



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Scuola d'autunno
in didattica della matematica e delle scienze
4-6 ottobre 2019
(IV edizione)

TRA I MITI E LE STELLE

UN PERCORSO TRA LE GRANDI DISTANZE

Prof. Gianluca Perugini e Prof.ssa Michela Ragusa

Laboratorio del 4 ottobre

TRA I MITI E LE STELLE

UN PERCORSO TRA LE GRANDI DISTANZE

Il laboratorio si propone di presentare un immaginario viaggio tra i miti più importanti che hanno caratterizzato la storia dell'uomo secondo quanto ci viene insegnato da Talete, seguito da Eratostene, Arato, Igino, Tolomeo e molti altri. Le caratteristiche principali della Luna, del Sole, dei pianeti del Sistema Solare e delle principali costellazioni saranno esposte insieme ai miti che li caratterizzano grazie all'uso del software gratuito *Stellarium* che permette di trasformare un PC in un Planetario. La determinazione delle distanze astronomiche angolari con strumenti naturali, la costruzione di alcuni strumenti per l'osservazione del cielo (meridiana, astrolabio, quadrante), la produzione di modellini di costellazioni grazie alle proporzioni e alle diverse unità di misura, la proposta personale di nuove costellazioni e dei miti ad esse collegate e gli esercizi con le potenze sulle dimensioni dei crateri caratterizzano la parte laboratoriale che permette ai ragazzi di avvicinarsi in modo pratico ad una serie di tematiche presentate molte volte in modo solamente teorico.

ARGOMENTI

1) Utilizzo del software *Stellarium*.

- Cosa si può fare con il programma.
- Punti cardinali.
- Dove il Sole sorge e tramonta.
- Le stelle ci sono di giorno? Perché? Presenza/assenza dell'atmosfera.
- Posizione del Sole durante l'anno.
- Sole (Eclissi totale).
- Osservazione dei pianeti del SS.
- Cambiamento del punto di vista.
- Perché gli antichi hanno osservato e studiato il cielo e gli hanno dato così tanta importanza
- Importanza delle costellazioni.
- Osservazione del Sole che, durante l'anno, transita nelle costellazioni dello. Sistema di riferimenti azimutale e equatoriale.
- Lo zodiaco: significato del nome, origine, come si stabilisce il segno zodiacale, cambiamento nel tempo, motivi dell'inconsistenza scientifica dei segni zodiacali.
- Osservare la costellazione di transito del sole durante la data di nascita e confrontarlo con la posizione di 2150 anni prima.
- Zodiaco astrologico e astronomico, precessione degli equinozi.



2) Le stelle e il mito

3) Attività pratica





- Realizzazione di modellini di costellazioni (Attività n. 1).
- Proposta di nuove costellazioni e miti (Attività n. 2).
- Esercizi con le potenze (Attività n. 3). “Alla ricerca del cratere”, “Trova il meteorite”, “Determina l’orbita” (presentazione ppt).
- Esercizi per l’utilizzo del software *Stellarium* (Attività n. 4).
- Strumenti per l’osservazione del cielo: quadrante, meridiana (est-ovest; nord-sud), goniometro lunare (Attività n. 5)

1) UTILIZZO DEL SOFTWARE *STELLARIUM*


– PUNTI CARDINALI

Il programma permette di avere una visione a 360° dell'orizzonte, scegliendo anche la tipologia ed altre opzioni che lo riguardano. Utile è la possibilità di rendere visibile o no i punti cardinali  ma altrettanto importante è l'opzione per mostrare o meno l'orizzonte stesso  (di grande utilità quando si vuole avere una visione completa della sfera celeste). Per una visione più nitida della fascia dell'orizzonte premendo il tasto F si toglie la foschia dalla visuale.

– DOVE IL SOLE SORGE E TRAMONTA

La presenza dei punti cardinali consente di osservare la posizione del sorgere e del tramontare del Sole oltre che seguirne il percorso nell'arco del giorno. L'osservazione risulta agevole in quanto il programma consente di velocizzare (o rallentare) lo scorrere del tempo grazie al tasto  (o ). Ci sono sei possibilità di velocità del tempo. Quando si vuole ritornare ad una velocità normale si utilizza il tasto  e per tornare all'ora locale il tasto .

– LE STELLE CI SONO DI GIORNO? PERCHÉ? PRESENZA/ASSENZA DELL'ATMOSFERA.

Argomento di discussione potrebbe essere quello del perché durante il giorno le altre stelle non sono visibili. A tal fine si può utilizzare il tasto  per togliere l'atmosfera.



– POSIZIONE DEL SOLE DURANTE L'ANNO

I tasti visti precedentemente che consentono di spostarsi avanti o indietro veloce permettono di studiare la posizione che il sole assume nel cielo anche nel corso di un anno sottolineando la diversa altezza con la quale si presenta rispetto all'orizzonte e la diversa durata delle ore di luce.


– SOLE (ECLISSI TOTALE IL 15 FEBBRAIO 1961, 7:30-10:30)

Permette di osservare una eclissi solare con la quasi perfetta sovrapposizione tra Luna e Sole (e discussione sulle relative dimensioni apparenti e reali).

– OSSERVAZIONE DEI PIANETI O ALTRI CORPI CELESTI DEL SS E OLTRE.

Il tasto  permette di cercare i corpi celesti consentendone l'osservazione. L'uso del mouse o i tasti specifici permettono l'opportuno avvicinamento o allontanamento. Se durante l'osservazione non si vuole "inseguire" il corpo celeste nel suo moto si può utilizzare il tasto  per bloccare il moto stesso. La barra spaziatrice permette di centrare l'oggetto selezionato.

– **CAMBIAMENTO DEL PUNTO DI VISTA**

Come appare la Terra dalla Luna? Come possiamo vedere la posizione della Luna rispetto alla Terra (anche durante una eclissi)? Utilizzando il tasto  si ha la possibilità di scegliere il punto di vista dal quale osservare il cielo.






– **PERCHÉ FIN DALL'ANTICHITÀ È STATO OSSERVATO E STUDIATO IL CIELO E DANDOGLI COSÌ TANTA IMPORTANZA.**

La gran parte delle popolazioni e delle civiltà ha osservato, e quindi studiato, le stelle. Questo studio in passato è stato favorito da un cielo limpido e senza inquinamento, né atmosferico né luminoso. Inoltre le stelle venivano utilizzate per gli spostamenti (orientamento), in agricoltura (stagionalità), scorrere del tempo, interpretazione della natura e dei suoi fenomeni.

– **IMPORTANZA DELLE COSTELLAZIONI.**

Le costellazioni hanno consentito di mettere “ordine” alle stelle, classificarle e mapparle. L'Unione Astronomica Internazionale riconosce 88 costellazioni. Queste pur essendo solo delle illusioni ottiche ci aiutano a suddividere il cielo in zone facilmente riconoscibili. Ci danno uno spaccato di quella che era la mitologia dell'Antica Grecia e di altre culture.

– **OSSERVAZIONE DEL SOLE CHE, DURANTE L'ANNO, TRANSITA NELLE COSTELLAZIONI DELLO ZODIACO. SISTEMA DI RIFERIMENTI AZIMUTALE E EQUATORIALE.**

Cercare il Sole con  e rendere attiva la montatura equatoriale  che insegue il moto apparente di un astro nel cielo al contrario di quella azimutale  che invece mantiene fisso l'orizzonte. In seguito si rendono visibili i nomi delle costellazioni  ed i loro limiti (tasto B) o se si vuole anche le figure stesse . A questo punto velocizzando lo scorrere del tempo si potrà osservare come il tempo che il Sole trascorre in ogni singola costellazione dello zodiaco (entrata ed uscita dalla costellazione stessa) cambia perché diverse sono le forme e le dimensioni delle costellazioni. Inoltre si potrà far notare come dal 30 novembre al 18 dicembre l'astro transiterà nella costellazione dell'Ofiuco, non considerato tra i segni dello zodiaco.

– **LO ZODIACO: SIGNIFICATO DEL NOME, ORIGINE, COME SI STABILISCE IL SEGNO ZODIACALE, CAMBIAMENTO NEL TEMPO, MOTIVI DELL'INCONSISTENZA SCIENTIFICA DEI SEGNI ZODIACALI.**

I segni zodiacali corrispondono alle 12 costellazioni davanti le quali sembrano muoversi il Sole, la Luna e i pianeti. Il nome deriva dal greco e significa “circolo di animali” in quanto undici dei dodici segni rappresentano esseri viventi (tranne la bilancia). Il proprio segno zodiacale è quello davanti al quale transitava il Sole il giorno della nascita.

Lo zodiaco (il più antico sistema di coordinate celesti a noi conosciuto), le costellazioni e il nome delle stelle (ma anche la divisione del giorno in 24 ore e la suddivisione sessagesimale nella misura degli angoli e del tempo), trova origine nella cultura babilonese. Il calendario babilonese assegnava un segno a ciascun mese, partendo dalla posizione del Sole all'equinozio di primavera (21 marzo) che, a quell'epoca, era nella costellazione dell'Ariete e


che, per questo motivo, è la prima costellazione dello zodiaco. Interessante è ricordare la differenza tra i segno zodiacale e costellazione associata: il segno è un'astrazione della costellazione, ideata per rappresentare esattamente un dodicesimo dell'interno cerchio dell'eclittica. Le costellazioni, invece, hanno dimensioni diverse tra loro.

Importante è ricordare che di giorno noi non possiamo vedere la costellazione corrispondente al periodo nel quale ci troviamo in quanto il Sole gli transita davanti, coprendola con la sua luce. Si potrà determinare la costellazione osservando quella opposta (sfasata di sei mesi o sei segni).

Come osservato le costellazioni, in realtà, dovrebbero essere 13 perché nel mese di dicembre il percorso apparente del Sole attraversa una tredicesima costellazione, quella dell'Ofiuco.

I motivi per cui questa costellazione non viene considerata in Astrologia come parte dello zodiaco sono, storicamente, poco chiari. Da un lato si ritiene che originariamente la costellazione dello Scorpione, la quale confina con Ofiuco, fosse mappata con una forma diversa; dall'altro, che si sia preferito mantenere una corrispondenza tra il numero delle costellazioni e quello dei mesi.

– **OSSERVARE LA COSTELLAZIONE DI TRANSITO DEL SOLE DURANTE LA DATA DI NASCITA E CONFRONTARLO CON LA POSIZIONE DI 2150 ANNI PRIMA.**

Selezionare la propria data di nascita grazie a tasto  e cercando il Sole vedere in quale costellazione si trova in transito. Si osserverà che questa non corrisponde al proprio segno zodiacale. In seguito spostare indietro di 2150 anni il calendario (digitando prima il numero e poi antepoendogli il segno -) e compiere una nuova osservazione. Si potrà notare che a questa nuova data il Sole sta transitando proprio nel segno zodiacale di nostra appartenenza.

– **ZODIACO ASTROLOGICO E ASTRONOMICO, PRECESSIONE DEGLI EQUINOZI.**

Lo Zodiaco astronomico fa riferimento alle date di effettivo ingresso del Sole nelle varie costellazioni mentre lo Zodiaco astrologico, quello cui ci si riferisce normalmente, si basa invece sul calcolo delle date.

Questa differenza è dovuta al fenomeno della precessione degli equinozi: moto della Terra che gradualmente cambia l'orientamento dell'asse di rotazione terrestre nello spazio come conseguenza della forma non perfettamente sferica della Terra e dell'attrazione gravitazionale del Sole e della Luna. Il risultato è un moto di precessione con un ciclo della durata di 26000 anni. Tale moto di precessione fa sì che la posizione delle stelle, delle costellazioni e degli equinozi cambi gradualmente nel tempo. Una delle conseguenze di questo moto millenario è che i segni zodiacali, che originariamente corrispondevano alle rispettive costellazioni, siano ora spostati di circa 30°. Di conseguenza i segni zodiacali sono ora in anticipo di circa un mese rispetto alla posizione del Sole nelle costellazioni (se il calendario ci dice che siamo nel segno dell'Ariete, il Sole si trova in realtà nella costellazione dei Pesci). Fra circa 2000 anni il ritardo sarà di 2 mesi e così via.

