

Obiettivo galassie!

Laboratorio per la scuola secondaria di secondo grado



Premessa per i docenti

L'intento con cui è stato preparato questo materiale è quello di fornire i presupposti epistemologici e metodologici che hanno guidato il gruppo di lavoro nella progettazione del laboratorio.

Le conoscenze e le capacità indicate sono desunte da quelle individuate dall'Unione Europea come livello necessario a costituire una base comune di apprendimento per tutti i cittadini.

La Scienza ha come obiettivo la comprensione e la descrizione del mondo reale; attraverso lo studio dell'Astronomia gli allievi possono comprendere la distinzione tra ipotesi verificabili, opinioni e preconcetti.

Lo Staff di Infini.to ringrazia per aver scelto questo laboratorio; sarà grato per ogni indicazione, precisazione, arricchimento che la vostra specifica professionalità potrà apportare a questa attività, nello spirito di creare una comunità educativa che unisca sempre più il lavoro in classe alle esperienze condotte in altre realtà. Il sapere di ciascuno sarà così patrimonio di tutti.

“Obiettivo galassie” è un laboratorio realizzato dallo staff di Infini.to e condotto da un comunicatore scientifico.

Prerequisiti

Competenze di tipo matematico:

- saper manipolare equazioni di primo grado;
- conoscere i concetti di goniometria e trigonometria;
- saper interpolare dati sperimentali utilizzando un software informatico (es. Excel).

Competenze di tipo fisico:

- conoscere i concetti di velocità, spostamento, lunghezza d'onda;
- conoscere le onde elettromagnetiche;
- conoscere l'effetto Doppler.

Obiettivi legati alle indicazioni ministeriali per il curricolo didattico

- saper identificare un problema pratico;
- saper formulare ipotesi per la soluzione di un problema;
- affrontare il concetto di misura e di incertezza della misura;
- utilizzare strumenti matematici per l'analisi di dati sperimentali.

obiettivo



L'attività si propone di ricavare sperimentalmente la legge di Hubble dall'analisi degli spettri di un campione di 16 galassie.

a chi è rivolto



Alunni della scuola secondaria di secondo grado.

durata



Il laboratorio ha una durata di circa un'ora.

parole chiave



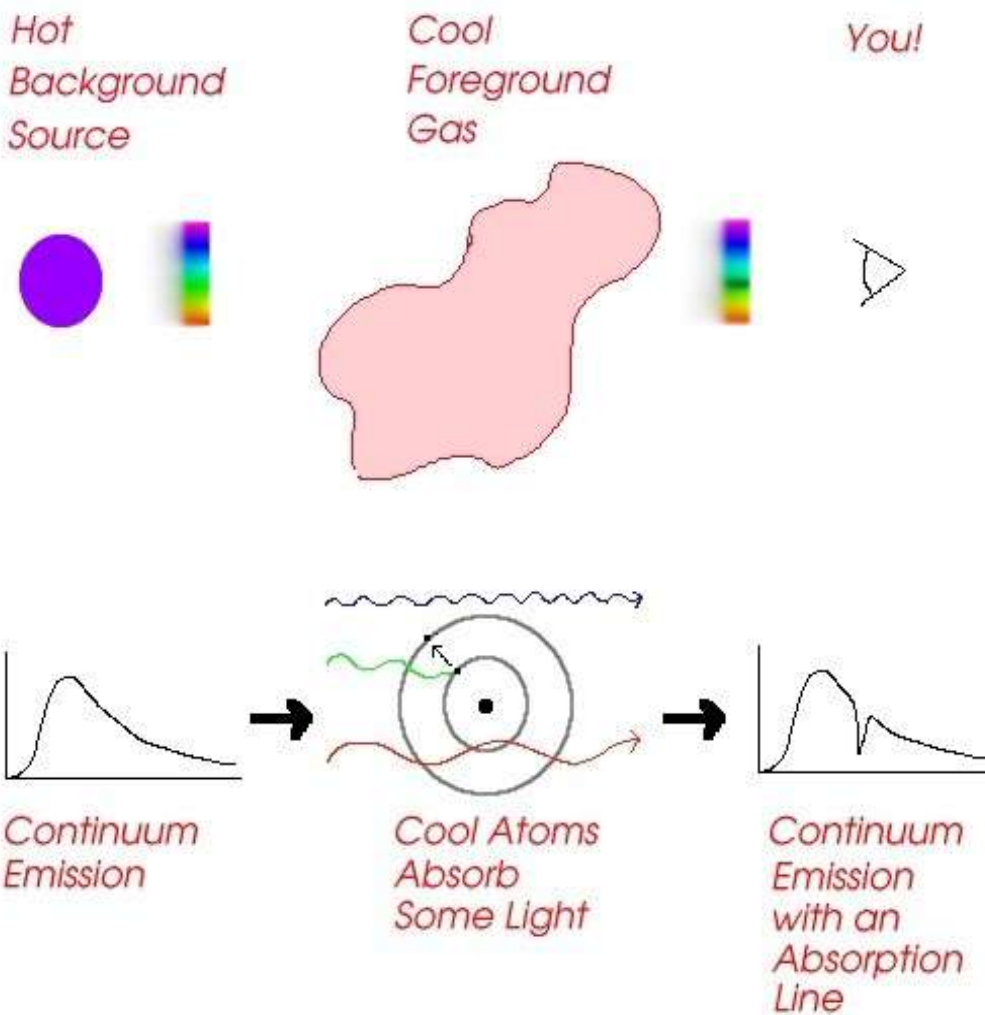
- galassia
- distanza
- legge di Hubble
- redshift
- lunghezza d'onda
- velocità
- onde elettromagnetiche

