

**Titolo progetto:** Didattica della Zoologia

**Proponente:** Nazzi Francesco

**CCS:** Scienze e Tecnologie Agrarie, Scienze per l'Ambiente e la Natura

**Dip.:** Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali

### **Motivazioni e specifiche attività pregresse**

Il corso di Zoologia è attualmente frequentato con assiduità dalla stragrande maggioranza degli studenti iscritti al primo anno del corso di laurea e la percentuale di superamento dell'esame è piuttosto elevata; di conseguenza, eventuali ulteriori azioni migliorative potrebbero non essere ritenute essenziali. Tuttavia, si ritiene che lo stimolo al consolidamento dei concetti appresi mediante lo studio, attraverso la loro applicazione, possa costituire un importante incentivo per una carriera universitaria più proficua e una successiva attività lavorativa più qualificata.

In particolare, è stato dimostrato che i test, oltre ad essere un utile strumento per la valutazione degli apprendimenti nella fase sommativa, possono anche avere un'importante valenza nella fase formativa perché permettono allo studente di verificare il proprio livello di apprendimento e apportare opportuni correttivi ed anche perché il recupero delle informazioni, necessario allo svolgimento dei test, facilita il loro consolidamento (Karpicke e Roediger, 2008). Similmente, lo svolgimento di problemi che richiedono l'applicazione di conoscenze e competenze, costituisce un importante incentivo al consolidamento delle stesse (Waldrop, 2015).

I modelli rappresentano efficaci ausili didattici in quanto permettono allo studente di afferrare meglio le componenti salienti dei sistemi biologici, le interazioni che intercorrono fra di esse e il modo in cui gli effetti a carico di determinate componenti si propagano sulle altre (Rotbain et al., 2006). L'ideazione e la creazione di modelli, però ha una valenza ancora maggiore poiché obbliga lo studente ad una comprensione approfondita del sistema da rappresentare; inoltre quando l'ideazione di un modello è il frutto di uno sforzo collettivo, anche la componente cooperativa gioca un ruolo rilevante nel facilitare, attraverso l'esercizio dialettico, il consolidamento degli apprendimenti.

Le attività, in una forma meno strutturata rispetto a quella di seguito presentata, sono state introdotte a livello sperimentale durante l'anno accademico 2014-15. In quella occasione non sono state svolte verifiche dell'impatto delle suddette attività.

### **Contesto di intervento**

L'attività è stata svolta con gli studenti iscritti al primo anno dei corsi di laurea in "Scienze e Tecnologie Agrarie" e "Scienze per l'Ambiente e la Natura", nel corso del primo semestre

dell'anno accademico 2015-16. Dal punto di vista della provenienza scolastica e della carriera pregressa, gli studenti erano piuttosto eterogenei. Una parte consistente aveva fallito il test di ingresso e aveva pertanto sostenuto un corso di azzeramento. L'atteggiamento nei confronti delle attività proposte dal docente è risultato positivo o molto positivo e un numero sufficiente ha partecipato alle attività, nonostante il loro carattere facoltativo.

### **Strutture coinvolte**

Corsi di studio di “Scienze e Tecnologie Agrarie” e “Scienze per l’Ambiente e la Natura”,  
Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali

### **Obiettivi**

Le attività proposte rientrano nel più vasto alveo delle iniziative che, incentivando negli studenti la partecipazione attiva, mirano ad ottenere una più salda acquisizione dei concetti di base della disciplina. In particolare, in questo caso, si voleva incentivare il consolidamento dei concetti appresi mediante lo studio, attraverso la loro rappresentazione mediante modelli, la risoluzione di problemi e l'esecuzione di prove di autoverifica.

### **Strumenti e metodi**

Dato lo scopo dell'attività, ovvero il consolidamento di quanto appreso mediante lo studio, attraverso la sua applicazione, sono stati proposti tre tipi di strumenti:

- a. test di autovalutazione;
- b. problemi di fisiologia la cui soluzione prevedeva la messa in atto di conoscenze e l'attivazione di competenze;
- c. attività da svolgere in gruppo che prevedevano l'ideazione di modelli atti a rappresentare argomenti di fisiologia animale.

Per la verifica dell'efficacia dell'intervento sono stati utilizzati i test somministrati a fine corso, in fase di esame (n=299).

Di seguito vengono presentati nel dettaglio gli strumenti utilizzati.

#### *Test di autovalutazione*

È stato creato e messo a disposizione degli studenti, attraverso il sito del materiale didattico, un test di autovalutazione composto da 20 quesiti a risposta multipla, a completamento, vero/falso (allegato 1).

