



DA GALILEO AI VIAGGI SPAZIALI: come si scopri' che la terra si muove.

SCHEDA INSEGNANTE

Premessa

Da lavori di ricerca didattica è emerso che l'acquisizione consapevole dei concetti e il superamento di ostacoli epistemologici è facilitato, quando lo studente è in grado di costruire rappresentazioni mentali di un fenomeno. In questo processo è importante evitare o riuscire a correggere misconcezioni che possono provenire da conoscenze pregresse male acquisite o da interpretazioni errate della realtà. Questo risultato si può ottenere "mettendo le mani" sui fenomeni in un ambiente di apprendimento che permette di osservare, formulare congetture, verificarle con un'esperienza e avere da questa un feedback che consenta di rimodularle opportunamente. A questo proposito abbiamo pensato un percorso che si sviluppa secondo la seguente sequenza:



Attraverso questo modo di procedere si deve raggiungere la consapevolezza di:

- ◆ Che cosa osservare
- ◆ Come osservare
- ◆ Come facciamo a sapere che ...

Finalità del percorso didattico:

- Osservare un fenomeno
- Descrivere un fenomeno
- Formulare congetture pertinenti
- Verificare la validità della congettura attraverso i risultati di un esperimento.

Obiettivi specifici

- Mettere al corrente i bambini di come gli antichi greci già avessero capito che la Terra si muove, osservando il movimento degli astri, e che è durante il medioevo che l'astronomia ha subito un passo indietro, e la credenza che la terra fosse ferma, immobile, al centro di un Universo in cui tutti i corpi celesti le ruotavano attorno ha preso il sopravvento.
- Introdurre la figura di Galileo Galilei, uno tra i più grandi scienziati al mondo, il quale con la sua intelligenza, spirito di osservazione, inventiva e capacità di critica (rara per l'epoca in cui visse) riscoprì i movimenti della Terra e degli altri corpi del sistema solare, la vera natura di questi e

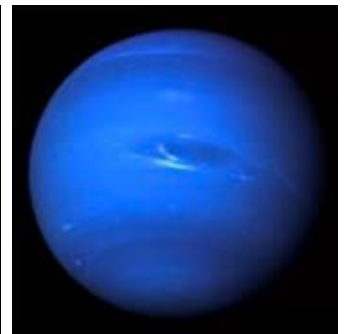


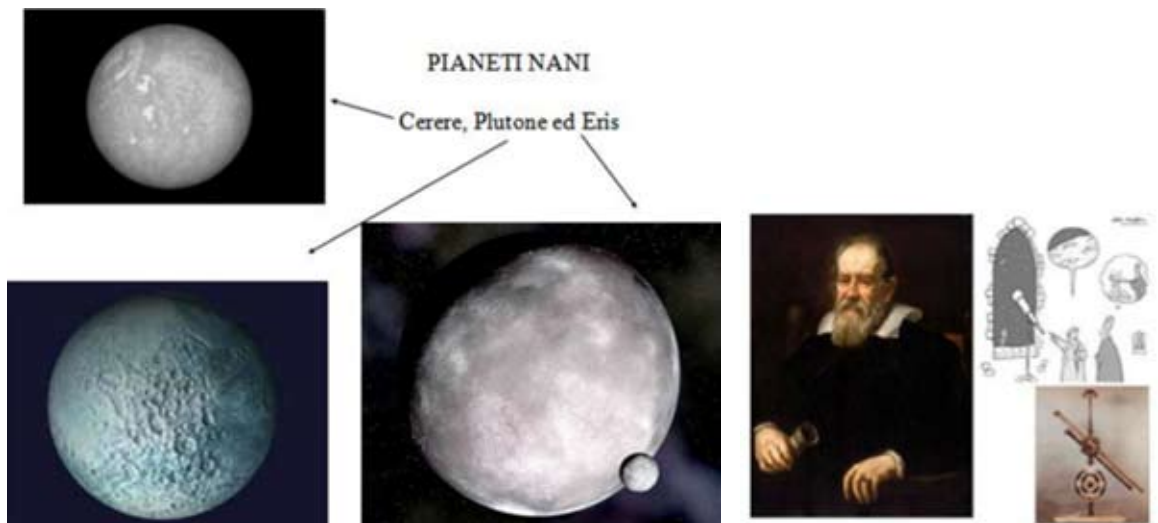
delle stelle e molte altre cose ancora. E, cosa forse più importante ancora, delineò quello che oggi chiamiamo il “metodo scientifico” di indagine

- Ripercorrere insieme ai bambini questa avventura attraverso proiezione di immagini, racconti, esperimenti e prove che essi stessi eseguiranno: sperimenteranno direttamente cosa si intende per “moto relativo”, ruotando su loro stessi seduti su di una piccola “Terra”, di fronte ad un sole finto e sotto ad una ricostruzione della volta celeste stellata; ricostruiranno loro stessi il movimento dei pianeti, e tutto questo li convincerà che anche senza bisogno dei viaggi spaziali, il solo ragionamento, se supportato da prove certe, può portare a scoprire verità spesso nascoste e poco intuitive.

