

Un percorso didattico sui Moti Celesti ed i fenomeni astronomici di base costruito mediante la metodologia della *“learning progression”*

Galano S.⁽¹⁾, Leccia S.⁽³⁾, Puddu E.⁽³⁾, Testa I.⁽¹⁾

(1) International School of Advanced Studies, Università di Camerino

(2) Dipartimento di Fisica, Università di Napoli “Federico II”

(3) INAF, Osservatorio Astronomico Di Capodimonte



Introduzione

- Fenomeni astronomici di base (eclissi, fasi lunari e stagioni) sono un argomenti didatticamente utili per:
 - Avvicinare gli studenti alle materie scientifiche
 - Introdurre gli studenti a problemi e fenomeni complessi
 - Sviluppare le capacità di astrazione
 - Sviluppare la capacità di modellizzazione in uno spazio tridimensionale
- Non esiste una “*learning progression*” sui fenomeni astronomici di base che descriva lo sviluppo delle conoscenze degli studenti lungo tutto l’arco della loro carriera scolastica
- Nonostante i fenomeni di base di astronomia riguardino aspetti di vita quotidiana, la maggior parte delle persone non ne conosce le cause

Domande di Ricerca

D1) Quale “*learning progression*” descrive lo sviluppo delle conoscenze degli studenti relativamente agli argomenti di base dell’astronomia (eclissi, fasi lunari e stagioni)?

D2) A partire dalla “*learning progression*” relativa allo sviluppo delle conoscenze di base in ambito astronomico, quali percorsi didattici è possibile costruire?

D3) I percorsi didattici progettati sulla base della “*learning progression*” relativa allo sviluppo delle conoscenze di base in ambito astronomico, sono efficaci?

Prima “learning progression” ipotizzata

Fenomeno	Livello	Indicatori della progressione – Gli studenti sanno che:
Stagioni	1	Le stagioni sono dovute all’inclinazione dei raggi solari che cambia nel corso dell’anno
	2	1 + Moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole
	3	2 + Inclinazione dell’asse di rotazione terrestre
	4	3 + Direzione costante dell’asse di rotazione terrestre nel corso dell’anno
Eclissi	1	Le eclissi di Sole o Luna sono causate all’allineamento di Sole, Terra e Luna
	2	1 + Allineamento nello spazio 3D
	3	2 + Inclinazione relativa dei piani orbitali di Terra e Luna
Fasi lunari	1	Le fasi lunari sono causate dal moto di rivoluzione della Luna attorno alla Terra
	2	1 + Periodicità del fenomeno delle fasi lunari
	3	2 + Illuminazione dovuta al Sole
	4	3 + Posizioni relative di Sole, Terra e Luna nello spazio 3D