Inoltre le costellazioni non sono mai coincise completamente coi segni a causa delle dimensioni apparenti delle prime (il Leone ad esempio è quasi il triplo del Cancro), per cui il tempo in cui il Sole si trova "davanti" a una costellazione non coincide quasi mai con un mese.

Altro aspetto importante da ricordare è la presenza di una tredicesima costellazione (Ofiuco o del Serpentario).

Infine non tutte le costellazioni dello zodiaco occupano lo stesso settore di cielo, alcune di più (Vergine più grande) altre di meno.

Motivi della non attendibilità dei segni zodiacali:

- Formati da stelle molto lontane tra loro e variamente distanti dalla Terra.
- Alcune di queste stelle potrebbero non essere più esistenti.
- I segni zodiacali attuali occupano una posizione diversa da quella precedente (hanno subito un ritardo).
- Le costellazioni zodiacali occupano porzioni differenti di cielo ma nonostante questo ognuno “copre” un mese.
- La costellazione dell’Ofioco non è stata più presa in considerazione nonostante occupi parte della fascia zodiacale.

<u>Data e ora:</u>	
-	Sottrai 1 giorno solare
7 Wezen	Imposta la velocità del tempo a zero
8 Adhara	Imposta l'ora attuale
=	Aggiungi 1 giorno solare
J	Diminuisci la velocità del tempo
K	Velocità del tempo normale
L	Aumenta la velocità del tempo
[Sottrai 1 settimana solare
]	Aggiungi 1 settimana solare
Alt+-	Sottrai 1 giorno siderale
Alt+=	Aggiungi 1 giorno siderale
Alt+[Sottrai 1 settimana siderale
Alt+]	Aggiungi 1 settimana siderale
Ctrl+-	Sottrai 1 ora solare
Ctrl+=	Aggiungi 1 ora solare
Shift+J	Riduci la velocità del tempo (un po')
Shift+L	Aumenta la velocità del tempo (un po')
Alt+Shift+[Sottrai 1 mese siderale
Alt+Shift+]	Aggiungi 1 mese siderale
Ctrl+Alt+Shift+[Sottrai 1 anno siderale
Ctrl+Alt+Shift+]	Aggiungi 1 anno siderale

<u>Mostra Opzioni:</u>	
.	Equatore Celeste
A	Atmosfera
.	Eclittica
:	Meridiano Locale
B	Confini delle costellazioni
C	Linee delle costellazioni
E	Griglia equatoriale
F	Nebbia
G	Orizzonte
N	Nebulose
O	Orbite pianeti
P	Etichette del pianeta
Q	Punti Cardinali
R	Figure delle costellazioni
S	Stelle
V	Nomi delle costellazioni
Z	Griglia coordinate Azimuthali
F11	Modalità schermo intero
Alt+S	Nomi delle stelle
Ctrl+N	Modalità visione notturna
Shift+T	Orbite dei pianeti
Ctrl+Shift+H	Capovolgi la visuale orizzontalmente
Ctrl+Shift+V	Capovolgi la visuale verticalmente

<u>Movimento e Selezione:</u>	
/	Ingrandisci l'oggetto selezionato
T	Segui l'oggetto
\	Riduci l'ingrandimento
Spazio	Centra l'oggetto selezionato
Ctrl+G	Imposta il pianeta selezionato come luogo di osservazione
Clic con il tasto sinistro	Seleziona oggetto
Clic con il tasto destro	Annulla selezione
Pagina Su/Giù	Ingrandisci/riduci
CRTL + Su/Giù	Ingrandisci/riduci
Spostamento con frecce e tasto sinistro del mouse	Visuale panoramica del cielo

2) LE STELLE ED IL MITO

SOLE

Gira attorno alla galassia alla velocità di 220 km/sec ed impiega 240 milioni di anni per fare il giro completo quindi quando stava dall'altra parte rispetto alla posizione attuale regnavano ancora i dinosauri.

Se il Sole fosse luminoso come il faro di un'automobile una gigante rossa lo sarebbe come il faro di un porto. Ogni secondo il Sole consuma tanto carburante quanto ce ne starebbe su 30 milioni di camion.

Nella mitologia greca Elios, il Sole, ogni giorno lasciava il palazzo d'Oriente su un carro dorato per raggiungere il palazzo d'Occidente. Di notte, attraverso il fiume Oceano, tornava al palazzo d'oriente.

LUNA

Le eclissi hanno sempre destato stupore e paura. Nell'antica Cina si pensava che durante una eclissi (termine che deriva dal Greco e significa *difetto*) un Drago inghiottisse il Sole. Prevederle era importante per poterle combattere grazie al popolo e ai soldati che facendo rumore e lanciando frecce al Drago liberavano il Sole.

Le antiche cronache cinesi raccontano la storia dei due astronomi reali, Hi e Ho, i quali prevedero l'eclisse del 22 ottobre 2134 a. C., ma non fecero in tempo ad avvisare il re perché ubriachi. Quando si manifestò l'eclissi, l'imperatore fu colto impreparato e si arrabbiò a tal punto che fece decapitare i poveri Hi e Ho.

Durante l'eclissi del 28 maggio del 584 a. C., una delle prime riportate sui libri di storia, si stava svolgendo la battaglia tra Medi e Lidi, due popoli dell'antica Asia. L'oscurità che caratterizzò l'evento convinse le opposte fazioni ad interrompere i combattimenti che duravano da 6 anni.

Il 29 febbraio 1504 si verificò invece un'eclisse lunare. In quel periodo Cristoforo Colombo si trovava a nord della Jamaica dove gli indigeni non volevano rifornirlo del rifornimento di cui il suo equipaggio aveva bisogno. Sfruttando le conoscenze sulla previsione delle eclissi Colombo minacciò gli stessi indigeni che se non lo avessero rifornito di quanto necessario avrebbe fatto scomparire la Luna. E così fece facendo cambiare idea alla popolazione locale.

Sulla Luna è presente un cratere di 2400 km di diametro e profondo 12 chilometri, è uno dei più grandi crateri del S.S.

LA LEGGENDA DEL SOLE E DELLA LUNA.

Narra un'antica leggenda cinese che quando il Sole e la Luna si incontrarono per la prima volta, si innamorarono perdutamente. A quei tempi il mondo non esisteva ancora, e quando Dio finì di crearlo volle abbellirlo con la sua luce. Decise quindi che il Sole avrebbe illuminato il giorno e la Luna la notte, obbligandoli involontariamente a vivere per sempre divisi.

“Tu Luna, illuminerai la notte, incanterai gli innamorati e sarai fonte di ispirazione per gli artisti.”

Quanto a te Sole, tu illuminerai la Terra durante il giorno, fornirai calore agli esseri umani e con i tuoi raggi renderai felice la gente”.

La Luna era talmente disperata per quel terribile destino, che iniziò a piangere a dirotto sino a diventare spenta e cerulea. Davanti a tanto strazio, Dio decise di dare una possibilità ai due innamorati e di lasciarli incontrare di tanto in tanto. Fu così che nacque l'eclissi.

Oggi, Sole e Luna vivono nell'attesa di questo istante, unico momento per amarsi che è stato loro concesso.

Lo splendore del loro abbraccio è così intenso che gli occhi non possono guardare: rimarrebbero accecati nel vedere tanto Amore.

Il termine eclissi deriva dal Greco e significa *difetto*, gli antichi avevano capito che qualcosa in cielo stava avvenendo nel modo sbagliato: i Babilonesi pensavano che l'eclissi anticipasse una sventura in qualche parte del mondo. I cinesi che un drago celeste volesse inghiottire il Sole, simbolo dell'imperatore. Allora facevano rumore per distrarlo e spaventarlo.

Per i Vichinghi nel corso dell'eclissi c'erano due lupi che volevano inghiottirsi il Sole o la Luna.

Per la tribù dei Pomo, gli indiani d'America, c'era un orso che passeggiava per la Via Lattea e che incontrò il Sole. I due iniziano a discutere su chi dovesse passare. La discussione diventò una lotta rappresentata dall'eclissi. Alla fine l'orso continuò il suo cammino ma incontrò la Luna scontrandosi anche con lei (eclissi lunare).

VIA LATTEA

La nostra galassia ha un diametro di 100000 anni luce. Il nome deriva dall'antica credenza che fosse formata dal latte uscito dal seno della dea Giunone mentre allattava Ercole.

A CHE VELOCITÀ STIAMO ANDANDO?

L'Italia, più o meno a metà strada tra l'equatore e il polo, viaggia a circa 1180 km/h, pari a 0.33 km/s (con Reggio Calabria un po' più veloce di Bolzano). Si tratta comunque del valore meno cospicuo, visto che la Terra, tutta quanta, ruota attorno al Sole. In un anno compie una rivoluzione con un raggio in media pari a 150 milioni di km. Fatti i conti si tratta di una velocità più di 60 volte superiore all'altra, mediamente di 29.8 km/s. ed anche questo non è il movimento più consistente. La Terra, trascinata dal Sole, partecipa del moto dell'intero Sistema Solare intorno alla galassia. Si stima che la velocità sia di circa 220 km/s. Pertanto un uomo sulla terra, quando sta fermo, è sottoposto ai tre moti sopra menzionati, che sommandosi vettorialmente possono fargli sfiorare anche i 250 km/s. A voler essere ancora più generali dovremmo pure aggiungere il moto della galassia nell'ammasso locale ed infine il moto di recessione reciproco dell'ammasso locale rispetto agli altri.

COSTELLAZIONI

L'Unione Astronomica Internazionale riconosce 88 costellazioni. Queste sono solo delle illusioni ottiche ma che ci aiutano a suddividere il cielo in zone facilmente riconoscibili.

Ci danno uno spaccato principalmente di quella che era la mitologia dell'Antica Grecia ed in seguito di altre culture.

Perché le costellazioni sono importanti?

- Gli antichi osservano, e quindi studiano le stelle, perché il loro cielo era limpido e senza inquinamento né atmosferico né luminoso;
- in passato le stelle venivano utilizzate per gli spostamenti (orientamento), in agricoltura (stagionalità), scorrere del tempo, interpreta la natura e i suoi fenomeni;
- hanno consentito di mettere “ordine” alle stelle, classificarle e mapparle.

RELAZIONE COSTELLAZIONI ANTICHE E ATTUALI

Costellazione antica	Costellazione attuale	Valore astronomico
ARIETE (periodo dell'anno nel quale gli animali iniziano a figliare)	PESCI	Equinozio di primavera
SCORPIONE (animale simbolo di oscurità che rappresenta il declino del Sole)	BILANCIA (rappresenta l'equilibrio tra giorno e notte)	Equinozio di autunno
CANCRO (= gambero, rappresenta la ritirata del Sole dal suo punto più settentrionale)	GEMELLI	Solstizio d'estate
CAPRICORNO (Capra + pesce)	SAGITTARIO	Solstizio d'inverno

LO ZODIACO

Il nome deriva dal greco con il significato di “circolo di animali”. I segni zodiacali corrispondono a 12 costellazioni davanti alle quali sembrano muoversi il Sole, la Luna e i pianeti. Non potendo, di giorno, vedere le stelle che si trovano “dietro” il Sole possiamo determinare la giusta sequenza delle costellazioni osservando ogni notte la costellazione presente nel cielo e assumendo che questa sia opposta a quella presente durante le ore di luce. Di seguito i 12 segni zodiacali con riportato l'elemento di appartenenza e la durata.