AZIONE 1: PRIMO INCONTRO - INTRODUZIONE E OSSERVAZIONE DEL FENOMENO DA STUDIARE

- Nella prima parte del laboratorio introduciamo ai bambini il sistema solare, dando loro alcune informazioni sui pianeti per mezzo di una presentazione in ppt, proiettata su di uno schermo. I bimbi potranno perciò vedere come sono fatti vari oggetti del sistema solare, come i pianeti, il nostro satellite ecc., e daremo loro alcune informazioni sulla composizione di tali oggetti, le distanze dalla terra e dal sole, e un po' di notizie storiche (come il primo allunaggio fatto dall'uomo nel 1969), ed anche attuali (i robotrovers che sono scesi su marte, le foto che hanno scattato ecc).
- Inoltre, in tale prima parte cercheremo di introdurre, per mezzo di paragoni e riferimenti a situazioni che possono far parte del bagaglio di esperienze sperimentate dai bambini, il concetto di MOTO RELATIVO, tutt'altro che semplice.
- L'ultima parte del ppt è dedicata all'introduzione della figura del grandissimo scienziato Galileo Galilei, per mezzo di racconti e notizie storiche, ed anche attraverso alcuni dei disegni, che egli stesso fece guardando per la prima volta i pianeti Giove e Saturno con il cannocchiale da lui perfezionato. In particolare, sarà approfondito come Galileo riuscì a decidere quale dei due modelli fosse quello giusto, basandosi su osservazioni, deduzioni e ragionamenti, ovvero su prove indirette basate però sull'esperienza, e quindi come questo fu il primo passo verso la identificazione del METODO SCIENTIFICO, e la fine di un'epoca basata su nozionismo, verità date per scontate e su pregiudizi.....insomma, la nascita della SCIENZA moderna.





Alcune immagini relative ad alcuni dei pianeti del sistema solare ed al grande scienziato Galileo Galileo.

2: PRIMO INCONTRO - SPERIMENTAZIONE E DISCUSSIONE.

- ❑ Una volta entrati nel vivo della questione dei movimenti nel cielo dei corpi appena visti, il bambino sperimenterà direttamente questo difficile concetto per mezzo di un semplicissimo esperimento, in cui sarà simulato dapprima il movimento apparente del sole attorno alla Terra, ed in seguito il movimento reale di rotazione della Terra su se stessa che produce l'impressione di vedere il Sole girare attorno a noi. In tal modo i bambini si renderanno conto che le due situazioni producono su di noi la stessa percezione di movimento, e che quindi sono entrambe possibili ipotesi...ma quale delle due è reale?
- ❑ Alcuni piccoli esperimenti metteranno gli alunni in grado di comprendere come mai la luce che proviene dal nostro sole è chiamata luce bianca ed è una composizione di luci di diverse lunghezze d'onda (colori); come mai allora il nostro sole ci appare di colore giallo; perché alcuni oggetti, come la Luna ed i pianeti, non emettono luce propria, ma noi li vediamo brillare nel cielo, e come mai la Luna sembra cambiare forma nell'arco di circa un mese.
- ❑ A questo punto, dopo una prima introduzione su cosa siano le stelle, la differenza fra questi oggetti celesti e i pianeti, il significato delle COSTELLAZIONI ecc, verrà chiesto ai bambini di dirci come si muovono le stesse in cielo, se si muovono, ecc....
Moltissimi di loro probabilmente non avranno mai notato il movimento delle stelle nell'arco delle 24 ore, perché mentre quello del sole è ovvio ed intuitivo, quello delle stelle è difficile che essi lo notino, per due motivi:
 - 1) i bambini spesso di notte vanno a dormire presto e non restano svegli a naso in su a guardare il cielo, a meno che non ci sia un motivo particolare, come la notte di san Lorenzo o genitori particolarmente interessati all'astronomia.
 - 2) mentre il movimento del sole è ovvio, quello delle stelle non lo è...occorre fissarsi su di qualche costellazione, o stella particolarmente luminosa, definire la sua posizione rispetto ad un oggetto fisso, ed aspettare varie ore per andare a cercarlo comunque vedere che non è più nella posizione iniziale.. Tutte cose che un bambino non farà mai da solo e quindi non noterà spontaneamente, così come invece succede per il sole.
- ❑ È bene quindi far loro le domande e, in caso, chiedere loro di stare alzati durante il week end un po' di più per osservare con i loro occhi tali movimenti, sempre che il meteo lo permetta, in modo da riprendere il discorso la volta seguente, e verrà loro spiegato chiaramente quale sequenza di operazione dovranno fare per condurre l'osservazione.(per le medie si può anche suggerire, o se c'è tempo far costruire, un sestante elementare)



Alcune delle costellazioni piu' comuni e facili da osservare.