Test della “*learning progression*” ipotizzata

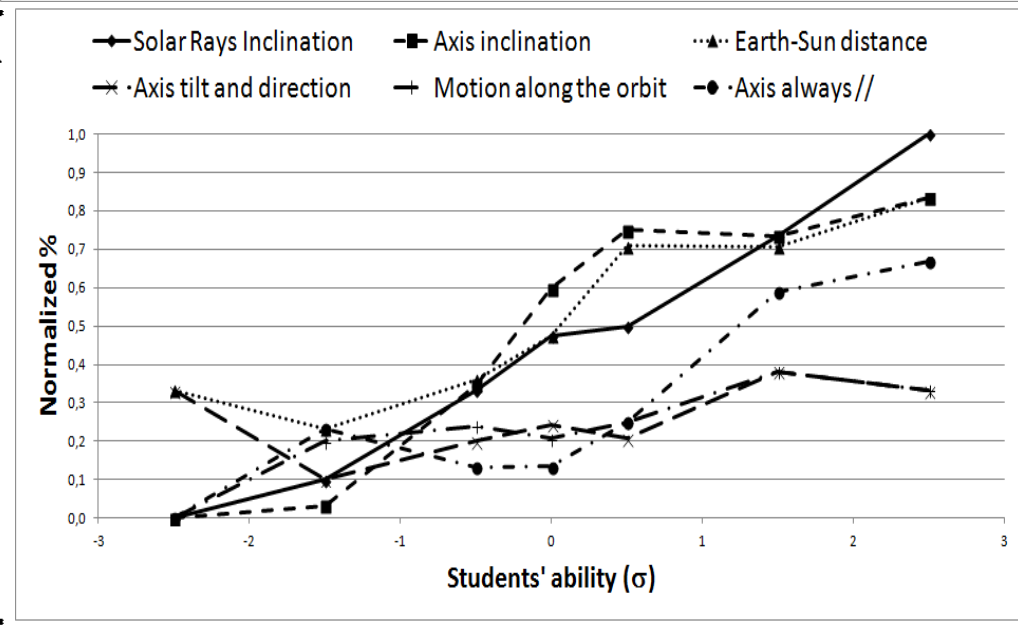
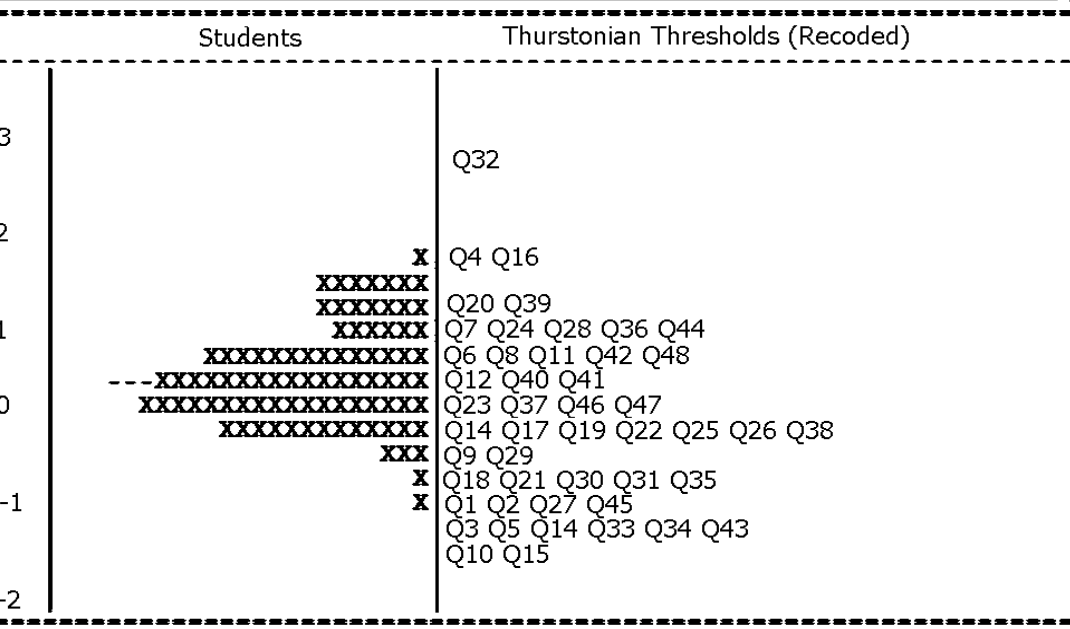
