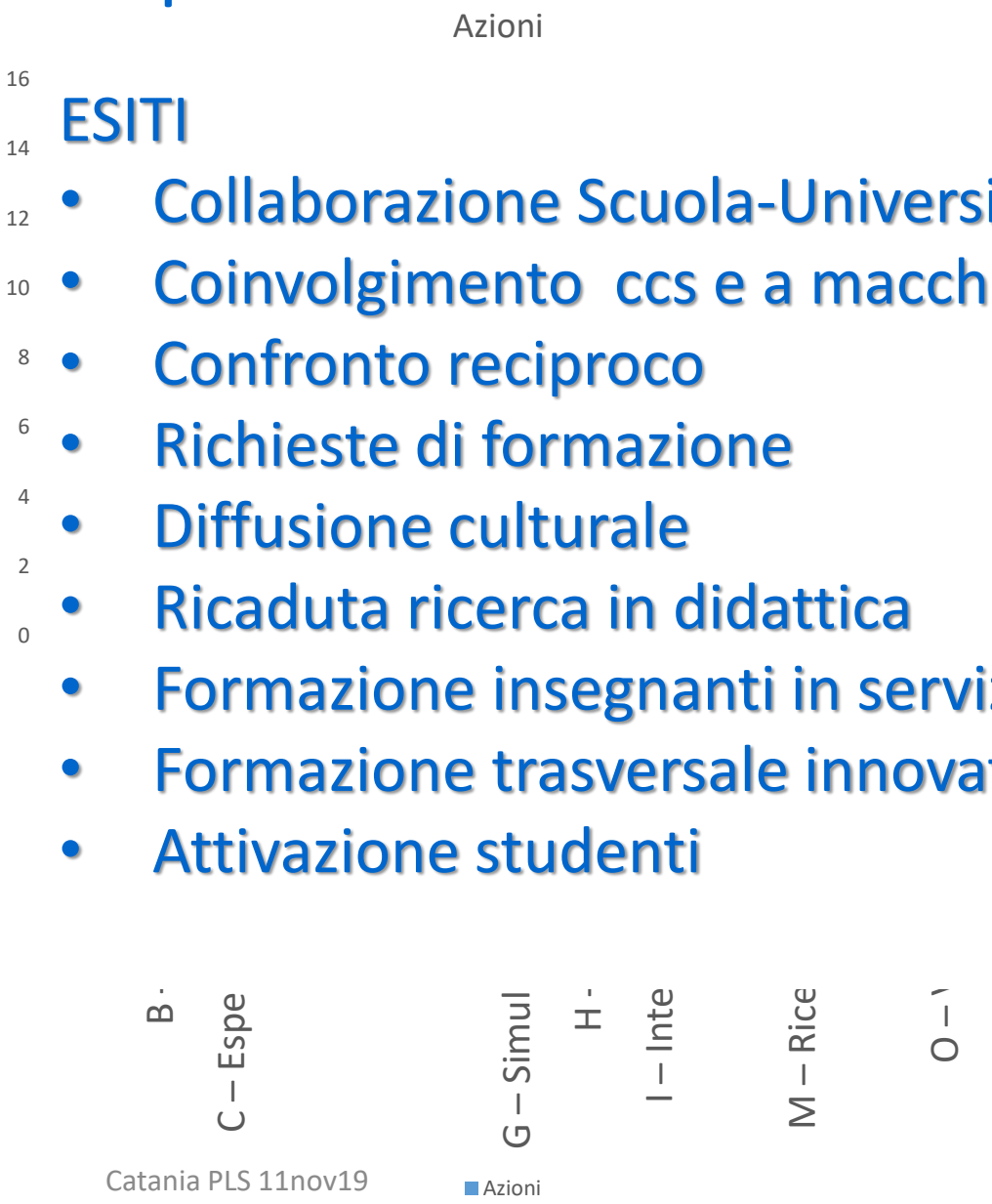


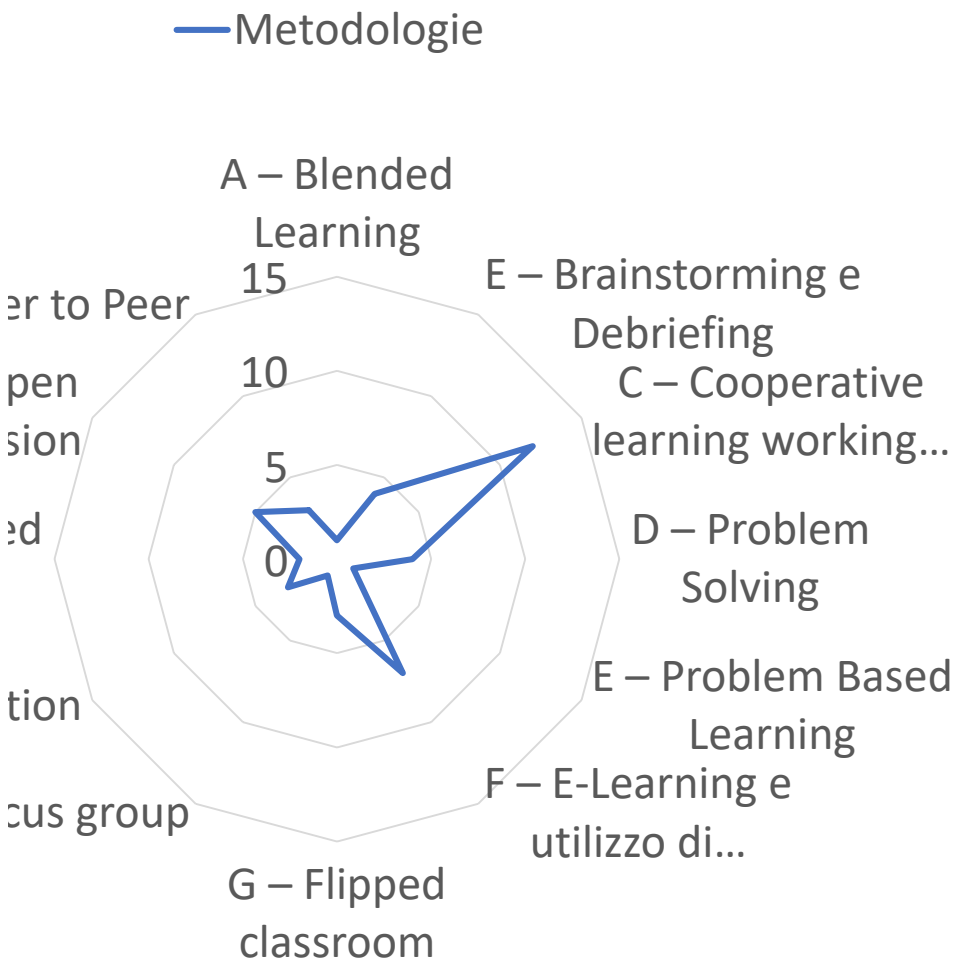


Azioni innovative messe in campo AA 2017-18

ESITI

- Collaborazione Scuola-Università
- Coinvolgimento ccs e a macchia
- Confronto reciproco
- Richieste di formazione
- Diffusione culturale
- Ricaduta ricerca in didattica
- Formazione insegnanti in servizio
- Formazione trasversale innovativa
- Attivazione studenti





Progetti coordinati di Innovazione Didattica di FISICA nella Bioarea

Progetti di innovazione didattica nei corsi di studio
Biotecnologie
Scienze Agrarie
Scienze e Tecnologie Alimentari
Scienze Ambiente e Natura
Viticoltura ed Enologia

Daniele Buongiorno, Marisa Michelini, Alberto Stefanel
Unità di Ricerca in Didattica della Fisica
Università di Udine

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Piano Lauree Scientifiche
IDIFO9

Una sperimentazione specifica: fisica x BIO

Problemi aperti