I quesiti intendevano verificare sia le conoscenze che la capacità di applicare le stesse per la soluzione di semplici situazioni problematiche.

Il test riguardava una (i.e. la fisiologia animale) delle quattro sezioni (i.e. biomolecole e cellule, fisiologia, biologia evolutiva e sistematica, ecologia animale) in cui è articolato il programma del corso. Il test è stato reso disponibile al termine dello svolgimento della rispettiva sezione del programma, fino alla vigilia della prova di esame. Gli studenti potevano sostenere il test un numero illimitato di volte, ricevendo ogni volta una valutazione dettagliata e complessiva.

### *Problemi di fisiologia*

È stato creato e messa a disposizione degli studenti, attraverso il sito del materiale didattico, una piccola collezione di problemi di fisiologia animale.

I problemi intendevano stimolare gli studenti a sfruttare le conoscenze ed esercitare i concetti appresi. I problemi richiedevano un impegno maggiore dei quesiti contenuti nel test di autovalutazione (allegato 2).

### *Attività da svolgere in gruppo che prevedevano l'ideazione di modelli atti a rappresentare argomenti di fisiologia animale*

A tutti gli studenti è stata fornita una scheda in cui si richiedeva agli interessati di formare piccoli gruppi spontanei per svolgere la consegna che consisteva nella creazione di un modello utile ad illustrare un aspetto di fisiologia animale. Nella scheda si esplicitava nel dettaglio la richiesta, si forniva un esempio, si elencava una serie di temi che potevano prestarsi alla illustrazione mediante modelli.

Oltre alla creazione di un modello si richiedeva ai partecipanti all'attività di prepararsi ad illustrare il tema scelto agli altri studenti, utilizzando il loro modello e una serie di diapositive realizzate secondo uno schema predefinito (allegato 3).

### **Strategie didattiche**

Le attività integrative sono state proposte tutti gli studenti ma è stata lasciata libera la facoltà di avvalersi o meno di questi strumenti. Alcune attività erano individuali ma una di esse prevedeva la formazione di piccoli gruppi ed il lavoro collegiale.

Per quanto riguarda l'attività inerente la creazione dei modelli, gli studenti coinvolti sono stati chiamati a presentare il proprio lavoro ad altri studenti eventualmente interessati.

### **Aspetti innovativi**

I più ragguardevoli aspetti innovativi sono stati i seguenti:

1. incentivazione di un'attività di studio imperniata non soltanto sull'acquisizione di dati e concetti ma sulla capacità di applicarli;
2. promozione di meccanismi di autoverifica per cui eventuali esiti negativi determinano retroazioni che influenzano lo studio, in vista di una preparazione più adeguata;
3. promozione di metodi di apprendimento mediante recupero ("retrieval");
4. promozione di un atteggiamento più attivo da parte degli studenti;
5. promozione di attività di apprendimento cooperativo nell'ambito di piccoli gruppi di pari;
6. promozione di un apprendimento basato su modelli, ovvero copie semplificate della realtà in cui i componenti e le relazioni possono essere facilmente rappresentati ed eventualmente manipolati per verificare l'influenza sul sistema;
7. promozione di una originale tipologia di apprendimento attraverso modelli, in cui gli studenti sono coinvolti nella realizzazione del modello stesso.

### **Research questions**

Le domande a cui si voleva dare risposta mediante la sperimentazione qui descritta erano le seguenti:

1. esistono strumenti, che possono essere applicati nell'ambito tendenzialmente "rigido" di un corso universitario standard, mediante i quali si possa ottenere una più salda acquisizione dei concetti fondanti di una disciplina biologica?
2. Qual è la loro effettiva efficacia in relazione agli apprendimenti, così come vengono verificati al termine dei corsi universitari?

### **Fasi della sperimentazione**

*Oggetto*

*tempi*

Strumento 1. Test di autovalutazione

- |  |  |
|--|--|
| 1.1. Presentazione del test                  | al termine dello svolgimento della sezione del programma interessata dal test  |
| 1.2. svolgimento del test da parte degli st. | dal termine dello svolgimento della sezione del programma corrispondente, fino alla vigilia del primo appello di esame |
| 1.3. verifica dei risultati dell'attività    | durante lo svolgimento dei due appelli di fine corso   |

Strumento 2. Soluzione di problemi

- |   |   |
|---|---|
| 2.1. Presentazione dell'attività              | al termine dello svolgimento della sezione del programma interessata dall'attività (i.e. fisiol. animale) |
| 2.2. svolgimento dell'att. da parte degli st. | dalla presentazione fino alla fine del corso  |
| 2.3. verifica dei risultati dell'attività     | durante lo svolgimento dei due appelli di fine corso  |