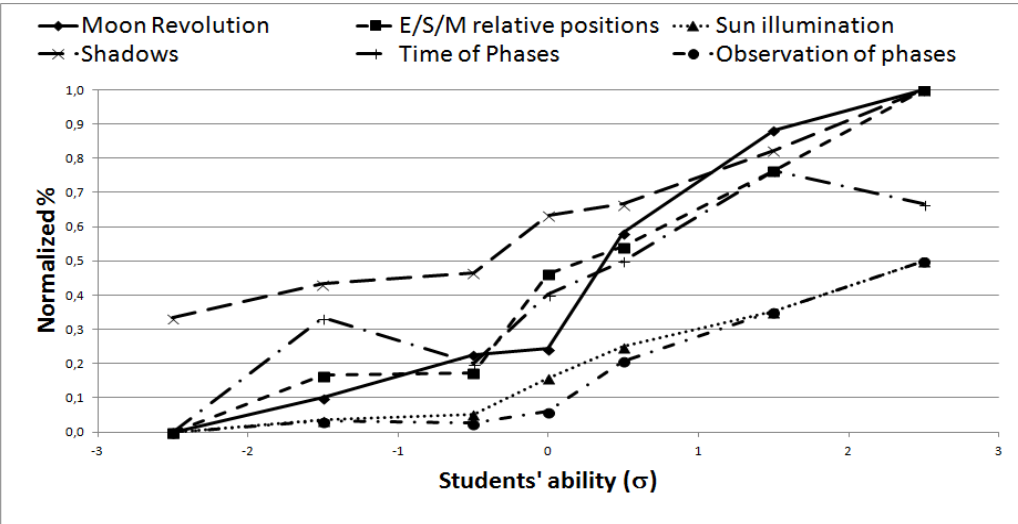
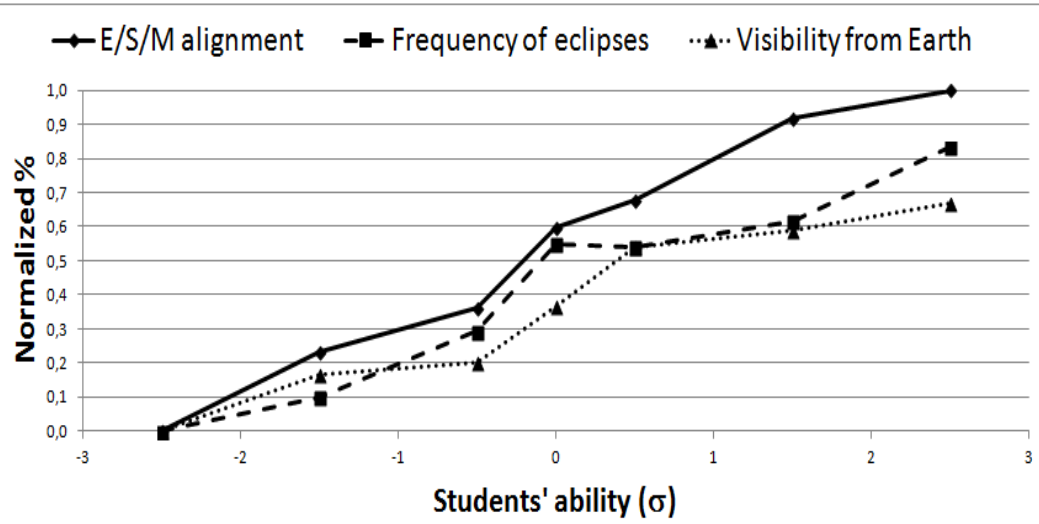
Questionario