- Curriculari: organizzazione e contenuti specifici dei corsi della bio-area (AAAS 2004, 2011; Brewe at. Al 2013)

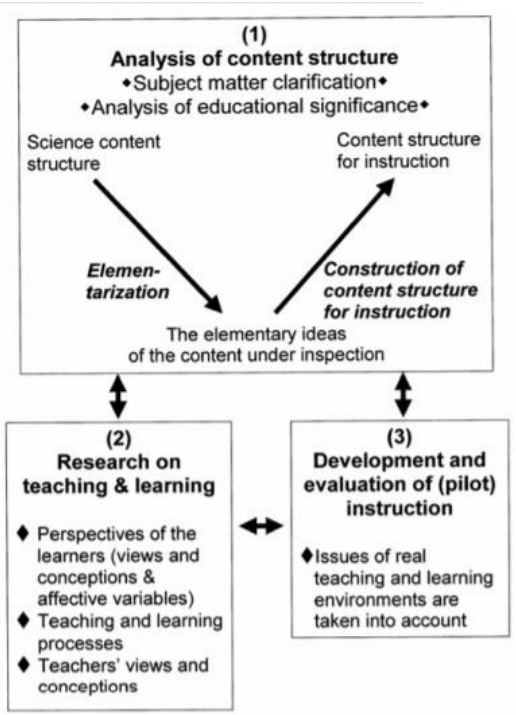
- Sviluppo/potenziamento competenze operative in merito a :
  - Metodologie sperimentali
  - Identificazione della fisica in ambiti problematici vita reale, specifici della bioarea
  - Metodi propri della fisica per risolvere specifici problemi (per applicazioni bio)

  (Laws 2004, Redish, Hammer 2009, Meredith, Redish 2013)

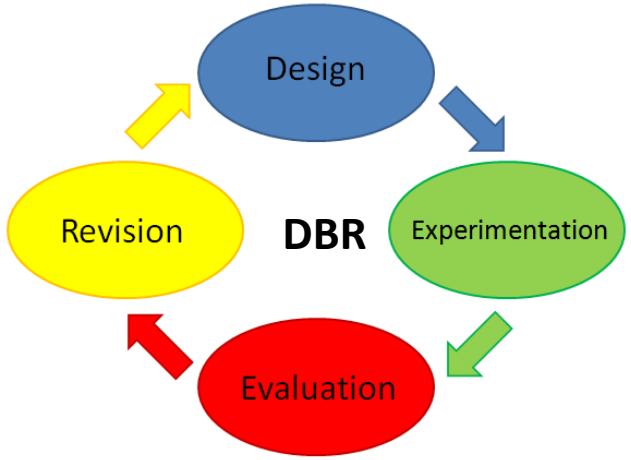
→**Aspetti specifici:** Promuovere sviluppo di competenze:
- metodologico-operative collegate alla attività sperimentali
- modeling e problem-solving legate all'utilizzo della fisica nel fare previsioni su fenomeni in contesti diversi
- legare esperimenti e teoria
- formulazione dei leggi formali dall'analisi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

Theoretical framework

Impianto della ricerca:
MER (Duit 2005)



Implementazione: DBR



Collins, A, Joseph, D, & Bielaczyc, K. (2004).