Ariete (fuoco, 21 marzo – 20 aprile)

Rappresenta il montone dal vello d'oro. Gli egizi vedevano in esso il dio solare Ra. Nel mito greco Ino, amante e poi sposa del re di Tessaglia Atamante, voleva uccidere i figli del re (Elle e Frisso) per far salire al trono i suoi. Il dio Hermes (Mercurio), sentito il pianto disperato della madre (Nefele) affidò i due figli del re ad un ariete dal vello d'oro con la capacità di volare (Crisomallo) affinché fossero condotti nella Colchide, lontano dalla malvagità della loro matrigna. Durante il viaggio Elle cadde sulla Terra in quella zona che viene oggi denominata Ellesponto (il mare di Elle, lo stretto dei Dardanelli che separa Europa ed Asia). Frisso invece, una volta giunto a destinazione, sacrificò l'ariete agli dei conservandone poi la pelle (il vello d'oro) sotto la custodia di un drago che non dormiva mai fino a che non fu conquistata da Giasone a bordo della nave Argo.

Il vello d'oro aveva il potere di guarire le ferite. Il mito sembrerebbe rifarsi ai primi viaggi dei mercanti-marinai proto-greci alla ricerca di oro, di cui la penisola greca è assai scarsa. Da notare che tuttora nelle zone montuose della Colchide e delle zone limitrofe, vivono pastori-cercatori d'oro seminomadi, che utilizzano un setaccio ricavato principalmente dal vello di ariete, tra le cui fibre si incastrano le pagliuzze di oro. Altri studiosi ritengono che si tratti di una metafora dei campi di grano, scarso in Grecia, e che gli antichi Elleni si procuravano sulle coste meridionali del Mar Nero. Altri ancora lo ritengono l'oro degli Sciti.

E' il primo segno dello zodiaco perché anticamente il Sole vi entrava nel giorno dell'equinozio di primavera, quando alcuni animali iniziano a figliare.

Toro (terra, 21 aprile – 20 maggio)

Rappresenta il toro dorato o bianco in cui si trasformò Zeus per poter raggiungere una delle sue innumerevoli amanti, la principessa fenice Europa. Secondo la leggenda, Giove la rapì e quindi, tenendola sul dorso, la condusse via mare a Creta dove ne fece la sua amante. Per questo motivo il Toro è raffigurato solo nella parte anteriore del corpo, poiché si suppone che la parte posteriore si trovi in acqua. Uno dei tre figli, Minosse, divenne poi re dell'isola. I due principali ammassi della costellazione sono le Pleiadi e le Iadi . Le prime, secondo la mitologia, sarebbero le sette figlie di Atlante e Pleiona, e per questo l'ammasso viene chiamato anche "Le sette sorelle"; le Iadi, invece, sarebbero le figlie di Atlante ed Etra, e marcano il muso del bovino, mentre la gigante rossa Aldebaran è l'occhio iniettato di sangue.

Gemelli (aria, 21 maggio – 20 giugno)

Rappresenta una coppia di Gemelli che si tengono per mano: Castore (sei stelle) e Polluce, gemelli avuti da Leda, regina di Sparta, da padri diversi (il primo dal re di Sparta Tindaro e l'altro di Zeus dopo che quest'ultimo si era trasformato in cigno), molto uniti e fratelli di Elena di Troia. Castore (forte nella corsa) e Polluce (forte nel pugilato e immortale) fecero parte della ciurma di Argo che recuperò il vello d'oro. I gemelli erano venerati come protettori dei marinai proprio perché durante una tempesta avevano contribuito a salvare la nave. Quando Castore morì anche Polluce volle perdere l'immortalità per il forte legame che l'univa al fratello.

Cancro (acqua, 21 giugno – 21 luglio)

Rappresenta il granchio che attaccò Ercole quando questi stava lottando con l'Idra; lo sventurato granchio fu schiacciato sotto i piedi dal possente Ercole, ma successivamente fu ricompensato con la sua collocazione in cielo. Il Cancro è la meno luminosa delle 12 costellazioni dello zodiaco, ma contiene molti oggetti interessanti, primo fra tutti l'ammasso stellare del Presepio o Alveare. In antichità cadeva il solstizio d'estate e per questo ancora oggi un tropico porta il suo nome.

Leone (fuoco, 22 luglio – 23 agosto)

Impersonava per gli egiziani il dio sole Ra od Osiride. Nella mitologia greca era il leone sconfitto da Ercole nella prima delle sue dodici fatiche. Secondo la tradizione Greco/romana il leone fu posto in cielo da Zeus, il padre di tutti gli dei, in quanto reputato il re degli animali quindi degno di essere ricordato tra le stelle. Secondo altre leggende invece rappresenta il leone di Nemea che venne sconfitto da Ercole, nella prima delle sue dodici fatiche.

Ercole, grande guerriero, considerato imbattibile perché figlio di Zeus, venne chiamato dagli abitanti di Nemea, una città a sud est di Corinto perché erano minacciati da un ferocissimo leone che aggrediva chiunque.

Ercole si mise così alla caccia di questa fiera, la cercò a lungo e ovunque ma trovava solo campi disseminati di cadaveri degli uomini uccisi dal leone.

Finché ad un tratto Ercole sentì un feroce ruggito e si voltò, dietro di lui si trovava il leone pronto a sbranarlo.

Ercole prese frettolosamente in mano il suo inseparabile arco e lo colpì con tutte le sue frecce la quali si limitarono a rimbalzare sulla fitta pelliccia dell'animale. Il leone lo attaccò, e con i suoi artigli distrusse l'armatura dell'eroe che fu costretto a battersi senza armatura e venne ferito al petto. Decise poi di usare la spada, che quando raggiunse il leone si piegò come burro. Afferrò allora la clava e scagliò un colpo così forte sulla bestia che la clava si spezzò in mille pezzi e in mano gli rimase un inutile moncone. Nonostante questa battaglia il leone non era nemmeno ferito.

Ma non furono le ferite che lo indebolirono, fu l'enorme rumore della clava che si spezzava ad infastidirlo e a farlo tornare frastornato dentro alla sua caverna. Ercole lo seguì e approfittando della sua debolezza lo attaccò. Nella feroce battaglia il leone strappò un dito ad Ercole il quale riuscì a prenderlo per la criniera poi finalmente a strangolarlo.

Contiene la stella Regolo (ossia "piccolo re") battezzata così da Tolomeo.

Regolo, chiamata Venant, era la prima delle quattro stelle regali guardiane del cielo, che sovrintendevano alle altre stelle, le altre tre essendo Aldebaran, Fomalhaut e Antares: Regolo era la sentinella delle stelle del sud, Aldebaran di quelle dell'est, Fomalhaut di quelle del nord e Antares di quelle dell'ovest. Probabilmente questo riferimento culturale trova origine nel fatto che fra il 3000 e il 2000 a.C. queste quattro stelle marcavano i due solstizi e i due equinozi e quindi dividevano il cielo in quattro parti. Regolo, in particolare, marcava il solstizio estivo.

Vergine (terra, 23 agosto – 22 settembre)

Non si sa bene chi fosse. Associata alla giustizia (il segno della bilancia è lì vicino).

E' la costellazione più estesa dello Zodiaco, la seconda in assoluto del cielo. E' generalmente identificata con Diche (Astrea), la dea greca della giustizia, o anche con Demetra, la dea del grano (difatti nella costellazione è presente anche la stella Spica). La Vergine è particolarmente interessante perché al suo interno è contenuto il più vicino ammasso di galassie, l' *Ammasso della Vergine* che dista circa 65 milioni di anni luce e comprende circa 3000 galassie.

Bilancia (aria, 23 settembre – 22 ottobre)

I greci la chiamavano *Chele dello Scorpione*, considerandola come una estensione del vicino Scorpione, ma i romani ne fecero una costellazione a sé al tempo di Giulio Cesare. Da allora in poi la costellazione è stata individuata con il simbolo della bilancia, tenuta in mano dalla dea della giustizia, *Astrea*. Unico segno dello zodiaco che non raffigura un animale.

Si può individuare prolungando verso ovest una linea da Antares che passa per α e β *Librae*.

Scorpione (acqua, 23 ottobre – 22 novembre)

Nella mitologia, lo Scorpione uccise, pungendolo, Orione e nel cielo le due costellazioni si trovano da parti opposte. Questa costellazione assomiglia chiaramente alla creatura da cui prende il nome, con un arco di stelle che ne forma la coda. Il cuore è costituito da Antares, un nome che significa "rivale di Marte", per il suo colore rosso vivo. Originariamente questa costellazione era molto più grande, ma ora le stelle che un tempo ne costituivano le chele sono state usate per formare la costellazione della Bilancia. Nel mito egizio rappresentava lo scorpione che punse il figlio del dio Osiride, Horus,

Sagittario (fuoco, 23 novembre – 21 dicembre)

Raffigurante un centauro nell'atto di scoccare una freccia. Il Sagittario è stato visualizzato in questo modo almeno fin dal tempo dei greci; le sue origini risalgono probabilmente alla civiltà sumera, in Mesopotamia, che vedeva in questo arciere il dio della guerra Nergal. In questa costellazione si trova anche il centro della nostra Galassia, e quindi i campi stellari della Via Lattea sono qui particolarmente ricchi, come nella costellazione limitrofa dello Scorpione.

Mezzo uomo e mezzo cavallo era un essere immortale che eccelleva nelle arti e che in alcuni casi è associato a Chirone che insegnò ad Esculapio, figlio del dio Apollo, quella della medicina. Fù anche il tutore di Achille, l'eroe di Troia, oltre che di Giasone e di Ercole. Proprio quest'ultimo ne decretò la morte ferendolo per errore con una freccia durante lo scontro con l'Hydra. Chirone, gravemente ferito, supplicò allora Zeus affinché lo liberasse dalle sofferenze togliendogli il dono dell'immortalità. Il dio accolse le sue richieste portandolo poi eternamente in cielo a ricordo della sua saggezza.

Capricorno (terra, 22 dicembre – 20 gennaio)

Il Capricorno è raffigurato come una capra con una coda di pesce. Creature anfibie come questa figurano spesso nelle antiche leggende, e l'origine del Capricorno può essere messa in relazione con il dio Pan il quale, mentre tentava di sfuggire al mostro Tifone, scivolò nel Nilo; la parte inferiore del corpo che finì sott'acqua prese forma di un pesce mentre quella superiore conservò la forma della capra.

In antichità cadeva il solstizio d'inverno e per questo ancora oggi un tropico porta il suo nome.

Acquario (aria, 21 gennaio – 19 febbraio)

I babilonesi ravvisarono in questa zona di cielo la figura di un uomo che versa acqua da un'anfora, e ancor oggi la costellazione è rappresentata in questo modo. L'Acquario si trova in una parte del cielo chiamata "acque celesti" (che comprende i Pesci, la Balena e il Capricorno): probabilmente questa associazione con l'acqua sorse perché il Sole attraversa questa regione nella stagione piovosa. Rappresenta Ganimede il giovane rapito da Zeus e che somministrava le bevande agli dei. Altre leggende lo immaginano come Zeus stesso che versa l'acqua vitale sulla Terra, dai cui rivoli nascerà il fiume celeste Eridano.

Pesci (acqua, 20 febbraio – 20 marzo)

Ritorno alla vita e nuovo inizio per l'agricoltura.

E' una costellazione che si trova tra l'Ariete e l'Acquario e rappresenta due pesci legati per la coda con due corde: il nodo che le congiunge è marcato dalla stella a di nome Al Rischa . Gli antichi Greci, che ereditarono tale costellazione dai Babilonesi, la facevano risalire a una leggenda i cui protagonisti erano Afrodite ed il figlio Eros (dei dell'amore), trasformati in pesci da Zeus per salvarli da Tifone, un mostro multicefalo che li aveva assaliti sulle rive dell'Eufrate.