Prima del laboratorio

Attività 1: spettroscopia

Gran parte dell'astronomia si basa sullo studio della luce, da cui è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche di oggetti lontani.

In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere in classe, sotto la guida dell'insegnante, che possono essere propedeutiche al laboratorio.



In laboratorio, analizziamo lo spettro della radiazione emessa da diverse sorgenti e compiliamo la tabella.

Sorgente	Tipo di spettro (continuo, assorbimento, emissione)	Colori osservati (λ in 10^3\AA)						
		4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
elio								
neon								
idrogeno								
argon								
lampada a incandescenza								
lampada a fluorescenza								
Sole								

In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere in classe, sotto la guida dell'insegnante, che possono essere propedeutiche al laboratorio.

Rispondiamo ad alcune domande.

Quali di questi spettri sono continui?

Quali sono di assorbimento?

Quali sono di emissione?

Quali gas si osservano nell'emissione da parte della lampada a fluorescenza?

A quali lunghezze d'onda appaiono delle righe nere di assorbimento sullo spettro solare? A quali gas corrispondono?

Il laboratorio

- 1 Nella prima parte del laboratorio, l'animatore consegna ai ragazzi, divisi in quattro gruppi, alcune schede con le immagini di diverse galassie. Gli studenti, dopo averle osservate, propongono un criterio con cui classificarle. Successivamente, la loro classificazione viene confrontata con quella di Hubble.
- 2 L'animatore spiega la legge di Hubble e il *redshift*. Noti questi elementi, gli studenti calcolano la distanza di alcune galassie campione.
- 3 Si prende in esame la linea del tempo trascorso dalle origini del nostro pianeta. I ragazzi, con l'animatore, provano ad immaginare in che periodo della sua evoluzione si troverebbe la Terra vista da altre galassie.