Alcuni aspetti sono stati focalizzati come obiettivi di ricerca in una prospettiva pluriennale partita 5 anni fa (Michelini, Stefanel 2016 a,b, 2017; Stefanel 2019, Buongiorno, Michelini 2019)

Campione

60 studenti Biotecnologie x 5 anni: 300 studenti

300 student di 4 cdl in Agraria x 5 anni: 1500 studenti

Focus e goal

- CURRICULUM - 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

Piattaforma On-line

Risorse disponibili:

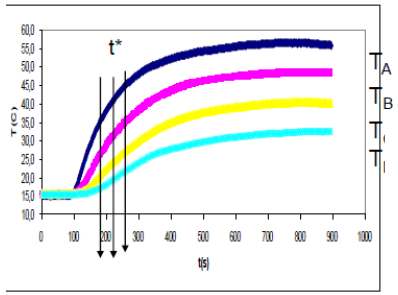
- Lezioni (presentazioni ppt; riepiloghi; articoli e seminari per un link tra fisica e area bio)
- Esercizi
- Forum
- Messaggi
- Aree per la consegna dei compiti richiesti

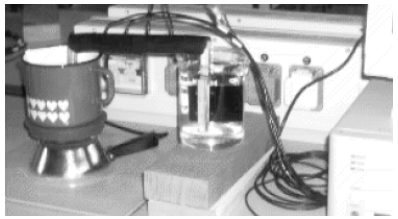
Domanda di ricerca :
→ Modello di ambiente e-learning

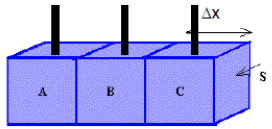
Strumenti di ricerca

Esperimenti in laboratorio

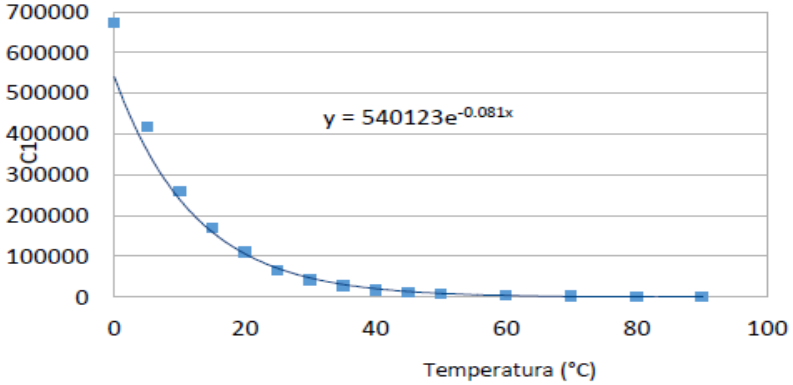
Conduzione termometrica in una sbarra



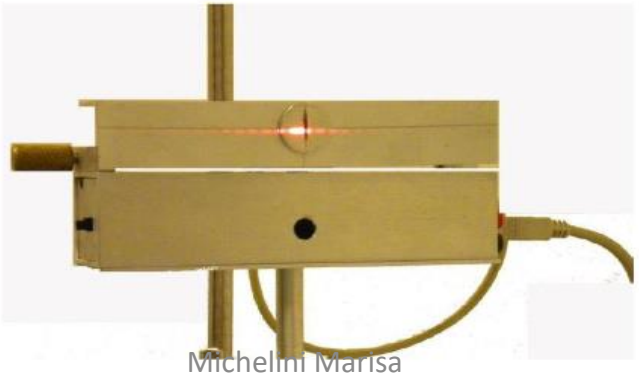


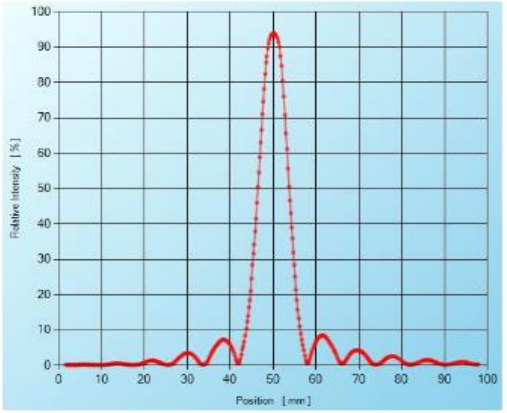


Fenomeni termici



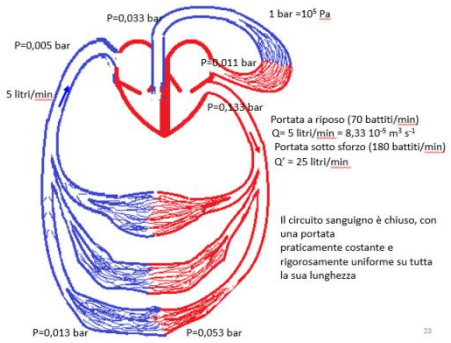
Diffrazione Ottica



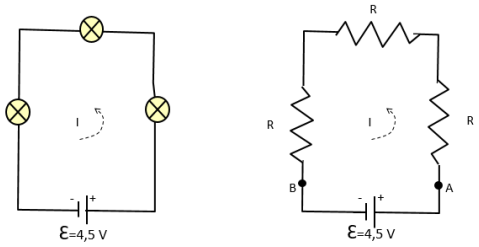


Strumenti di ricerca

Link tra differenti temi



From/To the blood circulation system



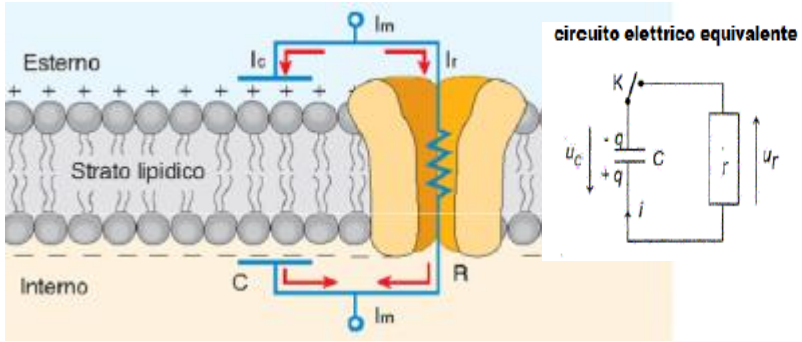
$\Delta V = VA - VB = Ri + RI + Ri = 3\ Ri$

Resistenze in serie si sommano linearmente
(la resistenza equivalente è la somma delle resistenze)