I Pesci sono l'ultima costellazione dello zodiaco. Il numero che occupano nella sequenza è legato all'epoca in cui l'equinozio di primavera, il capodanno degli antichi, cadeva nella costellazione dell'Ariete, la quale era dunque la prima costellazione dello Zodiaco.

ALTRE COSTELLAZIONI

Cigno

Mito interpretato in diverso modo. Una versione riporta che il Cigno altro non è che Orfeo, eroe della Tracia, con grandi doti nel canto e nel suonare la lira tanto da farsi ascoltare anche da animali e piante. Trasportato in cielo è stato collocato vicino all'amata lira. Un altro mito riporta che il Cigno è Zeus tramutato in uccello per sedurre Leda di Sparta.

Cassiopea

Costellazione riconoscibile per la tipica forma a W e che si trova in posizione simmetrica all'Orsa maggiore rispetto alla stella Polare. Regina dell'antico regno di Etiopia i Romani la rappresentavano incatenata al trono come punizione per la sua vanagloria.

Gran Carro

A seconda delle popolazioni somiglia a un carro o a un mestolo o a un'orsa dalla lunga coda. L'ultima interpretazione è dovuta al racconto che narra della bella ninfa Callisto tramutata in orsa e lanciata da Zeus in cielo. Mizar è in realtà fatta di quattro stelle. Dubhe è una gigante rossa. Per i Tuareg, un popolo dell'Africa, l'Orsa maggiore è la Cammella.

LA LEGGENDA DELLA NINFA CALLISTO

Il mito più conosciuto identifica l'Orsa Maggiore con la ninfa Callisto. Callisto era una soldatessa della dea della caccia Diana (Artemide). Un giorno Giove (Zeus) la vide e se ne innamorò. Siccome Callisto fuggiva da tutti gli uomini, Zeus per avvicinarla assunse le sembianze di Artemide e una volta che la ebbe tra le braccia si rivelò e si unì a lei. Callisto cercò in tutti i modi di nascondere la gravidanza sino a quando Artemide, accaldata, propose a tutte le sue accompagnatrici di bagnarsi nude in ruscello. Giunone, moglie di Zeus, venuta a conoscenza dell'accaduto, meditò la sua vendetta. Una volta che Callisto ebbe dato alla luce suo figlio Arcade, la trasformò in orsa. Callisto, tuttavia, mantenne una coscienza umana e continuò a vagare per i boschi lamentandosi della sua condizione fino al giorno in cui Arcade, ormai quindicenne e ignaro della sorte della madre la stava per uccidere. Intervenne però Zeus e per salvarli e lasciarli vicino li lanciò nel cielo, lei con le sembianze di Orsa Maggiore e Arcade con quelle del Boöte (per altri con quelle dell'Orsa minore). Giunone, adirata per l'ulteriore affronto patito da Zeus, chiese ed ottenne che la costellazione dell'Orsa Maggiore vagasse perennemente i cielo senza mai trovare riposo nelle acque dell'Oceano, ovvero non potesse mai tramontare. Qualcuno dice che a differenza degli altri orsi la coda dell'Orsa maggiore è più lunga forse perché Zeus per lanciarla in cielo la prese proprio per la coda.

Prolungando il timone del grande carro si arriva alla costellazione di Boötes. Il nome Arturo di una delle sue stelle deriva da una parola greca che significa "coda dell'orsa" (Arctos-Ouros) e talvolta è rappresentato mentre guida i cani durante la caccia o mentre conduce l'Orsa maggiore e l'Orsa minore.

Il Grande ed il piccolo carro, alle nostre latitudini si vedono nel cielo a qualunque ora della notte e in qualsiasi periodo dell'anno non sorgendo e tramontando mai.

Ofiuco (Serpentario)

La costellazione di Ofiuco rappresenta un uomo con un serpente avvolto attorno al corpo; in una mano tiene la testa del serpente, nell'altra la coda. Ofiuco rappresenta il dio della medicina Asclepio (Esculapio), figlio di Apollo. Secondo la mitologia greca, dopo aver scoperto un'erba portata da un serpente, acquistò sorprendenti doti di guaritore, diventando così il più grande medico dell'antichità. Le sue abilità gli permetteva addirittura di far rivivere i morti e per questo motivo Ade, dio dell'Oltretomba, persuase il figlio Zeus a colpire a morte Esculapio. A riconoscimento delle sue abilità di guaritore Zeus lo collocò in cielo insieme al suo serpente. Viene ricordato come il primo medico della storia.

Orione

La sua cintura è formata da tre stelle (di circa 8 milioni di anni) e sotto di esse c'è la nebulosa di Orione formata da stelle appena nate (circa 1 milione di anni). Betelgeuse è una super-gigante rossa, la decima stella più luminosa ad occhio nudo.

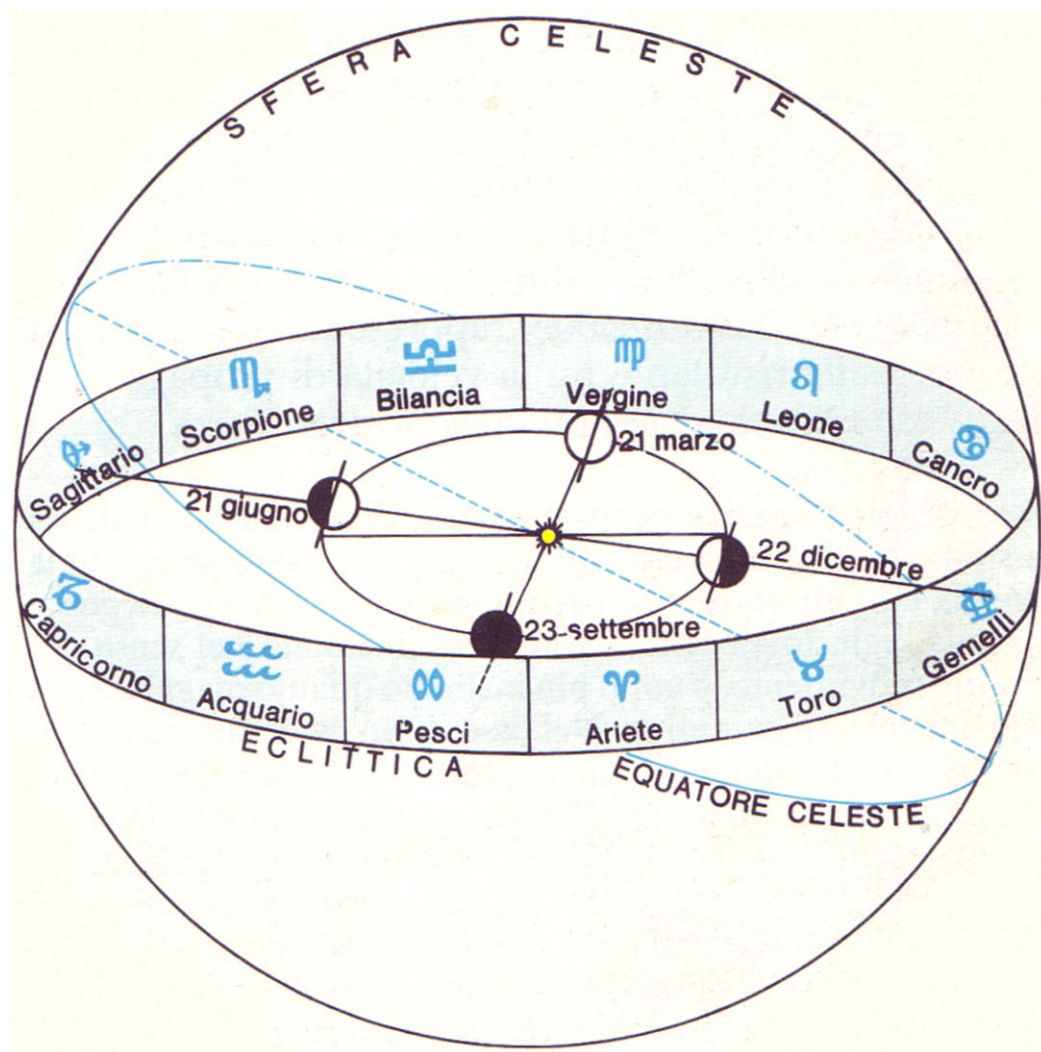
Per quanto riguarda la leggenda si narra di un famoso cacciatore, noto per la sua abilità, che si vantava di riuscire a sottomettere qualsiasi animale. Rifiutato l'amore di Artemide (Diana) fece invece una corte spietata alle Pleiadi le belle sette sorelle (Alcione, Celeno, Elettra, Maia, Merope, Sterope o **Asterope** e Taigete) figlie del gigante Atlante nonché ancelle vergini della stessa Artemide che ripetutamente lo rifiutarono finché Zeus ebbe pietà di loro e decise di tramutarle prima in colombe e poi in stelle.

Artemide offesa dal comportamento di Orione decise di vendicarsi mandando nell'abitazione di questo uno scorpione velenoso che punse, morendo, Orione che a sua volta perse la vita. Entrambi vennero collocati in cielo da Zeus ma da parti opposte affinché lo scorpione non potesse più pungere il cacciatore.

La bellissima costellazione dello Scorpione appare molto bassa all'orizzonte nelle sere estive e mostra fra le sue chele una stella dall'evidentissimo colore rosso che fu battezzata Antares (ossia Anti-Ares, la rivale di Marte, il pianeta rosso).

Motivi della non attendibilità dei segni zodiacali:

- Figure immaginarie basate su stelle molto lontane tra loro e variamente distanti dalla Terra
- Distanza dalla Terra che non comporta alcuna influenza
- Alcune delle stelle potrebbero non essere più esistenti
- I segni zodiacali attuali occupano una posizione diversa da quella precedente (hanno subito un ritardo)
- Le costellazioni zodiacali occupano porzioni differenti di cielo ma nonostante questo ogni segno "copre" un mese
- La costellazione dell'Ofiuco non è stata più presa in considerazione nonostante occupi parte della fascia zodiacale



COSTRUZIONE DEL MODELLINO DI UNA COSTELLAZIONE

Competenze:

- Lavorare con unità di misura differenti (cm, anni luce)
- Scale e proporzioni
- Approssimazioni
- Lavoro manuale

Collegamenti interdisciplinari: Tecnologia e Arte

Costellazioni proposte:

Materiale: Polistirolo o cartone pesante
Stecchini lunghi
Plastilina o DAS
Strumenti per il disegno
Fotocopie costellazioni

Acquario	
Stella	Distanza in al
Albali (ϵ Aqr)	229
Sadalsuud (β Aqr)	611
Sadalmelik (α Aqr)	758
Sadachbia (γ Aqr)	158
ζ 1 Aqr	103
η Aqr	184
λ Aqr	392
ψ 1 Aqr	148
Ancha (θ Aqr)	191
σ Aqr	265
τ Aqr	380
Skat (δ Aqr)	160
c2 Aqr	234
ι Aqr	173
b1 Aqr	162

Cancro	
Stella	Distanza in al
β Cnc	290
Asellus Australis (δ Cnc)	136
Acubens (α Cnc)	174
Asellus Borealis (γ Cnc)	158
χ Cnc	59
ι Cnc	298

Capricorno	
Stella	Distanza in al
α 2 Cap	109
Dabih (β Cap)	344
ψ Cap	48
θ Cap	158
ζ Cap	398
ι Cap	216
Nashira (γ Cap)	139
Deneb Algedi (δ Cap)	39
ω Cap	628