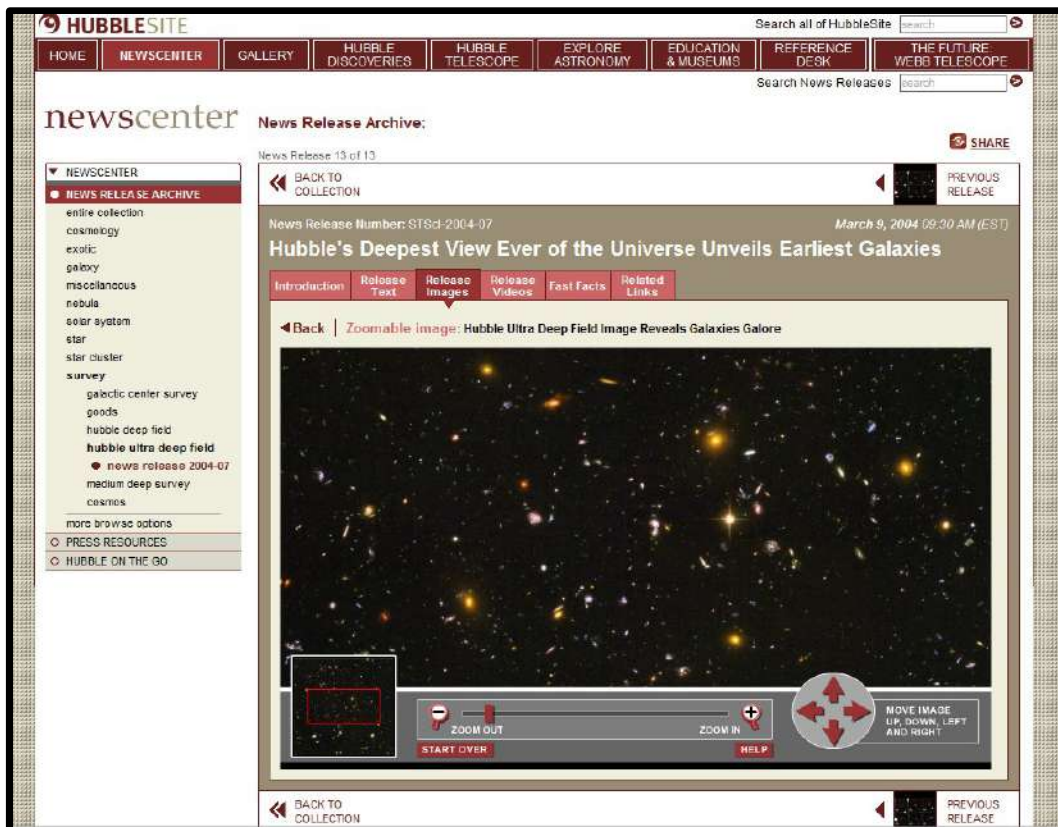
Nel laboratorio si impara...

- che cos'è il *redshift* e quali informazioni ci fornisce nello studio dell'Universo;
- che cos'è la legge di Hubble e quali informazioni ci fornisce;
- a classificare le galassie.

Tornando in classe...

Attività 1: classifica le galassie dell'Hubble Ultra Deep Field

In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere dopo il ritorno in classe, sotto la guida dell'insegnante, per approfondire gli argomenti trattati a Infini.to.



Nell'immagine ripresa dal telescopio spaziale Hubble, nota come Hubble Ultra Deep Field, sono contenute centinaia di galassie.

Proviamo ad osservarla più attentamente.