$R_{eq} = 3R$

$\Delta V < \varepsilon$

to the electric circuit treated as systems



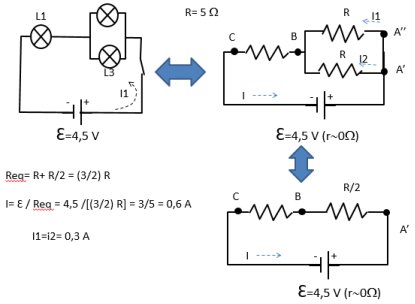
To/from the equivalent circuit of a cell film or of the atmosphere

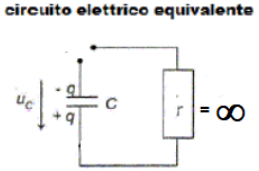
From/To the video measurement of water flow in a river

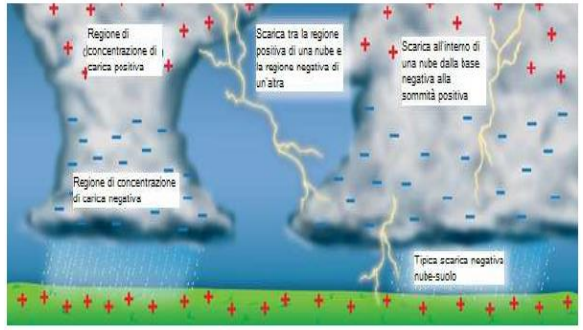
t (s)	0,70	3,45	5,00	6,65	8,17
t (s)	0	2,75	4,3	5,95	7,47
x (m)	0	9,0	14,1	19,6	24,4

v(m/s)	3,3	3,3	3,3	3,2

L'acqua dell'Arno scorre con velocità pressoché costante in direzione parallela alle rive.
A distanza di circa 16 m dalla riva è di:
v_{20}= 3,3±0,1 m/s



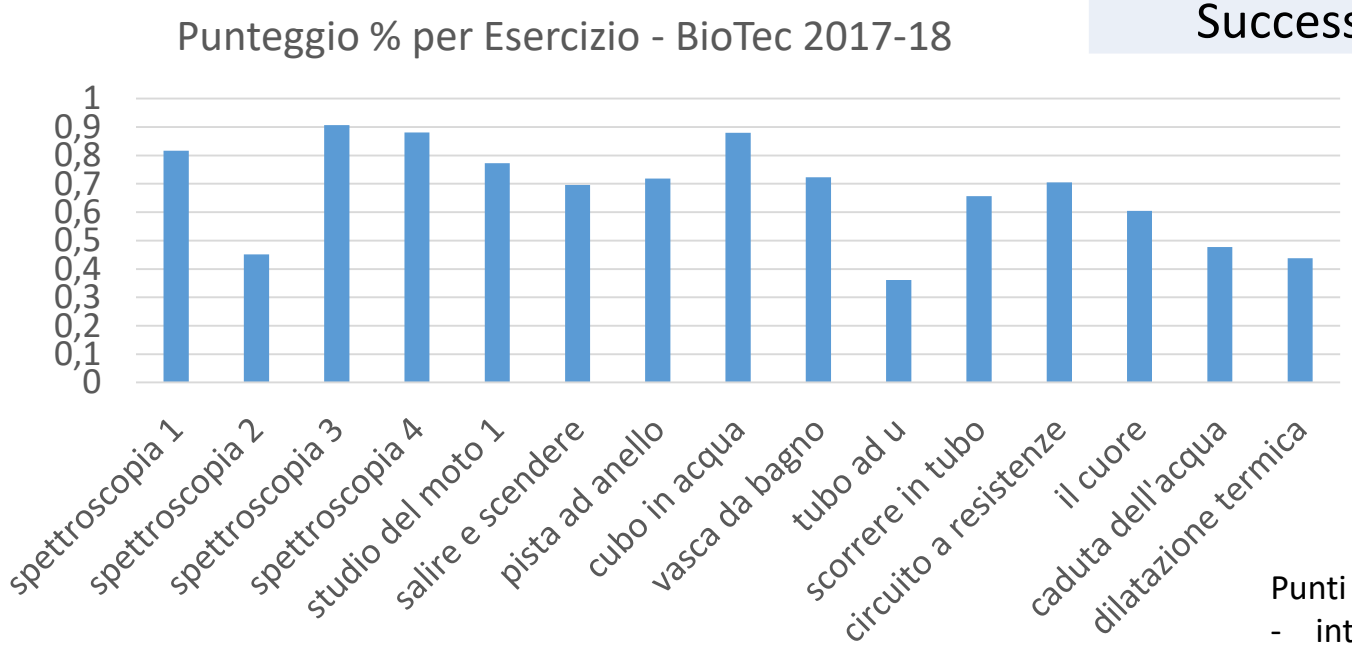




Diversi tipi di analisi dati

- Singoli esercizi
- Relazione degli esperimenti
- Prove intermedia
- Discussione in Forum di problematiche

ESITI FINALI BioTec AA 2017-18	N
Strudenti Iscritti	61
Strudenti attivi	56
Superano prova finale	47
Insufficienti	9
Successo/partecipanti	**84%**
Successo/Iscritti	78%



Punti critici:
- interpretazione spettri – spettroscopia 2
- Fluidi in equilibrio e fluidodinamica