Ariete	
Stella	Distanza in al
Mesarthim (γ 1 Ari)	204
Sheratan (β Ari)	60
Hamal (α Ari)	66
41 Ari	159

Bilancia	
Stella	Distanza in al
Zubenelgenubi (α 2 Lib)	77
Zubeneschamali (β Lib)	160
γ Lib	153
σ Lib	292
θ Lib	163

Boote	
Stella	Distanza in al
ν Boo	245
Muphrid (η Boo)	37
Arturo (α Boo)	37
ζ Boo	180
Izar (ϵ Boo)	210
δ Boo	117
Nekkar (β Boo)	219
Seginus (γ Boo)	85
ρ Boo	149

Cassiopea	
Stella	Distanza in al
ϵ Cas	442
Ruchbah (δ Cas)	99
γ Cas	613
Shedir (α Cas)	229
Caph (β Cas)	54

Cigno	
Stella	Distanza in al
Albiero (β 1 Cyg)	386
η Cyg	139
Sadr (γ Cyg)	1524
Gienah (ϵ Cyg)	72
ζ Cyg	151
μ 1 Cyg	73
Deneb (α Cyg)	3229
δ Cyg	171
ι Cyg	122
κ Cyg	123

Orione	
Stella	Distanza in al
64 Ori	1069
χ 1 Ori	28
ν Ori	535
ξ Ori	635
μ Ori	152
Betelgeuse (α Ori)	427
Meissa (λ Ori)	1055
Bellatrix (γ Ori)	243
π 1 Ori	121
π 2 Ori	194
π 3 Ori	26
π 4 Ori	1259
π 5 Ori	1342
π 6 Ori	954
Mintaka (δ Ori)	916
Alnilam (ϵ Ori)	1342
Alnitak (ζ Ori)	817
Saiph (κ Ori)	722
Rigel (β Ori)	773

Orsa minore	
Stella	Distanza in al
Pherkad (γ UMi)	480
Kochab (β UMi)	127
ζ UMi	375
η UMi	97
ϵ UMi	347
Yildun (δ UMi)	183
Stella Polare (α UMi)	431

Gemelli	
Stella	Distanza in al
1 Gem	151
Propus (η Gem)	349
Tejat (μ Gem)	232
Mebsuta (ϵ Gem)	903
ν Gem	503
τ Gem	302
θ Gem	197
Castore (α Gem)	52
ι Gem	126
υ Gem	240
Polluce (β Gem)	34
κ Gem	143
Wasat (δ Gem)	59
Alhena (γ Gem)	105
λ Gem	94
ξ Gem	57
Mekbuda (ζ Gem)	1160

Leone	
Stella	Distanza in al
ϵ Leo	251
Rasalas (μ Leo)	133
Adhafera (ζ Leo)	260
Algieba (γ 1 Leo)	126
η Leo	2132
Regolo (α Leo)	77
Chertan (θ Leo)	178
Zosma (δ Leo)	58
Denebola (β Leo)	36

Orsa maggiore	
Stella	Distanza in al
Alkaid (η UMa)	101
Mizar (ζ UMa)	78
Alioth (ϵ UMa)	81
Megrez (δ UMa)	81
Phad (γ UMa)	84
Merak (β UMa)	79
Dubhe (α UMa)	124
χ UMa	196
ψ UMa	147
Tania Australis (μ UMa)	249
Tania Borealis (λ UMa)	134
h UMa	75
Muscida (o UMa)	184
υ UMa	115
ϕ UMa	437
θ UMa	44
Talita (ι UMa)	48
κ UMa	423

Pesci	
Stella	Distanza in al
γ Psc	131
κ Psc	162
λ Psc	101
θ Psc	159
ι Psc	45
ω Psc	106
d Psc	395
62 Psc	662
ε Psc	190
μ Psc	360
ν Psc	368
ξ Psc	190
Alrescha (α Psc)	139
o Psc	258
η Psc	294
ϕ Psc	377
υ Psc	368
σ Psc	414

Scorpione	
Stella	Distanza in al
Acrab ($\beta 1$ Sco)	530
Dschubba (δ Sco)	402
π Sco	459
Antares (α Sco)	604
τ Sco	430
ε Sco	65
$\mu 1$ Sco	822
$\zeta 2$ Sco	150
η Sco	72
Gitarb (θ Sco)	272
$\iota 1$ Sco	1792
κ Sco	464
Shaula (λ Sco)	703

Sagittario	
Stella	Distanza in al
μ Sgr	29650
Kaus Boreale (λ Sgr)	77
3 Sgr	1076
Alnasl (γ Sgr)	96
Kaus Media (δ Sgr)	306
Kaus Australe (ε Sgr)	145
η Sgr	149
Ascella (ζ Sgr)	89
ϕ Sgr	231
Nuncki (σ Sgr)	224
$\xi 2$ Sgr	372
o Sgr	139
d Sgr	536
$\rho 1$ Sgr	122
τ Sgr	120
h1 Sgr	290
c Sgr	448
ι Sgr	189
Rukbat (α Sgr)	169
$\beta 2$ Sgr	139

Toro	
Stella	Distanza in al
o Tau	212
λ Tau	370
γ Tau	154
$\theta 2$ Tau	149
Aldebaran (α Tau)	65
ζ Tau	417
$\delta 1$ Tau	153
Atlante (27 Tau)	381
Ain (ε Tau)	155
τ Tau	401
Alnath (β Tau)	131

Vergine	
Stella	Distanza in al
ν Vir	313
13 Vir	326
Porrina (γ Vir)	39
δ Vir	202
Vindemiatrix (ε Vir)	102
ζ Vir	73
τ Vir	218
19 Vir	129
Spica (α Vir)	262
κ Vir	224
Syrma (ι Vir)	70
μ Vir	61

ATTIVITÀ N. 2

IDENTIFICAZIONE DI UNA COSTELLAZIONE ED ELABORAZIONE DI UN MITO AD ESSA ASSOCIATO

Competenze:

- Osservazione
- Disegno tecnico

Materiale:

Strumenti per il disegno

Fotocopie porzioni di cielo

Collegamenti interdisciplinari: Italiano e Arte

ATTIVITÀ N. 3

I METEORITI

Competenze:

- Utilizzo delle potenze in contesti diversi
- Confronto tra potenze
- Confronto tra numeri
- Comprensione dell'ordine di grandezza

Materiale:	Polistirolo o cartone spesso
	Puntine o fermacampioni
	Spago
	Schede

Collegamenti interdisciplinari: Arte e Tecnologia

La maggior parte dei meteoriti si disintegra in aria, e l'impatto con la superficie terrestre è raro. I meteoriti più grossi possono colpire il terreno con forza considerevole, formando così un cratere meteorico (o cratere di impatto). In tabella sono elencati alcuni crateri meteorici provocati dall'impatto di meteoriti sulla Terra o su altri corpi del Sistema Solare.

Sulla Terra		
LUOGO	TEMPO TRASCORSO DALL'IMPATTO (ANNI)	DIAMETRO DEL CRATERE
Meteor Crater Arizona (USA)	$4,9 \times 10^4$	$1,186 \times 10^3$ m
Chicxulub (Messico)	65 milioni	15×10^4 m
Ries (Germania)	$1,5 \times 10^6$	$2,4 \times 10^4$ m
Cratere del Sirente (Italia)	1500	14×10 m
Cratere Acraman (Australia)	58×10^7	90 km
Cratere Manicouagan (Canada)	214×10^6	100 km
Sudbury Basin (Canada)	1,85 miliardi	62 Km (attuale) 250 km (originario)
Cratere Vredefort (Sudafrica)	2000 milioni	300 km
Lumparn (Finlandia)	1×10^9	1×10^4 m

Nel Sistema Solare		
LUOGO	TEMPO TRASCORSO DALL'IMPATTO (ANNI)	DIAMETRO DEL CRATERE
Aitken (Luna)	4,3 miliardi	$2,4 \times 10^3$ km
Mare Imbrium (Luna)	$3,9 \times 10^9$	1145 km
Mare Crisium (Luna)	4200 milioni	556 km
Mare orientale (Luna)	3800000000	9000×10^2 m
Caloris Planitia (Mercurio)	3900×10^6	1550 km
Crater Mead (Venere)	500 milioni	275000 m
Hellas Planitia (Marte)	4,1 miliardi	2300 km
Isidis Planitia (Marte)	3,9 miliardi	1500 km
Argyre Planitia (Marte)	3,9 miliardi	$1,8 \times 10^2$ km

- 1) Riscrivi le tabelle mettendo in ordine crescente il diametro dei crateri. Per ogni tabella in quale luogo il cratere ha diametro minore? E in quale il diametro maggiore?
- 2) Ci sono meteoriti, nel primo elenco, caduti dopo la comparsa dell'uomo moderno sulla terra (200.000 anni fa)? Se SI elenca i luoghi in cui sono caduti.
- 3) Fai un esempio di cosa potrebbero occupare alcuni di questi crateri? (per esempio il cortile della scuola, un campo di calcio, una regione, una nazione.....)
- 4) Ti verranno date alcune immagini (Palmanova, Milano, Islanda, Australia, piazza del Popolo, Plutone, Antartide, la prima Morte Nera). Indica quale cratere potrebbe, approssimativamente, ospitare ciascuna delle aree indicate. Scrivi, almeno in un caso, il procedimento che hai fatto.
- 5) Scrivi un comunicato di allerta per avvertire la popolazione del rischio di impatto di un meteorite di grandi dimensioni. Come cerchi di convincere le persone ad evacuare la città? Porti dei dati scientifici? Quali?
- 6) Disegna un volantino da distribuire alla popolazione o da pubblicare su quotidiani e riviste.

ATTIVITÀ N. 4

ESERCIZI PER L'UTILIZZO DEL SOFTWARE *STELLARIUM*

Competenze:

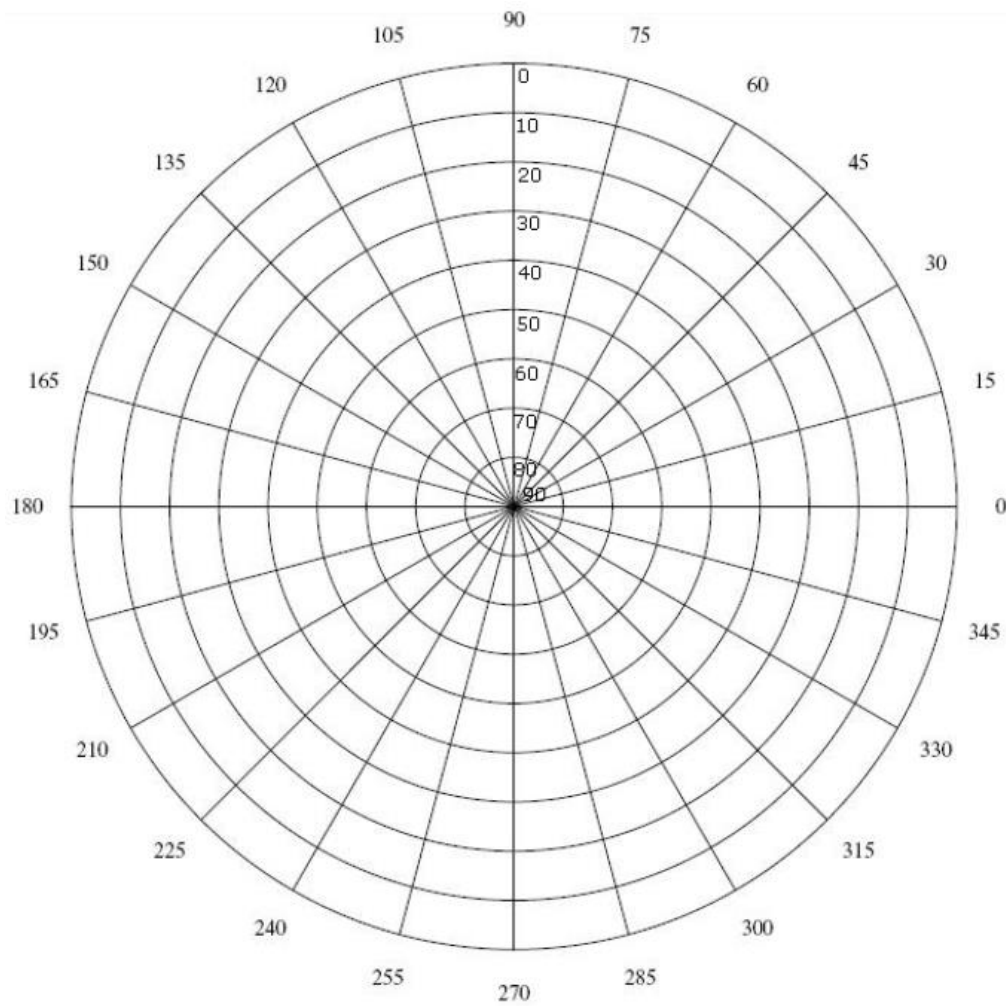
- Uso de software *Stellarium*
- Orientarsi in un sistema di riferimento
- Uso del sistema sessagesimale

L'attività ha lo scopo di far prendere confidenza su alcune possibili applicazioni del software.