### Strumento 3. Realizzazione di modelli

- |   |   |
|---|---|
| 3.1. Presentazione dell'attività              | al termine dello svolgimento della sezione del programma interessata dall'attività (i.e. fisiol. animale) |
| 3.2. svolgimento dell'att. da parte degli st. | dalla presentazione fino alla fine del corso  |
| 3.3. presentaz. del lavoro da parte degli st. | la settimana successiva alla fine del corso   |
| 3.4. verifica dei risultati dell'attività     | durante lo svolgimento dei due appelli di fine corso  |

### **Materiali messi a disposizione (vedi allegati)**

1. Test di autovalutazione;
2. Repertorio di problemi di fisiologia animale.
3. Scheda di presentazione dell'attività sui modelli;

### **Impegno orario straordinario**

- Docente: in totale 15 ore, di cui 6 ore per la preparazione dei materiali, 2 ore per la discussione con i gruppi coinvolti nella preparazione dei modelli, 2 ore per la sessione di presentazione dei modelli da parte degli studenti, 2 ore per l'analisi dei risultati, 3 ore per la stesura del report finale.
- Studenti: si ipotizza che uno studente che abbia svolto tutte le attività proposte possa aver dedicato alle stesse 7 ore in totale (1 ora per l'esecuzione ripetuta del test di autovalutazione, 1 ora per la soluzione dei problemi, 3 ore per la preparazione del modelli, 2 ore per la presentazione del modello).
- collaboratore a contratto: 25 ore per l'elaborazione dei risultati delle verifiche.