AZIONE 3: SECONDO INCONTRO - ANCORA SUI MOTI RELATIVI

- ❑ Durante il secondo incontro di questo laboratorio, quanto visto la volta precedente a proposito del moto relativo del sole e della terra verrà ripreso e riproposto a proposito delle stelle.
- ❑ Se i bambini sono stati svegli ed hanno osservato il movimento delle stelle, saranno in grado di riconoscere ciò che hanno sperimentato in quello che proporremo loro sotto l'”ombrello”, una specie di planetario casalingo costruito con un grosso ombrellone nero da giardino trasformato , con qualche accorgimento, in uno strumento didattico efficace.
- ❑ Sulla superficie interna dell'ombrello, e sulle pareti rivestite di stoffa nera fino ad arrivare quasi a terra, sono state infatti riprodotte costellazioni e stelle, in modo da dare, a chi vi sta sotto, l'impressione di essere di notte sotto la volta celeste.
- ❑ Ai bambini verrà chiesto quindi, ancora una volta, di sperimentare i due tipici sistema solare (tolemaico e copernicano, ovvero inizialmente di stare fermi e guardare le stelle che gli girano intorno mentre l'operatore gira l'ombrello, e di ripetere poi la stessa esperienza ma questa volta girando loro – per mezzo della sedia girevole - e lasciando ferma la volta celeste.
- ❑ Anche in tal caso, come per il caso del sole, è necessaria e importante l'esperienza diretta dei due movimenti, per tutti i bambini, in modo che si rendano veramente conto con i loro sensi che il movimento apparente delle stelle che noi vediamo, alzando gli occhi al cielo in una notte stellata, è dovuto al MOTO RELATIVO della Terra rispetto al Sole, ovvero al fatto che la nostra Terra gira su se stessa e PER QUESTO il cielo ed i suoi corpi celesti ci appaiono in movimento –ci riferiamo qui al movimento nell'arco delle 24 ore-.
- ❑ Rimanendo sotto l'ombrellone-planetario, parleremo poi ai bimbi delle COSTELLAZIONI e del loro significato, del tutto soggettivo, che i vari popoli hanno dato a tali disegni apparenti che vedevano nel cielo, che non rappresentano niente di reale ma sono solo un segno della fantasia umana.
- ❑ A riprova di ciò, daremo ai bambini delle schede in cui appaiono sì le suddette costellazioni, ma prive di trattini d'unione fra una stella e l'altra. Ai bambini verrà chiesto di disegnare loro la propria personale costellazione, del tutto valida ed ammissibile al pari di quelle storiche e documentate.
- ❑ Verrà fatto anche, a seconda dell'età dei bambini, un breve accenno ai movimenti annuali delle stelle e sole attorno al noi, anch'essi dovuti al movimento relativo, questa volta di RIVOLUZIONI della terra attorno al sole, e quindi del mutare delle costellazioni con passare dei mesi, in un anno.
- ❑ Verrà discusso anche il movimento, completamente diverso a quello delle stelle, dei pianeti, movimento che per secoli ha dato problemi d'interpretazione nel sistema Tolemaico, e che invece ha avuto la sua spiegazione semplice e definitiva nel sistema Copernicano, abbracciato



appunto da Galileo, in quanto dovuto al semplice fatto che noi vediamo muoversi dei corpi celesti che ruotano attorno al sole da un punto, la Terra, che si muove anch'esso...ancora una volta i moti relativi fra due corpi sono i grado di mettere a posto le cose! Per rendere più evidenti questo concetto verranno usate animazioni e applet, che mostrano il moto reale dei pianeti e i loro moti retrogradi visti dal punto di osservazione della Terra.



Ancora due immagini in cui, oltre alle stelle, si distinguono oggetti celesti diversi, come ammassi stellari, satelliti e pianeti

AZIONE 4: SECONDO INCONTRO - SPERIMENTIAMO I DUE SISTEMI

- ❑ Infine, viene proposto ai bambini di sperimentare loro stessi il movimento di rivoluzione e rotazione della terra e dei pianeti mettendosi dei pettorali con l'immagini dei corpi del sistema solare, e riproducendo, su di un grande tappeto che riporta le orbite – non in scala- di questi ultimi, i loro movimenti...dapprima nel sistema sbagliato, ovvero Tolemaico, ed in seguito in quello Copernicano.
- ❑ Anche in questo caso, la sperimentazione diretta dei due tipi di movimenti, nel sistema 1 e nel sistema 2, contribuisce a radicare nei bambini i concetti appena visti- per molti di loro per la prima volta- e ad assorbire meglio il difficile concetto di moto relativo, che rappresenta il fulcro di questo laboratorio.