Dopo le informazioni che vi sono state date eseguite i seguenti comandi:

- Cercate la stella Polare e centrate l'oggetto selezionato.
- Cercate di impostare il giorno del vostro compleanno.
- Cambiate l'ora. Se conoscete l'ora in cui siete nati usate quella altrimenti sceglietene un'altra ed usate sempre quella. Osservate il cielo di quel giorno a quell'ora. Segnate nella tabella e nella scheda di seguito l'Azimut e l'Altezza della Stella Polare.
- Se foste nati in un'altra città come sarebbe stato il cielo quel giorno a quell'ora? Oppure scegliete una qualsiasi città da voi preferita. Segnate ancora Azimut e Altezza della S.P.
- Dalla città in cui vi trovate cambiate le coordinate sia della latitudine che della longitudine (ad esempio andando di 10° in 10° oppure mettendo alcuni valori precisi: 20°, 50°, 80°...) e guardate come cambia la situazione.
- Cercate la stella Polare e centrate l'oggetto selezionato. Accelerate il trascorrere del tempo per 4 volte. Cosa si può dire riguardo al movimento che osservate?
- Eseguite i passi precedenti ma cambiando punto di riferimento: Giove, Luna e Mercurio. Quali osservazioni si possono fare? Che differenze ci sono con il movimento che si è osservato quando il punto di vista era la Terra?

	Azimuth	Altezza



STRUMENTI PER L'OSSERVAZIONE DEL CIELO

IL QUADRANTE

Competenze:

- Uso dei materiali
- Uso dell'unità di misura sessagesimale
- Disegno tecnico
- Uso di GeoGebra

Collegamenti interdisciplinari: Tecnologia

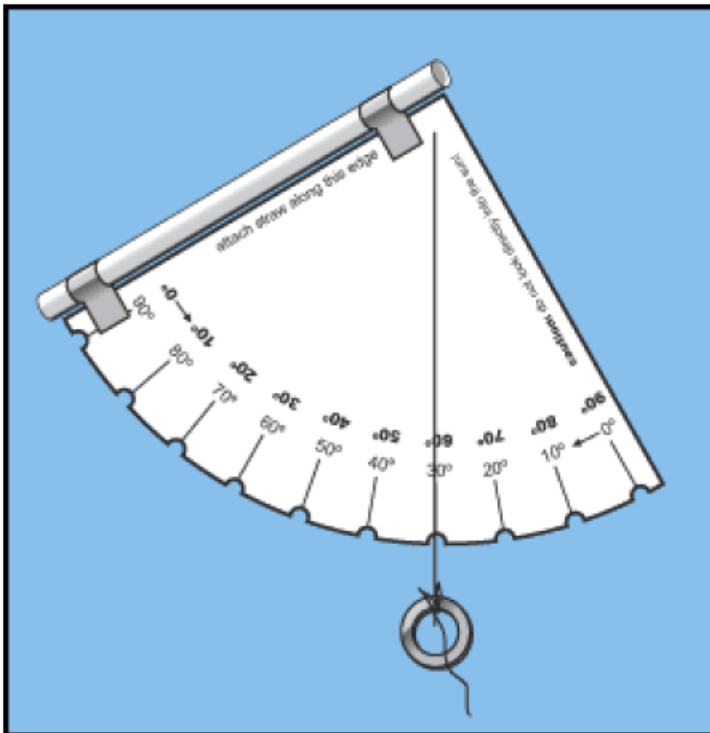
Materiale:	Fotocopia quadrante
	Compensato o cartone pesante 16×16
	Tubi o cannucce
	Nastro adesivo
	Rondelle
	Filo da cucito
	Ferma campione

Il quadrante è uno strumento che può essere utilizzato per misurare l'altezza angolare di un astro rispetto alla linea dell'orizzonte. Esso ha una forma di quarto di cerchio (da cui il nome) e per questo permette una misura da 0° a 90° . Può essere considerato un antenato del sestante (la “sesta parte” dell'angolo giro, da 0° a 60°) e dell'ottante (l'“ottava parte” dell'angolo giro, da 0° a 45°); esso infatti serviva da supporto alla navigazione.

L'origine del quadrante viene fatta risalire ai Caldei e ai Babilonesi. Ipparco di Nicea ed Eratostene ne avevano già fatto uso prima di Tolomeo (II sec. d.C.).

Attraverso la misura dell'altezza della stella Polare è in grado di fornire una delle due coordinate geografiche, con buona precisione, la latitudine.

(http://www.planetariodicaserta.it/wp-content/uploads/quadrante_scheda_didattica_2013.pdf)



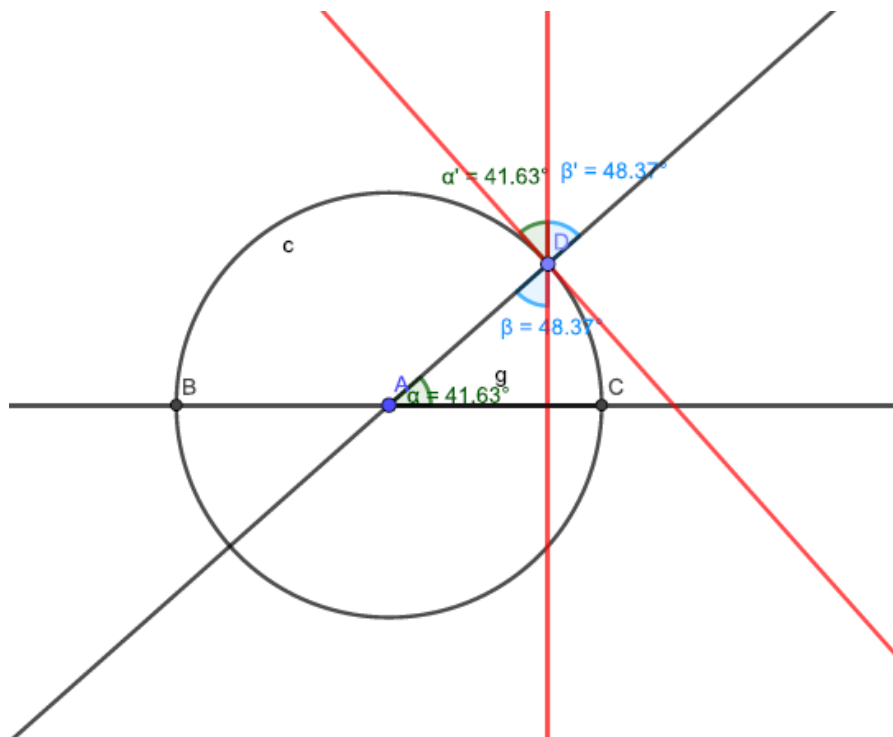
Caratteristiche:

Il quadrante è costituito da una sezione piana (1) dell'angolo giro (da 0° a 90°), un “mirino” (cannuccia) per puntare l'oggetto di cui si vuole misurare l'altezza angolare ed il filo “a piombo” per la misurazione dell'angolo.

Utilizzo:

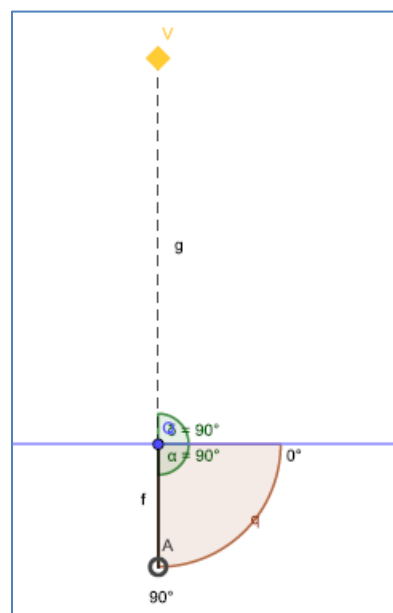
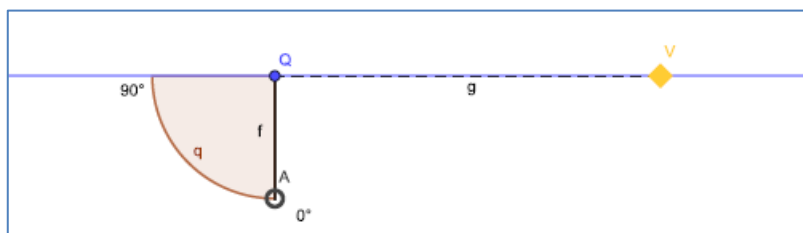
Il quadrante è uno strumento che serve per misurare l'altezza di un astro sull'orizzonte (distanza angolare). Scelto l'oggetto di cui si vuole calcolare l'altezza, si riguarda attraverso il mirino/cannuccia. Una volta posizionato l'oggetto al centro della cannuccia, si legge l'angolo corrispondente al “filo a piombo” sul quadrante; esso rappresenta l'altezza dell'astro. Se

misuriamo l'altezza della Polare, la sua altezza è anche indicazione della latitudine del luogo di osservazione. In che modo possiamo dedurlo empiricamente?

