

A CACCIA DEI RAGGI DEL SOLE

Esperienza pratica per rappresentare i raggi del sole e capire in che modo arrivano sulla superficie terrestre.

Classe 1Q dell'ITIS "E.Majorana" di Avezzano (Aq) – composta da 18 alunni

Lunedì 5 novembre 2007



Con i modelli è stata illustrata la modalità con la quale i raggi del sole raggiungono la terra. Con un globo ed un pacco di spaghetti (che simulano i raggi del sole) si evidenziano i vari modi con cui i raggi del sole arrivano sulla superficie. Si appoggiano gli spaghetti sul globo, avendo cura di posizionarli perpendicolarmente alla superficie, e si chiede ad un alunno di segnare il contorno dell'area occupata dagli spaghetti.



Poi si spostano gli spaghetti tenendoli paralleli alla posizione precedente e si fa di nuovo disegnare il contorno.



Chiedere cosa notano. Generalmente danno la risposta giusta, “ *nel primo caso l’area è più piccola*” .

Individuare il motivo di ciò è una operazione più complessa per i ragazzi e vanno guidati.

Chiedere “ *Perché lo stesso quantitativo di spaghetti ha interessato aree differenti?*”

Ognuno scrive la risposta su un post-it e lo attacca alla lavagna.

Leggere insieme le risposte e individuare quelle esatte. Nel caso sia espressa in maniera poco chiara o non sia emersa affatto sarà l’insegnante a guidare, tramite brain-storming, verso la risposta corretta: “perché i raggi del sole arrivano sulla superficie terrestre con angoli diversi”.



A questo punto è ancora utile il modello per far capire come individuare la perpendicolarità tra una retta e una sfera. Usare un piano (anche un cartone) appoggiato al globo e spiegare che rappresenta il piano dell’orizzonte; far notare che quel piano incontra la superficie solo in un punto. Un bastoncino perpendicolare al piano, nel punto di tangenza, sarà perpendicolare anche alla superficie sferica. Inclinando il bastoncino si fa notare che varia l’angolo: più è piccolo

più sono inclinati i raggi del sole, rappresentati dal bastoncino. Si sottolinea che si potrebbe misurare in ogni momento, in qualunque punto della terra, come arrivano i raggi del sole sulla terra. Questo passaggio è importante perché prepara l’esperienza pratica successiva.

OBIETTIVI RAGGIUNTI alla fine dell’esperienza.

- l’alunno sa individuare un piano tangente ad una sfera;
- l’alunno sa individuare una retta perpendicolare ad una sfera;
- l’alunno conosce il significato di angolo di incidenza;
- l’alunno sa associare l’angolo di incidenza dei raggi del sole con il grado di riscaldamento della superficie terrestre.

Mercoledì 7 novembre 2007

Per preparare l’esperienza pratica dapprima si discute con i ragazzi circa la possibilità di evidenziare i raggi del sole. E’ stato chiesto: *come possiamo individuare un raggio di sole per poterne calcolare l’angolo di incidenza?*

In realtà le risposte spontanee non sono state molto positive, ma è stato interessante perché è emerso che questi ragazzi hanno poca abitudine ad fare ipotesi e ad osservare, ma hanno una continua preoccupazione di dimostrare che hanno studiato e danno delle risposte utilizzando le informazioni del libro (o ciò che ricordano dagli studi precedenti), ma utilizzandole in modo poco pertinente con il ragionamento che si sta portando avanti. Alla fine si è stabilito che un raggio di sole può essere individuato con il suo contrario, cioè con l'ombra. Una volta evidenziato il raggio esso può essere osservato per ricavarne l'inclinazione rispetto al suolo.

Calcolare l'angolo con il quale i raggi del sole arrivano sulla superficie del cortile della nostra scuola.



Per prima cosa bisogna posizionare un piano tangente al terreno (come simulato precedentemente sul globo).

Si può usare il piano di una vecchia cattedra che sarà sistemato in modo orizzontale (cioè tangente ad un punto della sup. terrestre) usando il filo a piombo (non il livello) che è il prolungamento del raggio terrestre e quindi rappresenta perfettamente la perpendicolare al piano: con l'aiuto di una squadra si posiziona correttamente il piano.

Si costruiscono tanti piccoli gnomoni di carta e si inizia la raccolta dati.

I ragazzi lavorano a coppie.

Si segna un punto nel quale tutti posizioneranno la base dello gnomone (per poter confrontare i dati).

Le misurazioni devono essere veloci, nel giro di un minuto massimo, per evitare che l'angolo cambi.

Raccogliere molti dati è utile per far capire l'incertezza della misura.



Il dato ricavato è stato che alle ore 9,23 l'ombra dello gnomone misura 51 cm. (7 -11-'07).

Per ricavare l'angolo di incidenza non è stato usato il metodo trigonometrico in quanto in prima gli studenti non hanno ancora studiato le funzioni trigonometriche e pertanto abbiamo ragionato sulla similitudine dei triangoli e abbiamo misurato direttamente l'angolo con un goniometro.

E' stato interessante far notare agli studenti come le misure ottenute a volte sono troppo differenti: hanno capito la necessità di lavorare con estrema cura per evitare gli errori legati alla misura.

Mercoledì 28 novembre 2007



La successiva osservazione è scaturita dalla domanda: *l'angolo di incidenza dei raggi del sole cambia nelle diverse ore del giorno?*

Per rispondere a questa domanda abbiamo riprodotto l'esperienza dello gnomone, ma questa volta, per limitare le incertezze delle misurazioni, abbiamo piantato uno gnomone per terra per evitare dei cambiamenti di

posizione che, anche se minimi, possono influenzare il risultato.

Abbiamo fatto 7 misurazioni a distanza di 30' dalle ore 9.00 alle ore 12.30 (alle ore 12.00 non è stato possibile a causa di una nuvola... dispettosa!).

Sarebbe stato interessante fare osservazioni anche nel pomeriggio, ma ormai il cielo era diventato irrimediabilmente nuvoloso.

Dalla misura degli angoli, eseguita come nella esperienza precedente, i ragazzi hanno notato che l'ombra diveniva sempre più corta e che si spostava il punto dove arrivava l'ombra della punta dello gnomone.

La ricerca della spiegazione di questo comportamento ha portato i ragazzi ancora una volta a dare risposte cercando più fra le loro conoscenze apprese dai libri, piuttosto che a fare ipotesi utilizzando gli strumenti dell'esperienza pratica. Qualcuno ha intuito che la posizione del sole cambiava nel cielo e questo doveva essere il relazione con quanto osservato, ma l'aver appreso, in vari momenti della vita scolastica, che "il sole non si muove" ha frenato una risposta in questa direzione.

Ho cercato di ragionare con loro sul fatto che quello che osserviamo non può essere negato e noi vediamo che il sole non occupa sempre la stessa posizione nel cielo e in conseguenza di ciò i raggi del sole cambiano inclinazione durante il giorno.

Ho scelto di non andare oltre nel ragionamento per consolidare questa acquisizione e ho programmato di continuare l'esperienza in un momento più favorevole dal punto di vista climatico per estendere le osservazioni al pomeriggio e per segnare sul suolo le tracce lasciate dalla punta dell'ombra dello gnomone e utilizzarle per ulteriori riflessioni con gli studenti.