Bibliografia

- M Michelini, *Orientamento e trasversalità per l'innovazione formativa: una sfida ai docenti*, UeS, II, 1, 1997
- Michelini M, Santi L (2004) *Proposte didattiche basate sulle tecnologie dell'informazione per la formazione degli insegnanti all'innovazione didattica in fisica,* in *Le Tecnologie dell'Informatica e della Comunicazione in classe: l'insegnamento scientifico,* Collana piccola scientifica Malignani, a cura di Capocchiani V et al., 7, Graphis Fagagna, pp. 63-80
- Michelini M (2008) *Master sull'innovazione didattica in fisica e orientamento (IDIFO),* in *Approcci e proposte per l'insegnamento - apprendimento della fisica a livello preuniversitario*, Guidoni P e Levrini O eds, Forum, Udine [ISBN 978-88-8420-452-3] pp. 229-235
- Gervasio M, Michelini M, Stefanel A (2012) *Computer on-line systems for innovative Labs in Secondary School*, in *International Young Physicist' Tournament Proceedings 2010-11,* Izadi D., Martchenko I. (eds.), AYIMI: Tehran, [978600912033], pp. 6-18.
- Guisasola, J., Hartlapp, M., Hazelton, R., Heron, P., Lawrence, I., Michelini, M., Peeters, W., Pospiech, G., Stefanel, A., Vercellati, S. & Zuza, K. (2016). Content-Focused Research for Innovation in Teaching/Learning Electromagnetism: Approaches from GIREP Community. In N. Papadouris et al. (eds.), Insights from Research in Science Teaching and Learning, Contributions from Science Education Research, Volume 2 of the series Contributions from Science Education Research pp 89-105, DOI 10.1007/978-3-319-20074-3_7
- Michelini M, (2016), Interpretare l'innovazione didattica come un processo per il successo formativo: un'esperienza dell'Università di Udine, in Idee di Università e strategie degli atenei italiani, Michelini M ed., Scuola Democratica, Angelo Guerrini e Associati: Milano [978-88-6250-646-5] p.195-212
- Michelini M (2016), Tavolo Scienze e Tecnologie, in Idee di Università e strategie degli atenei italiani, Michelini M ed., Scuola Democratica, Angelo Guerrini e Associati: Milano [978-88-6250-646-5] p.293-310
- Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p.1-174
- Michelini M (2018), La Tavola Rotonda GEO sull'Innovazione Didattica, in Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p.13-18
- Michelini M (2018), Da uno sguardo d'insieme all'innovazione didattica come sperimentazione, in Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p. 36-50
- Michelini M, Tasso M, Gervasio Radivo Lavinia, Sperimentare ed innovare la didatica. Le scelte dell'Università di Udine, in Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p.91-108
- Sokolowska D, Michelini M (2018) ed, The role of Laboratory work in improving physics teaching and learning, selected paper book, Springer:Switzerland [978-3-319-96183-5], p.1-278
- Michelini M (2018), Labs in building a modern physics way of thinking, in Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p.15-34
- Michelini M, Buongiorno D, Stefanel A (2018), Educational Lab on Optical Diffraction to bridge from classical to modern physics, in Michelini M (2018) ed,, Riflessioni sull'innovazione didattica universitaria, Forum:Udine [978-88-3283-106-1] p.107-120
- Michelini, M., Stefanel, A.(2016) Clicker per l'apprendimento attivo della Fisica degli studenti dell'area Bio, Proceedings on-line del XXX Convegno Didamatica, Udine 19-21 Apr. 2016, [ISBN:9788898091447], http://didamatica2016.uniud.it/proceedings/dati/articoli/paper_106.pdf
- Michelini M., Stefanel A. (2016) Teaching Physics to Non Physicist: Physics for Agricultural, Biotech and Environmental Sciences. In E.Dębowska, T. Greczyło (eds), Key Competences in Physics Teaching and Learning, Proceedings Of selected papers, Girep-EPEC 2015 congress, Wrochlaw 1-6-july 2015, Institute of Experimental Physics, University of Wrocław, GIREP, Wrocław, Poland, ISBN: 978-83-913497-1-7, pp.142-149.
- Buongiorno D., Michelini M. (2017), *Optical spectroscopy for biotechnlogy students*, NUOVO CIMENTO C-COLLOQUIA AND COMMUNICATIONS IN PHYSICS, 40C, 106, 2016, DOI 10.1393/ncc/i2017-17106-6.
- Buongiorno D., Michelini M., *Optical spectroscopy in a research-based module for biotechnology students,* submitted for proceedings of GIREP seminar 2017, Dublin, 3rd-7th Jul 2017.
- Michelini M, Stefanel A, (2019), Il contributo delle ICT per l'apprendimento scientifico, in Tecnologie per l'educazione, Rivoltella Pier Cesare e Rossi Pier Giuseppe eds., Pearson: Milano, [9788891909336], p.273-290
- Girwidz Raimund, Thoms Lars-Jochen, Pol Henk, López Víctor, MICHELINI Marisa, STEFANEL Alberto, Greczyło Tomasz, Müller Andreas, Gregorcic Bor, Hömöstrei Mihály (2019), Physics teaching and learning with multimedia applications: a review of teacher-oriented literature in 34 local language journals from 2006 to 2015, International Journalof Science Education, http://hdl.handle.net/11390/1148591

Grazie per l’attenzione

marisa.michelini@uniud.it

Altre informazioni: i contesti della ricerca

<u>Biotecnologie</u> (oltre 60 studenti selezionati per coorte)

- 3 CTS → **4 CTS**
- 30 ore→**50 ore**: teoria 38%, esercizi 18%, laboratorio 44% (15 esperimenti), seminari
- **Aumento delle attività di laboratorio**

<u>Sci. Agrarie, Scienze Amb. Natura, Vite e Scienze degli Alimenti</u> (oltre 300 studenti non-selezionati per coorte)

- 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)

- **Esercizi**: Sistema CAI e attività flipped: 16-30 esercizi per tema (tot oltre 300)
- **Monitoraggio** con analisi del successo formative: ricerche su temi/attività/profile relativamente a specifici temi (fluidi e spettroscopia)
- **Valutazione** continua e finale (rel. lab., test su lab, esercizi, rel. approfondite; test intermedi →esami scritti finali; valutazione portfolio)

Materiali e supporti didattici: elearning

Piattaforma On-line

Risorse disponibili:

- Lezioni (presentazioni ppt; riepiloghi; articoli e seminari per un link tra fisica e area bio)
- Esercizi
- Forum
- Messaggi
- Aree per la consegna dei compiti richiesti

Domanda di ricerca :
→ Modello di ambiente e-learning

Assunti base della ricerca

Che cosa intendiamo per "Personale coinvolgimento degli studenti"?