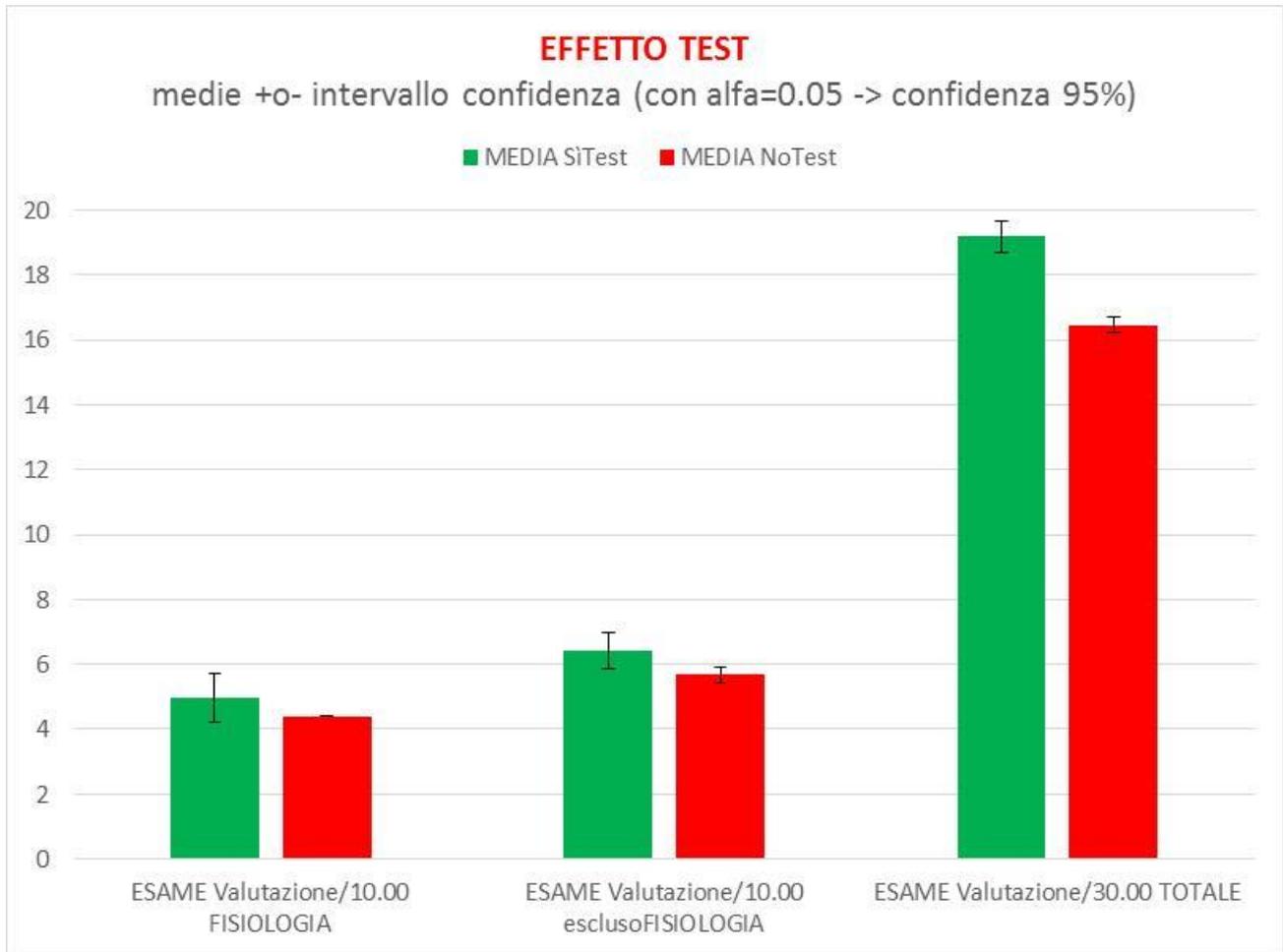
### **Risultati**

#### *Test di autovalutazione*

Il test di autovalutazione è stato utilizzato da 52 studenti su circa 150 frequentatori del corso; alcuni di essi (31) hanno ripetutamente tentato il test.

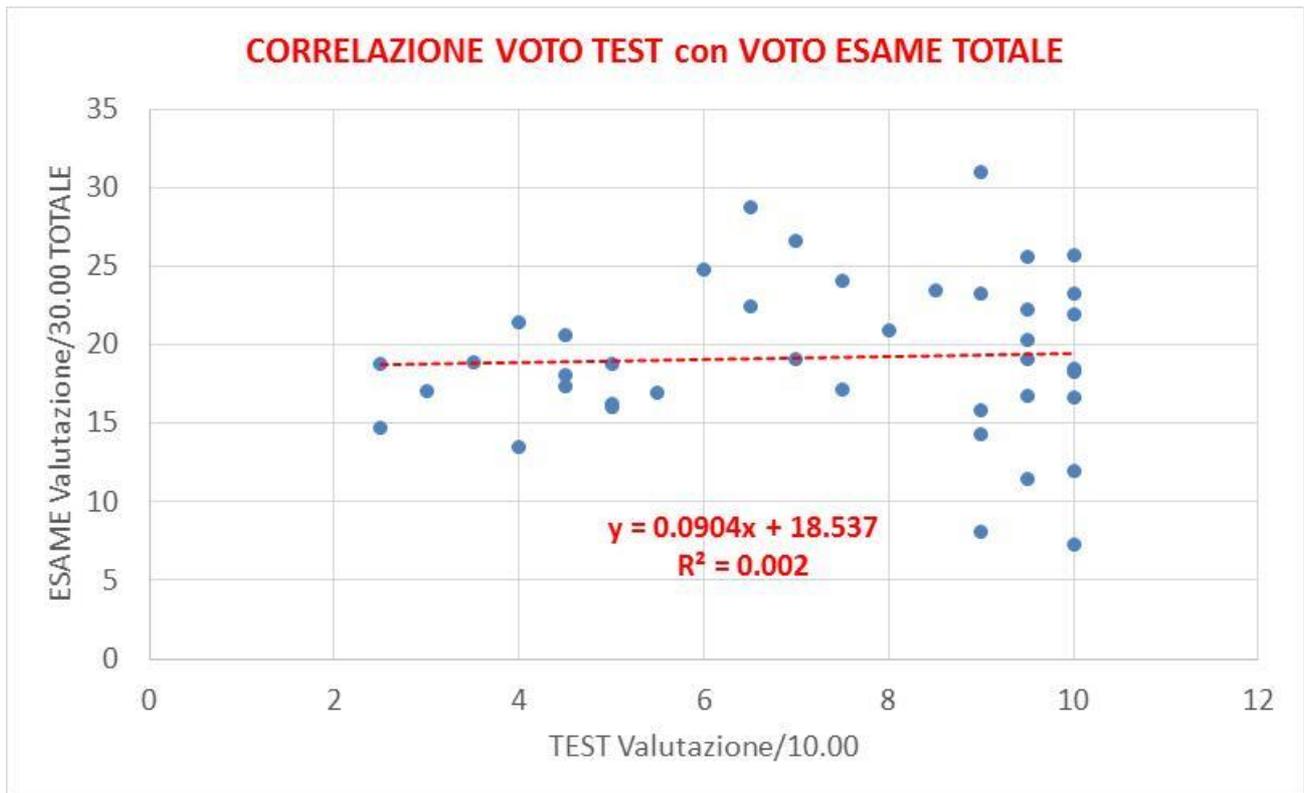
Il confronto dei risultati conseguiti nel corso della prova di esame da coloro che avevano usufruito del test di autovalutazione e coloro che invece non ne avevano fatto uso, ha rivelato una differenza

significativa a favore dei primi. In pratica, chi ha usato il test ha riportato valutazioni finali superiori rispetto agli altri e la differenza è risultata statisticamente significativa.