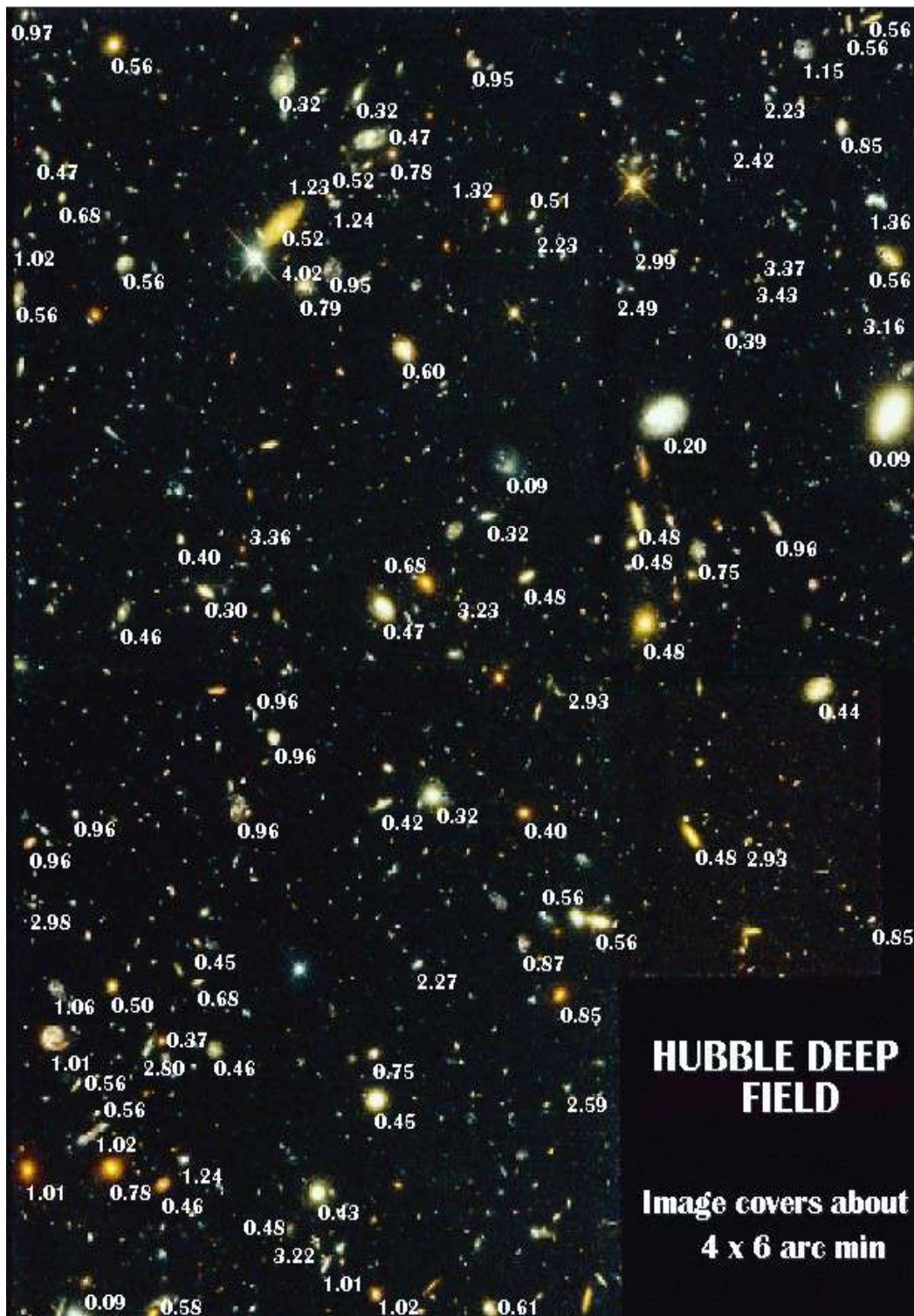
Si possono trovare immagini navigabili alla pagina web:

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/survey/hubble%20ultra%20deep%20field/2004/07/image/a/format/zoom/>

Nella fotografia seguente, è indicato il *redshift* (z) delle galassie osservate:

$$z = \frac{v}{c} = \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda}$$

dove v è la velocità di recessione della galassia,
 λ' la lunghezza d'onda misurata e
 λ la lunghezza d'onda a riposo.



Costruiamo un istogramma dei *redshift* per la selezione di galassie indicate in figura, con *redshift* compreso tra 0 e 4.0, per incrementi di 0.1.

Ipotizziamo che l'Hubble Deep Field rappresenti la reale distribuzione delle galassie in questa porzione di cielo.

Riusciresti ad individuare strutture su larga scala come ammassi?

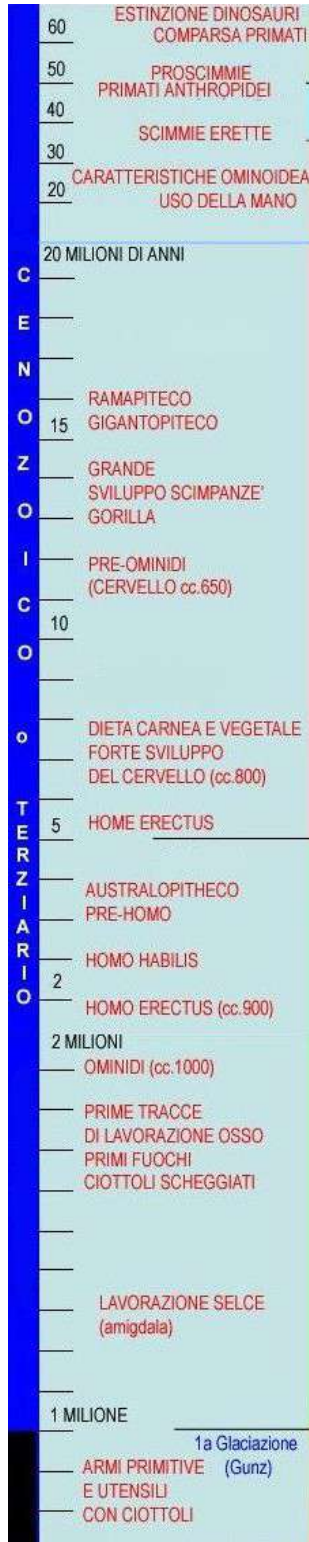
A quale *redshift* corrispondono?