Per ogni passo concettuale del curricolo, esplicite richieste di feedback relativamente a:

CONTENTI	• Definiti Prerequisiti: meccanica di base • Articolazione coerente degli argomenti: curriculum definito negli anni • Integrazione: Lezioni / laboratorio / esercitazioni.
METODI	Attività di laboratorio come PS per l'appropriazione di strategie e metodologie tipiche della fisica
Competenze APPLICATIVE	ESERCIZI NON SVOLTI ma PLIPPED Sia nel laboratorio, sia nelle esercitazioni (stime alla Fermi, esercizi quantitative, problemi chiusi e aperti, semplici modellizzazioni…)
ANALISI	Approfondimenti tematici con studi di ricerca: Spettroscopie, NMR, wetting, nanostrutture, PER, ipotermia e magnetismo Contenuti fisici nella effettiva ricerca accademica (spettroscopia IR, PET, NMR, …)

Strumenti della ricerca **Questionari**

Costruiti a partire da test e quesiti validati dalla ricerca internazionale e pubblicati in letteratura (FCI, EMCS, ECCE, …) *https://www.physport.org/assessments/*

In genere: ogni esercizio focalizza un singolo aspetto (non esercizi articulati su più nodi)

- **Risposta-Multipla** per valutare l'appropriazione di contenuti sul piano concettuale
- **Brevi problemi con risposta aperta:** competenze nel saper individuare il contesto problematico, i referenti concettuali da utilizzare relativamente agli specifici contenuti affrontati e ai metodi di problem solving utilizzati, nella modellizzazione (seppure a livello base e senza uso di matematica avanzata) sapendo anche discuter il loro specifico ruolo.
- **Analisi di Grafici** per ottenere valori delle grandezze rappresentate o da esse derivabili e/o leggi da regolarità e andamenti

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					

%studneti attivi

%ok intermedie

%ok estivo

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.

	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)

N questionari svolti in rete

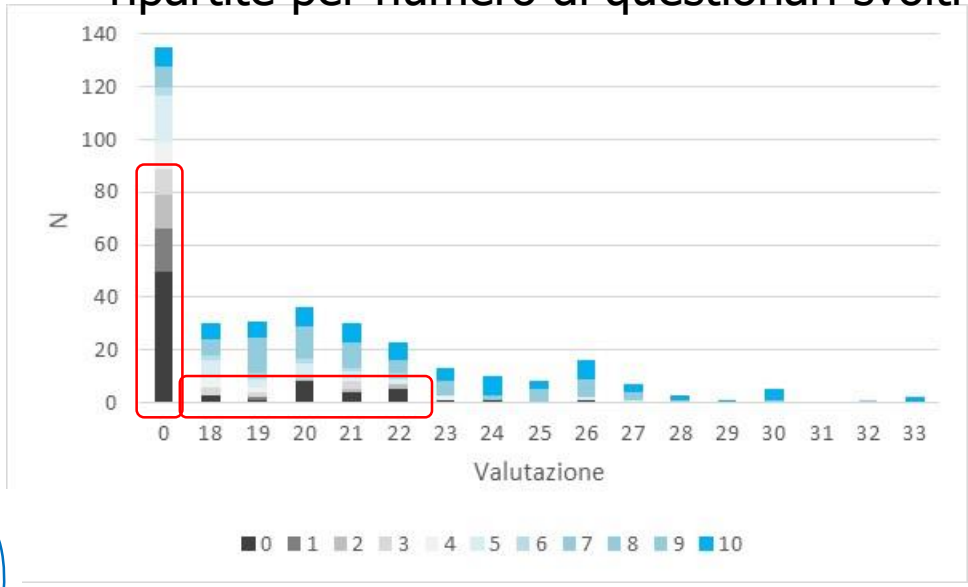
insuf

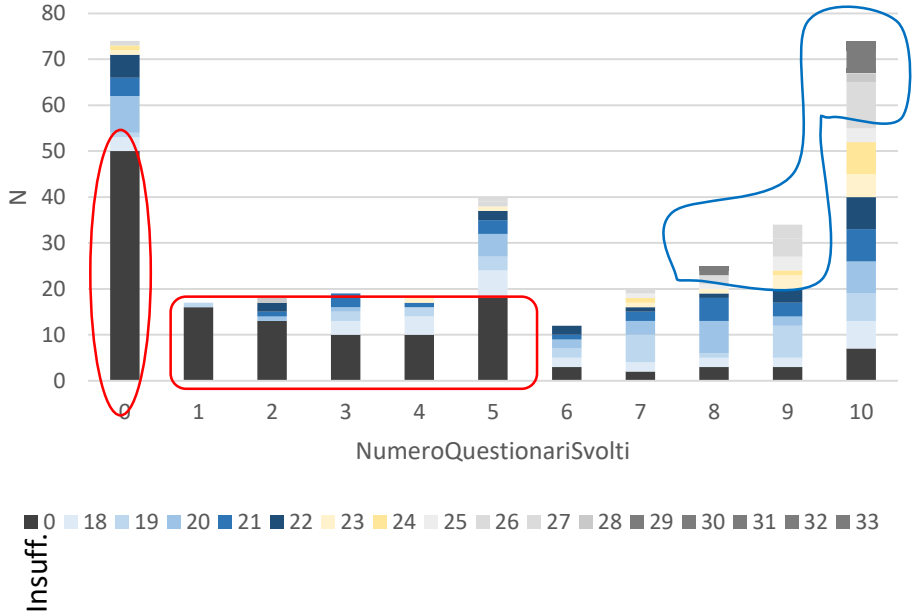
Valut. scritti

30L

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	50	16	13	10	10	18	3	2	3	3	7
18	3			3	4	6	2	2	2	2	6
19	1	1		2	2	3	2	6	1	7	6
20	8		1	1		5	2	3	7	2	7
21	4		1	3	1	3	1	2	5	3	7
22	5		2			2	2	1	1	3	7
23	1				1	1		1	1	3	5
24	1							1		1	7
25								1	1	3	3
26	1					1		1	2	4	7
27						1				3	3
28			1								2
29											1
30									1		4
31											
32									1		
33											2