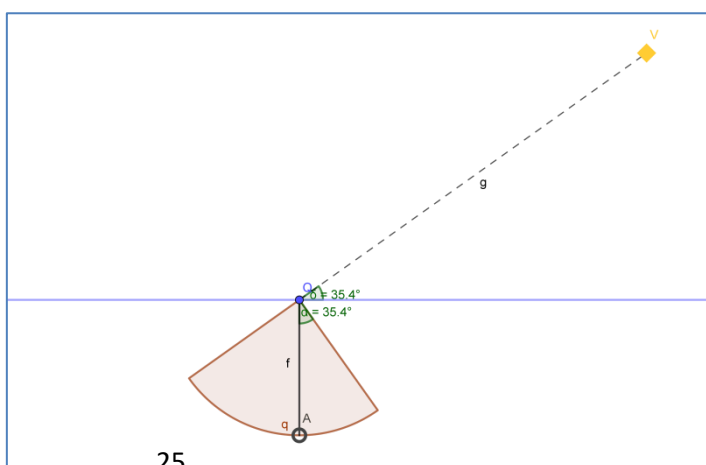
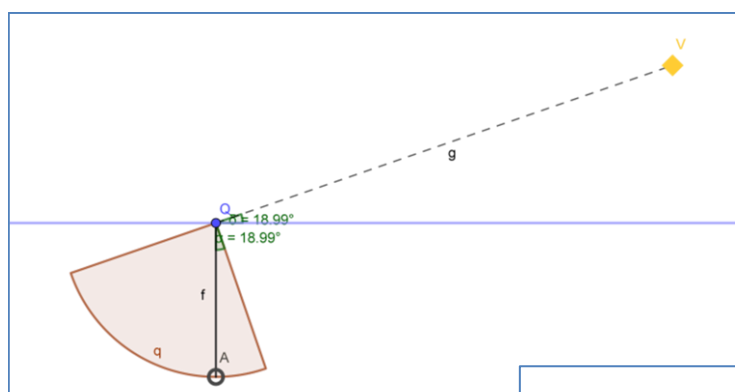


Immaginiamo che il cerchio rappresenti un meridiano terrestre. Il punto D rappresenta un punto qualsiasi sulla Terra. Immaginiamo che la Terra non sia inclinata e che per i punti BC passi l'equatore. La retta tangente al punto D rappresenta l'orizzonte mentre la sua perpendicolare lo Zenit. L'altra retta rappresenta un raggio qualsiasi della stella polare. L'angolo che si viene a misurare con il quadrante rappresenta l'altezza della stella polare e la latitudine come mostrato in figura. Di seguito si riportano i disegni con il funzionamento del quadrante. Le prime due

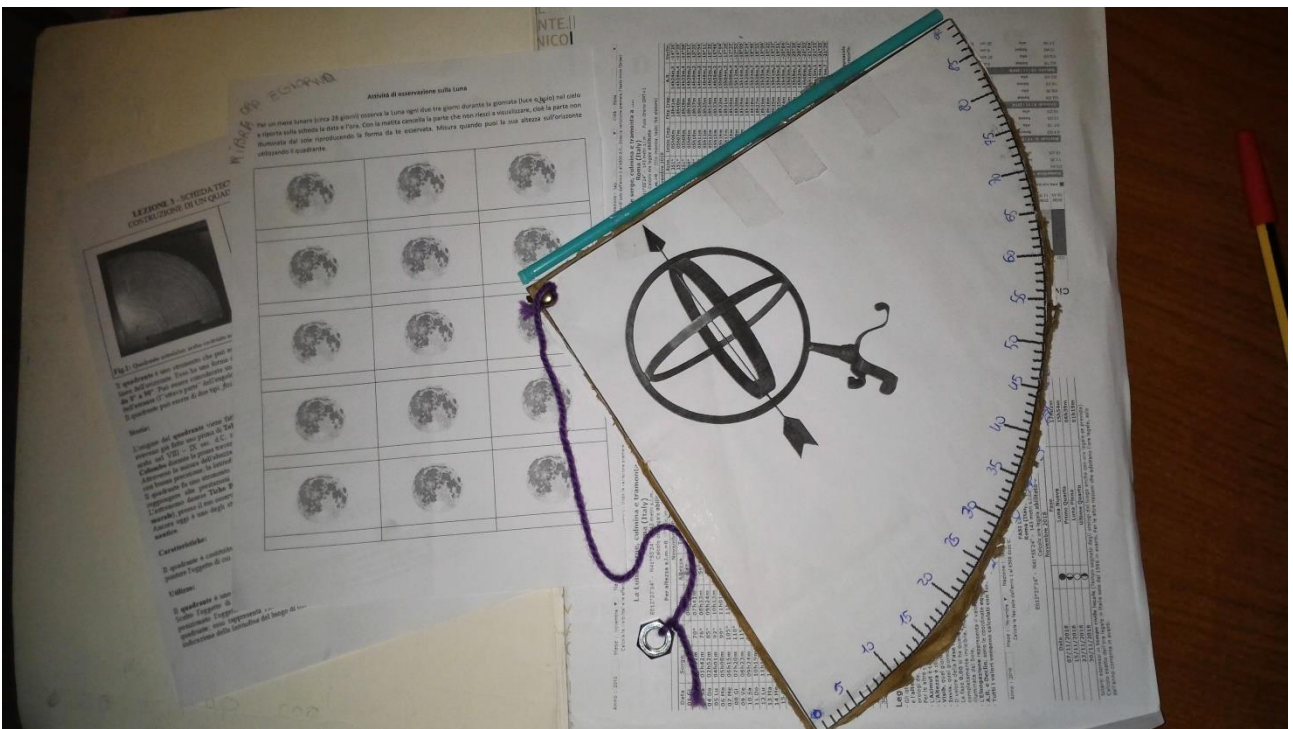
rappresentano un caso limite. Quando il quadrante è allineato con l'orizzonte il filo a piombo cade sullo 0° . Diversamente quando il quadrante è puntato verso un oggetto posto proprio sulla nostra testa il filo a piombo cade su 90° .



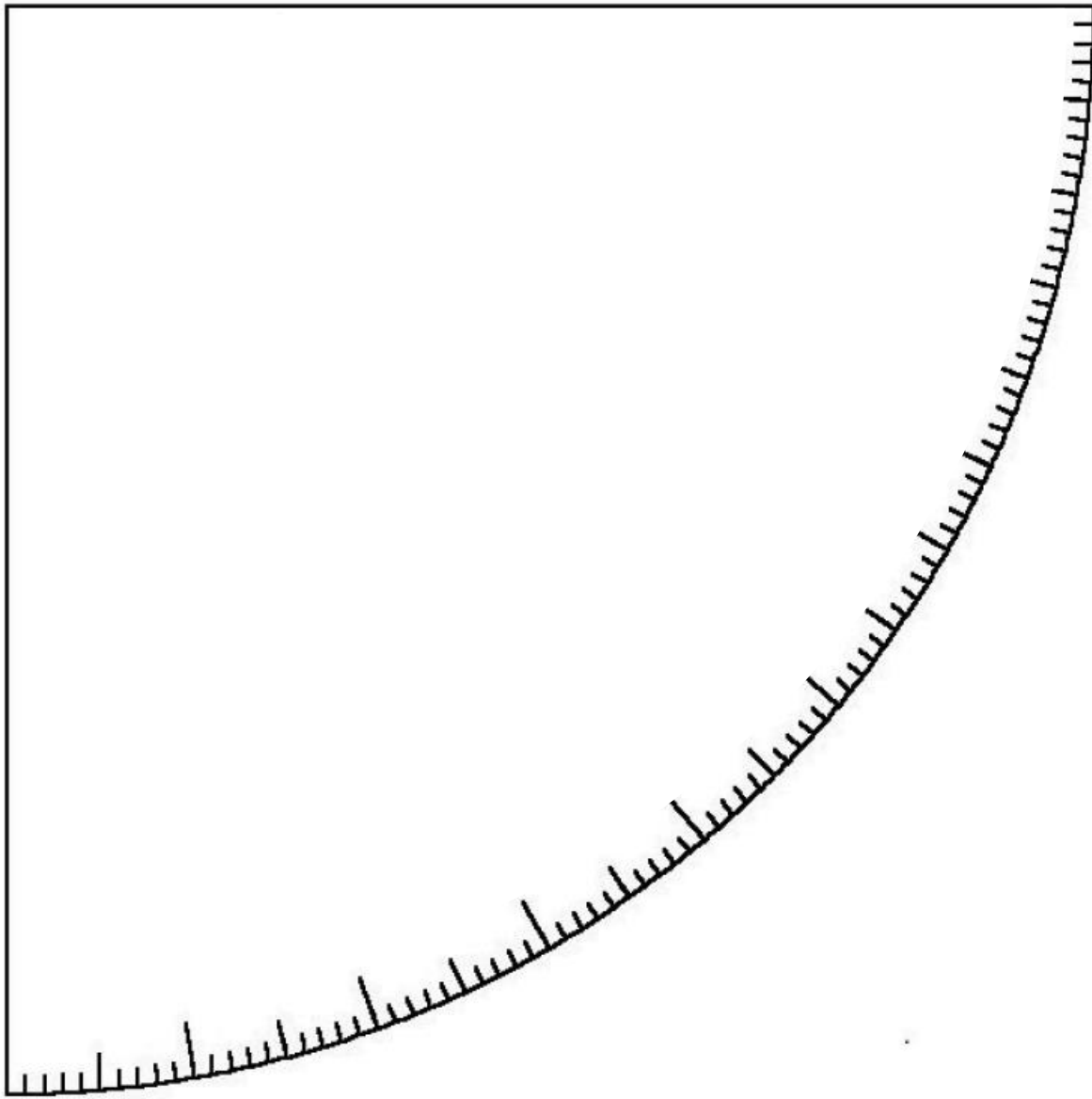
Di seguito si riportano i casi intermedi







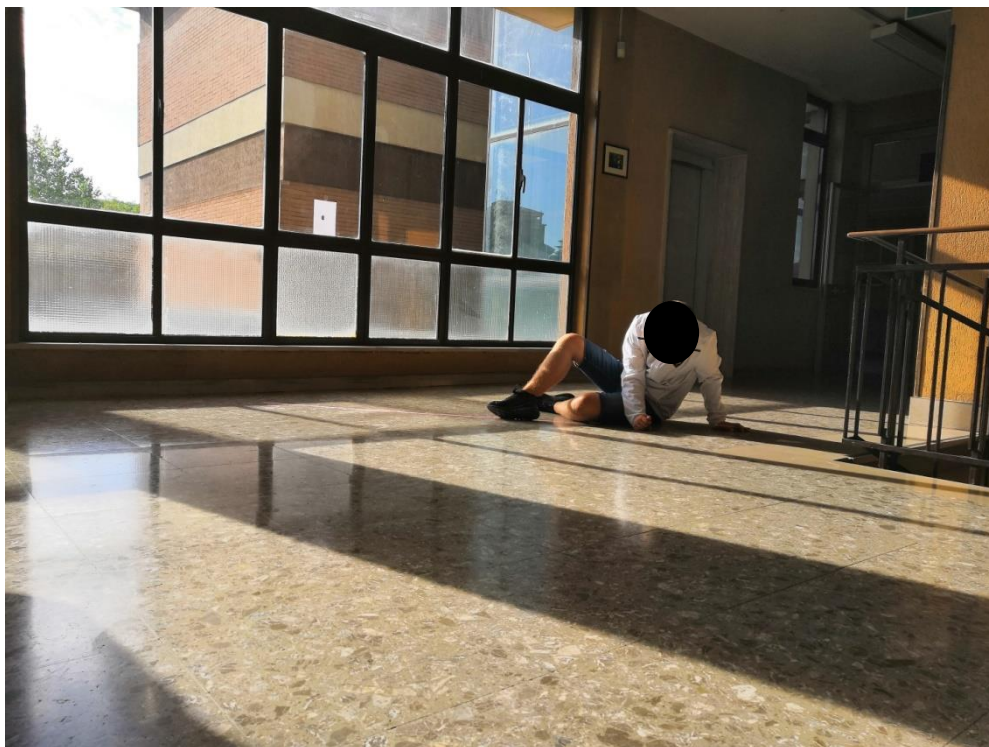
QUADRANTE



LA MERIDIANA. DETERMINAZIONE DEGLI ASSI EST-OVEST E NORD-SUD

La meridiana a scuola: uno strumento per misurare lo scorrere del tempo attraverso il “movimento apparente del sole”

La costruzione della meridiana a scuola deriva da un'idea maturata dopo un corso tenuto con Franco Lorenzoni a Cenci. Generalmente per costruire la meridiana è necessario avere uno spazio esterno per piantare a terra uno gnomone che con il sole proietta la sua ombra in terra: con lo scorrere del tempo la punta dell'ombra dello gnomone si sposta e disponendosi lungo una linea che rappresenta il parallelo est-ovest.