Ci sono “vuoti” in questo campo?

Classifica, secondo la classificazione di Hubble, le galassie meglio visibili in figura.

Tornando in classe...

Attività 2: completa la linea del tempo



Qui di fianco trovi la linea del tempo.

Ripercorriamola, scoprendo gli eventi salienti per la storia dell'uomo e del nostro pianeta.

Se una forma di vita potesse osservare la Terra da una delle seguenti galassie, che cosa vedrebbe?

NGC1357	21 Mpc
NGC3034	5 Mpc
NGC3627	8 Mpc
NGC6643	19 Mpc

In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere dopo il ritorno in classe, sotto la guida dell'insegnante, per approfondire gli argomenti trattati a Infini.to.



Il laboratorio e...

...gli exhibit del museo

Nuovi occhi per vedere l'Universo

Questa postazione illustra lo spettro elettromagnetico, tutte le parti che lo compongono e quali di esse vanno osservate con strumenti lanciati nello spazio.

Si possono selezionare dei monitor con spiegazioni relative ad ogni lunghezza d'onda della luce e si osserva la Via Lattea vista nelle varie bande e si scopre come l'uomo utilizzi queste ultime anche nella vita di tutti i giorni.

Pedalando tra le galassie

Con una bicicletta virtuale, viaggiamo attraverso l'Universo alla scoperta di una grande varietà di galassie.

Calendario cosmico

La storia dell'universo è condensata in un anno terrestre: al primo gennaio il Big Bang, a Capodanno, oggi. Distribuire 14 miliardi di evoluzione in un solo anno terrestre permette di avere in un solo colpo d'occhio tutta la storia dell'universo, scandita nelle sue tappe fondamentali. In particolare, la storia della specie umana occupa solo l'ultimo minuto dell'ultimo giorno dell'anno.

...gli spettacoli in planetario

Meraviglie dell'Universo

Viaggio virtuale dal Big Bang a oggi alla scoperta del Cosmo e degli affascinanti oggetti che lo popolano, accompagnati dalla voce narrante della famosa astrofisica Margherita Hack.

La vita delle stelle

Dall'osservazione del cielo riusciamo a trarre molte e importanti informazioni sugli oggetti celesti. Indaghiamo come nascono le stelle, quali meccanismi caratterizzano la loro esistenza e quale può essere la loro fine. Un percorso tra luminosità, dimensioni, temperatura ed evoluzione stellare per comprendere meglio i segreti dell'Universo.

Suggeriamo alcuni *exhibit* del museo e spettacoli in planetario che trattano argomenti particolarmente inerenti all'attività di laboratorio.



Bibliografia e sitografia

BIBLIOGRAFIA

Storia dell'astronomia
Michael Hoskin (a cura di)
BUR scienza, 2009

Così parlano le stelle. Il cosmo spiegato ai ragazzi
Margherita Hack, Eda Gjergo
Sperling&Kupfer, 2009

Vi racconto l'astronomia
Margherita Hack
Laterza, 2007

SITOGRAFIA

Il sito della NASA per gli studenti:
<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

Il sito della NASA per i docenti:
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

NASA TV:
<http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/>

Il sito didattico dell'ASI:
<http://www.asi.it/it/educational>

Il portale di divulgazione scientifica dell'Università di Bologna:
<http://www.scienzagiovane.unibo.it/>

Planetari:
<http://www.stellarium.org/it/>
www.shatters.net/celestia/

Fun Science (italiano) - esperimenti scientifici:
http://www.funsci.com/texts/index_it.htm