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



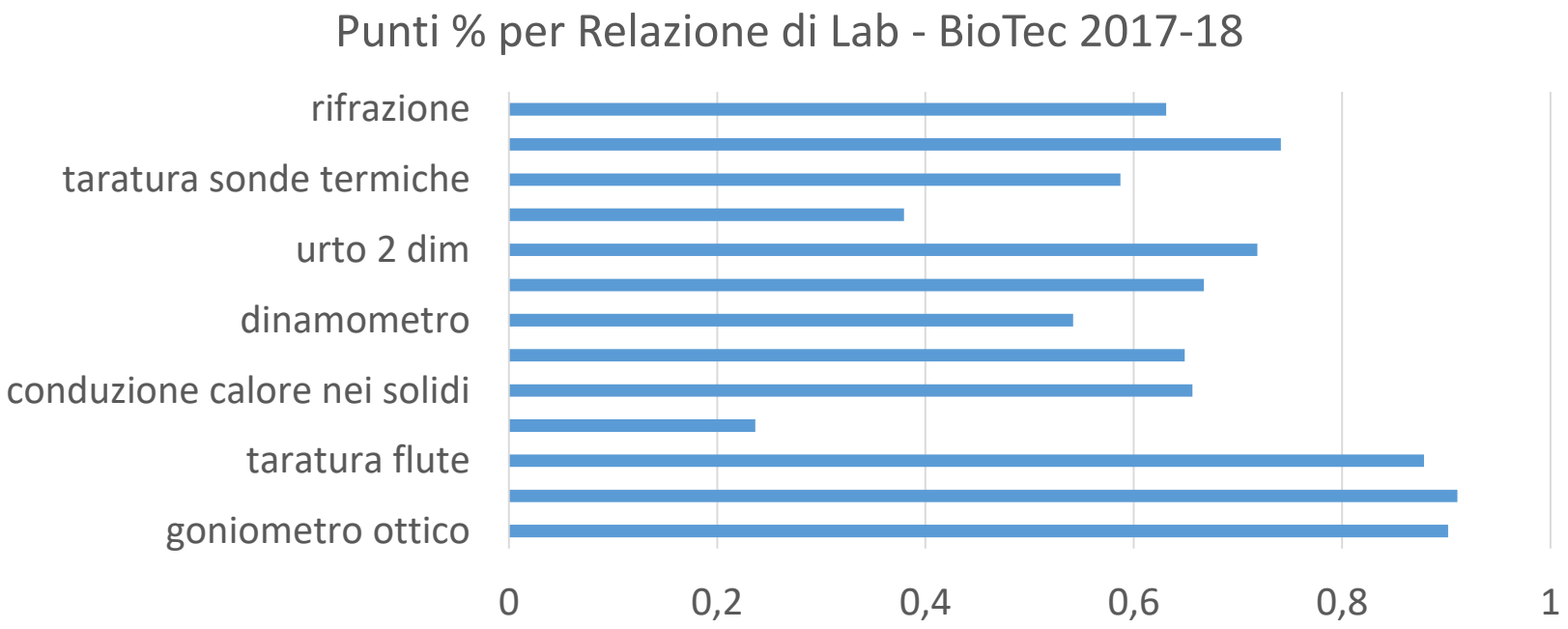


Distribuzione numero di questionari svolti riparto per le valutazioni ottenute

Esiti Laboratorio BioTecnologi AA2017-18

(valutazione relazioni presentate in itinere)

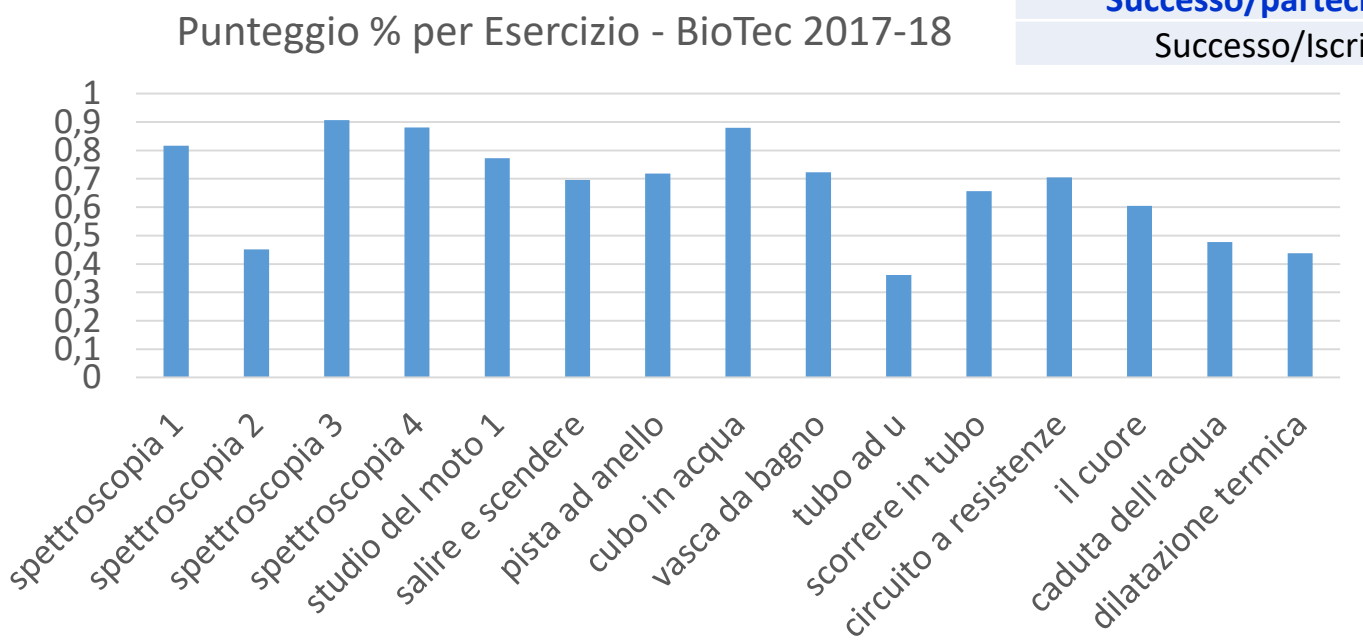
Punti critici:
- Diffrazione
- Spettrometro digitale
- Dinamometro
- Taratura sonde termiche