Tuttavia non necessariamente l'effetto osservato dipende dal test in quanto tale poiché potrebbe darsi il caso che abbiano sostenuto il test solo gli studenti più motivati ed è in ragione della loro maggiore motivazione che essi, avendo dedicato maggiori sforzi allo studio, hanno conseguito migliori risultati.

Si noti che gli studenti che hanno tentato il test di autovalutazione hanno riportato una migliore valutazione anche nelle parti del programma non interessate dal test la qual cosa, ancora una volta, si presta ad una doppia interpretazione in quanto potrebbe suggerire che la partecipazione all'attività di autovalutazione è solo un prova del livello motivazionale ma potrebbe anche indicare che lo svolgimento di una tale attività ha permesso allo studente di verificare in anticipo l'adeguatezza del proprio metodo di lavoro e apportare opportuni correttivi prima dell'esame. In effetti non è stata riscontrata nessuna correlazione tra i risultati conseguiti nel test e quelli conseguiti nell'esame, nella sezione interessata dal test. Questo risultato è molto interessante in quanto potrebbe suggerire che il test sia servito innanzitutto a verificare la distanza da una preparazione adeguata ed agire di conseguenza.



In generale, indipendentemente dalle vere cause del fenomeno osservato, che sono difficili da accertare, sulla base dei risultati finali, che sono altresì facili da misurare, si può affermare che l'attività in questione ha portato dei benefici agli studenti che ne hanno usufruito.

#### *Problemi di fisiologia*

Non è dato di sapere con precisione quanti studenti abbiano in effetti provato a svolgere i problemi che sono stati forniti tramite il sito del materiale didattico. Contatti personali con gli studenti rassicurano sul fatto che anche questo strumento sia stato utilizzato con esiti impossibili da verificare.

#### *Realizzazione di modelli*

Otto studenti, divisi in tre gruppi, hanno scelto liberamente di provare ad ideare, in parziale autonomia, un modello utile a rappresentare un argomento di fisiologia animale presentato durante il corso. Le creazioni degli studenti sono state di ottimo livello ed anche il pomeriggio dedicato alla presentazione delle stesse agli altri studenti, che liberamente hanno deciso di partecipare, è stato molto gratificante per le belle prove dei presentatori e per la partecipazione degli ascoltatori.

Per verificare l'efficacia di questa ulteriore attività è stata studiata la percentuale di successo degli studenti che hanno ideato un modello riguardante un determinato argomento, nei quesiti riguardanti quell'argomento che facevano parte del test d'esame.

In pratica, tutti e otto gli studenti hanno fornito risposte esatte alla totalità delle domande riguardanti l'argomento da loro sviluppato.

In conclusione, sembra che questa attività, che essendo più impegnativa è stata svolta da una frazione più limitata di studenti rispetto alla precedente, abbia avuto un impatto ancora maggiore.

### **Bibliografia**

Nella compilazione della bibliografia si è ritenuto di citare solamente un articolo particolarmente rappresentativo per ognuno dei temi interessati da questa sperimentazione.

#### *Autovalutazione*

Karpicke J.D., Roediger H.L. (2008) - The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, 319: 966-968.

#### *Utilità didattica dei modelli*

Rotbain Y., Marbach-Ad G., Stavy R. (2006) - Effect of Bead and Illustrations Models on High School Students' Achievement in Molecular Genetics. *Journal of research in science teaching* 43: 500-529.

#### *Apprendere attraverso la soluzione di problemi*

Waldrop M.M. (2015) - The science of teaching science. *Nature*, 523: 272-274.

## **Rendiconto finanziario**

L'intero finanziamento ricevuto è stato devoluto per la creazione di un contratto di prestazione d'opera a favore di un collaboratore che ha analizzato i risultati dei test finali che sono serviti per la verifica dell'impatto della sperimentazione in oggetto.

Si tenga presente che i test finali erano già stati corretti e valutati dal proponente e che il contrattista è stato impiegato per lo svolgimento di ulteriori attività. In particolare, il collaboratore ha dovuto scorporare la valutazione finale complessiva in una valutazione per sezioni, per poi ricercare eventuali correlazioni con le attività svolte nell'ambito della sperimentazione, solamente da alcuni dei 299 studenti che hanno partecipato agli esami finali.

Udine, 18 maggio 2016

Francesco Nazzi