- 48 domande vero/falso e a risposta multipla
- Immagini utilizzate nei più diffusi testi scolastici

Campione d'indagine:

- Circa 300 studenti italiani di scuola secondaria di II grado, del primo (14 anni) o quinto (18 anni) anno di superiori
- Studenti che avevano già affrontato gli argomenti oggetto del questionario in classe

Test della "learning progression" ipotizzata



D1: nuova learning progression

Sulla base dei risultati dell'analisi dei questionari abbiamo modificato la "*learning progression*" ipotizzata.

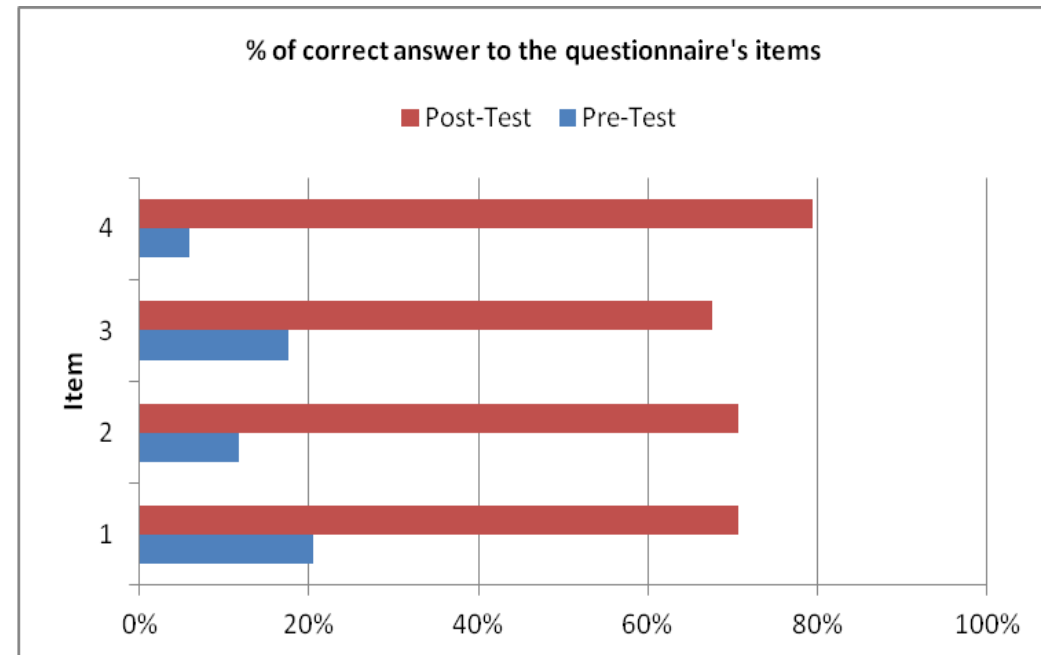
Fenomeno	Livello	Indicatori della progressione – Gli studenti sanno che:
Stagioni	1	Le stagioni sono dovute all'inclinazione dell'asse di rotazione terrestre rispetto al piano dell'orbita
	2	1 + Cambiamenti nell'inclinazione dei raggi solari nel corso dell'anno
	3	2 + Direzione costante dell'asse di rotazione terrestre nel corso dell'anno
	4	3 + Rivoluzione della Terra attorno al Sole e invarianza della direzione dell'asse di rotazione terrestre durante questo moto

D2: percorso didattico relativo alle stagioni

Fase	Durata	Attività
1	3	Attività di <i>inquiry</i> sulle cause delle stagioni + progettazione esperimento
2	3	Misura della potenza (o ddp a seconda del modello) in uscita da un pannello solare in funzione della distanza da una sorgente luminosa e in funzione della sua inclinazione rispetto ai raggi emessi dalla sorgente
3	3	Analisi dei dati da cui ricavare la legge del coseno e del quadrato della distanza. Stima in percentuale delle variazioni di potenza sulla superficie terrestre al variare dell'inclinazione dei raggi solari e della distanza Terra-Sole
4	3	Ricapitolazione delle attività svolte e attività di <i>inquiry</i> sui fattori climatici
5	3	Misura del calore specifico della sabbia

D3: Valutazione dell'efficacia del percorso didattico

Le maggiori difficoltà si sono incontrate sul secondo e sul quarto item, ovvero sull'influenza delle caratteristiche ambientali sul clima di una località (item 2) e sul fatto che l'asse di rotazione terrestre rimane parallelo a se stesso nello spazio man mano che la Terra ruota intorno al Sole (item 4). L'inclinazione dell'asse (item 3) e il moto di rivoluzione (item 1) sono i due fattori più familiari agli studenti insieme al concetto che la quantità di energia assorbita da una superficie dipende dall'angolo di incidenza della radiazione. Rimane però non chiaro il collegamento fra l'inclinazione dell'asse e il fatto che la quantità di radiazione solare ricevuta in una certa località cambia durante l'anno, così come il fatto che in un certo periodo dell'anno due località ricevono differenti quantità di radiazione solare.



Conclusioni: nel prossimo futuro

- Sviluppo di un questionario per il test della “*learning progression*” adatto a studenti delle scuole secondarie inferiori e delle scuole elementari
- Test (attualmente in corso) della “*learning progression*” nei docenti in formazione (iscritti TFA)
- Progettazione di percorsi didattici basati sulla “*learning progression*” validata, relativamente ai fenomeni delle eclissi e delle fasi lunari e successivo test della loro efficacia

Grazie per l'attenzione

Silvia Galano

International School of Advanced Studies
Università di Camerino

silvia.galano@unicam.it