Esiti Prove Biotecnologi AA 2017/18

Punti critici:
- interpretazione spettri – spettroscopia 2
- Fluidi in equilibrio e fluidodinamica

ESITI FINALI BioTec AA 2017-18	N
Strudenti Iscritti	61
Strudenti attivi	56
Superano prova finale	47
Insufficienti	9
Successo/partecipanti	**84%**
Successo/Iscritti	78%



Conclusioni: alcuni importanti passi sono stati fatti

Riflessioni e suggerimenti per il futuro sono

- Contenuti
  - Da limitare: moto, dinamica e gravitazione universale
  - Da curare: fluidi ideali e reali, fluidodinamica, ottica fisica e spettroscopia, fenomeni termici e conduzione calore
- Esercizi
  - Dobbiamo farne sempre molti e differenziati
  - Organizzare sistema di crediti - come? usando il CAI?
  - Usare metodologie: Problem Solving, CAI, Clickers e Flipped Classroom
- Laboratorio: è essenziale con analisi dati – Problema della valutazione – si può ridurre?
  - Criticità: Tarature di semplici dispositivi e sensori; Conduzione calore con sensori termici; Diffrazione; Spettroscopia
- Seminari di approfondimento e articoli di ambito bio con significativi contenuti di fisica: importanti, con approfondimenti individuali degli studenti
- Ambiente WEB e risorse: validi strumento multifunzionale e per la personalizzazione
- Valutazione di tutte le attività con monitoraggio in itinere e ricerca (19 comunicazioni e 9 articoli – un premio SIF - un brevetto)

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 rappresnetare **sfide interpretative** per gli student (analisi e interpretazione dati, costruzione leggi, report focalizzati su specifici elementi formativi.

Ruolo Sistema CAI e esercizi

Sistema CAIprogettato e offerto agli student in piattaforma on-line

Questionari scritti presi da letteratura internazionale per avere standard di riferimento → successo formative (da 30 a 80% in Biotech; da 30 a 50-60% AVS-STAL

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

Per il futuro: Sistema di crediti usando possibilità CAI?

Attività di P.S. e CAI possono essere modificate per costituire un buon insieme di esercizi e problemi da usare in attività di tutoring in presenza e in rete.

Grazie dell'attenzione

Strumenti di ricerca **Rubriche per l'attività sperimentale**

Domande calibrate sugli obiettivi dell'attività e le competenze che si intendono sviluppare secondo una rubrica ISLE (Etkina e Van Heuvelen, 2007): gli studenti dovevano usare le conoscenze per progettare e analizzare gli esperimenti (non c'è una fase osservativa iniziale).

- Ottenere in modo indiretto il valore di una grandezza fisica con relativa incertezza, integrando questa abilità metodologica con la capacità di prevedere il risultato di un fenomeno (es. galleggiamento)
- Eseguire una calibrazione e ottenere la funzione di trasferimento di uno strumento di misura a partire da una serie di misurazioni (dinamometro, sonde termiche)
- Scegliere quali leggi fenomenologiche utilizzare per descrivere specifiche proprietà dei materiali (conducibilità termica) e con quali modalità
- Ottenere leggi fenomenologiche, discutendo il ruolo fisico dei parametri emersi (diffrazione ottica)

Conclusioni: Modello elearning-blended

- Suddivisione modulare del corso, con tre tipologie di moduli (A1) introduzione al corso; A2) Moduli tematici; A3) moduli laboratorio), una offerta differenziata di materiali di riferimento per lo studio, ma soprattutto una proposta di attività interattive in rete a diversi livelli, con definiti compiti e obiettivi per gli studenti che contribuiranno alla valutazione e non solo saranno oggetti di approvazione/non approvazione.
- Seminari approfondimento e bibliografia scelta per connessione tra fisica e area bio-agro-alimentare
- Forum di discussione in rete, sui temi di cui sopra (interventi non-banali, arricchenti) → limitata interconnessione risposte; non sempre rispondenti alla consegna (troppo generici, troppo spostati su biologia); limitato utilizzo per richiedere chiarimenti; limitato uso non-frequentanti; limitato impatto su scritti (fatti dopo)
- Questionari interattivi a risposta multipla sui nodi concettuali e esercizi tipici: potente strumento di formazione (azzeramento gap formazione scolastica; superamento esame; miglioramento esiti) → difficoltà ad affrontare quesiti aperti → A) tre diverse tipologie di questionari: recupero; nodi concettuali; esercizi e problemi; B) quesiti aperti nei questionari; C) feedback articolato
- Questionari in rete progettati per la documentazione delle attività di laboratorio: competenze trasversali di laboratorio → contributo poco significativo agli esiti negli scritti (fatti dopo)
- Riepiloghi ragionati sui contenuti dei moduli: tutti gli studenti che hanno superato le prove scritte hanno usufruito di questi strumenti

In AVS-STAL:
50% degli iscritti usufruisce di tutti i materiali, strumenti e opportunità
20% solo parti obbligatorie (questionari e interventi in rete)
30% non partecipa ad alcuna attività o usufruisce solo di una minima parte delle opportunità offerte
(corrispondenza con % superamento esame con buoni voti, con voti medio bassi, non sup)

Si scarica on
http://tid.uniud.it/TID%20-%202018-2019