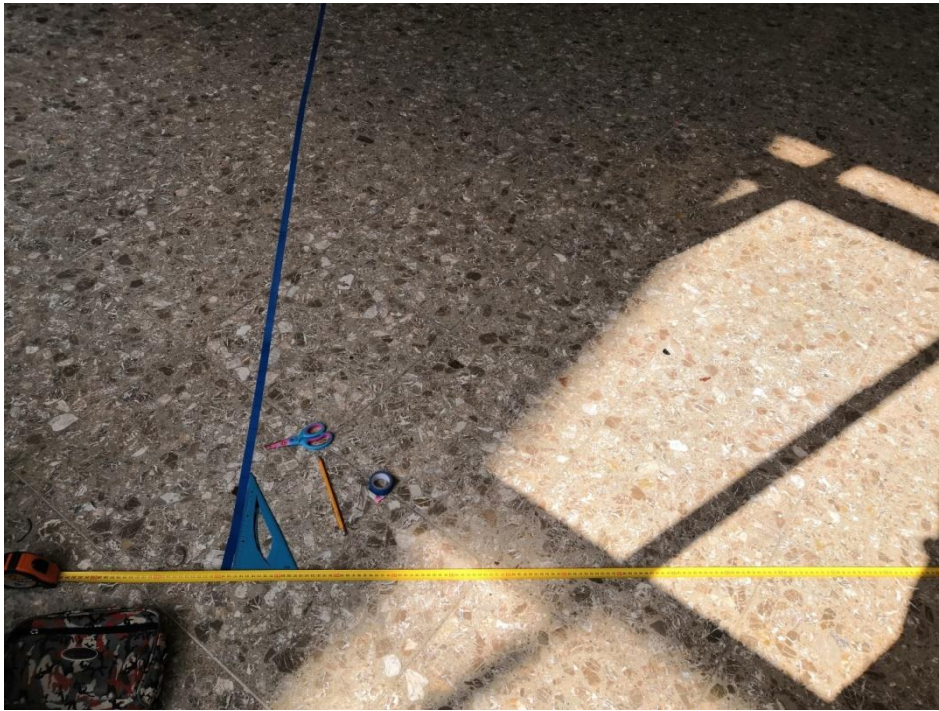


Vista la difficoltà ad uscire dalle scuole per motivi di autorizzazioni da parte dei genitori e di sicurezza è possibile costruire la meridiana usando una parete esposta a sud ed un foglio di carta attaccato ad un vetro con un foro al centro attraverso il quale passa la luce del sole (un raggio solare). A terra viene proiettato il foro e durante l'attività gli alunni possono osservare il migrare veloce del foro con lo scorrere del tempo.

Se nell'arco della giornata vengono fatte diverse misurazioni disegnando a terra il foro gli alunni potranno notare che



tutti i punti si allineano lungo una linea. Cosa rappresenta quella linea? Dopo diverse riflessioni ed un uso della bussola gli alunni arrivano a capire che la linea rappresenta il parallelo Est-ovest. Il mezzogiorno astronomico durante il periodo dell'ora legale coincide con le 13 circa e gli alunni potranno osservare che la proiezione del foro è meno allungata poiché durante il mezzogiorno astronomico il sole si trova nel punto più alto



(Lanciani, 2002 – Strumenti per i giardini del cielo).

del cielo ed in seguito comincia a scendere.

In corrispondenza della misurazione delle 13 è possibile tracciare una retta perpendicolare a quella dell'est-ovest che rappresenta il meridiano Nord-Sud che attraversa la scuola. Questa linea rappresenta anche la linea del mezzogiorno astronomico durante i diversi giorni dell'anno e potrebbe funzionare come calendario. Questa meridiana funziona come la meridiana della Chiesa di Santa Maria degli Angeli a Roma costruita nel 1701 dall'Astronomo Francesco Bianchini

LA MERIDIANA EQUATORIALE

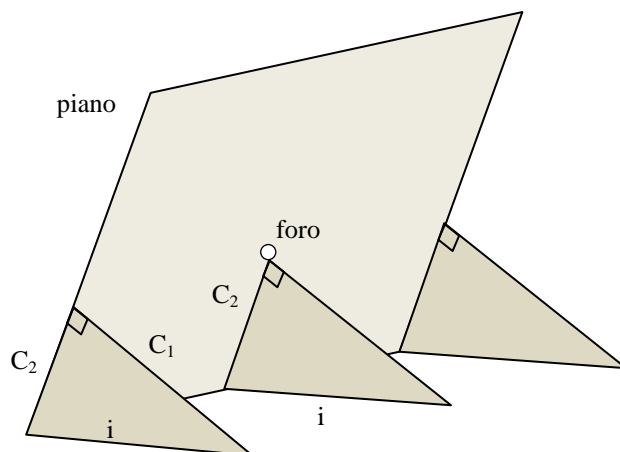
Competenze:

- Uso dei materiali
- Uso della bussola

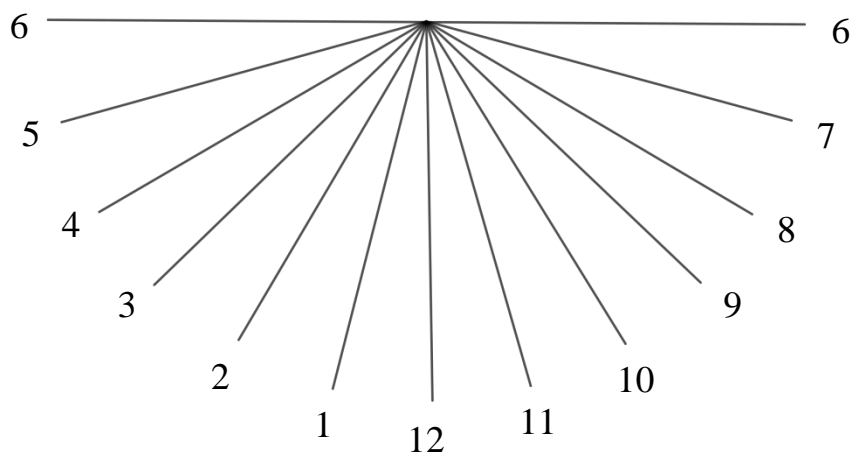
Materiale :	1 cartone 20 × 20	Forbici e nastro adesivo
	2 cartoni 15 × 15	Riga
	Fotocopia quadrante	Goniometro
	Asticella di legno	Matita
	Bussola	

Disegnare un triangolo rettangolo con la base C_2 di 10 cm e l'angolo tra C_1 e i uguale alla latitudine della città in cui ci si trova e che può essere trovata facilmente on line (ad es. Roma 42° circa). Usare il triangolo disegnato come sagoma per ritagliare, dai cartoni 15 × 15 tre triangoli identici alla sagoma e che permetteranno di sostenere la meridiana. Fissare tre triangoli su una faccia del cartone 20 × 20 (meridiana) con la base (cateto) C_2 che deve essere incollata al cartone mentre l'ipotenusa i deve poggiare su una superficie orizzontale.

Forare il piano della meridiana in corrispondenza dell'angolo retto del triangolo centrale (nella figura il foro è rappresentato da un cerchietto bianco). Incollare il quadrante sulla faccia anteriore della meridiana in modo che il segno centrale corrisponda al foro e che la linea 6-6 sia parallela alla base. Infilare l'asticella di legno per alcuni centimetri e fissarla al triangolo di sostegno. Per poter leggere l'ora occorre una giornata di sole posizionando la meridiana in modo che l'asticella (gnomone) sia rivolta a Nord determinabile con l'uso di una bussola o con l'attività "La meridiana. Determinazione degli assi Est-Ovest e Nord-Sud".



Quadrante orario



GONIOMETRO LUNARE

Competenze:

- Uso dei materiali

Materiale:	Cartone
	Foglio in A4 con la stampa delle 29 fasi lunari
	Fermacampioni

Durante tutto il mese lunare (durata di circa 29 giorni), la Luna sorge sempre in direzione Est e tramonta ad Ovest. Tuttavia, il sorgere della Luna ritarda di 50 minuti ogni giorno. La Luna, quindi, resterà "indietro" di circa 13 gradi al giorno rispetto al Sole. Questo ritardo genera le fasi lunari: alcune volte la Luna si vede di giorno ed alcune volte di notte. Il goniometro del Sole e della Luna rende chiara la relazione tra la forma della Luna e l'angolo tra le direzioni Terra-Luna e Terra-Sole, cioè l'angolo Luna-Terra-Sole. Il goniometro è costituito da un cerchio sul quale vengono rappresentate le 29 fasi della Luna e da due frecce sporgenti: la prima fissa rivolta verso il Sole e coincidente con la fase di Luna nuova e la seconda mobile che ogni volta che si esegue la misurazione deve essere posizionata in direzione della Luna. L'angolo che si viene a formare indica l'età della Luna e corrisponde ad una fase del mese lunare. La costruzione dello strumento consente di:

- guardare con attenzione la Luna sia di giorno che di notte (i ragazzi capiranno che è possibile vedere la Luna anche durante le ore di luce)
- scoprire le relazioni tra la forma della Luna e la sua posizione nel cielo.
- Seguire giorno dopo giorno il ciclo lunare.

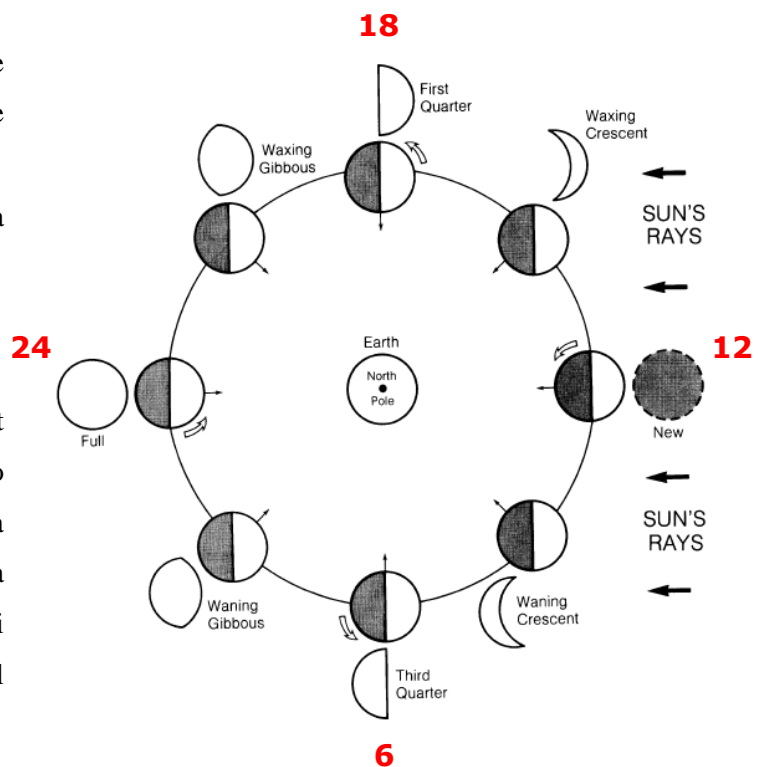
Quando la Luna è piena, essa sorge verso Est all'incirca quando il Sole tramonta, cioè quando esso si trova ad Ovest. Poi la Luna raggiunge la sua massima altezza verso la mezzanotte, infine tramonta verso Ovest all'incirca al sorgere del Sole. Essa si trova quindi più o meno nella direzione opposta al Sole.

Quando si trova all'ultimo quarto, la Luna sorge a mezzanotte, raggiunge la massima altezza in cielo

verso le sei del mattino e poi tramonta a mezzogiorno. Essa si trova quindi circa 90° più ad Ovest del Sole. In quest'immagine puoi vedere la posizione relativa Luna-Sole.

Nella fase di luna nuova, essa sorge col Sole al mattino, raggiunge la massima altezza sull'orizzonte verso mezzogiorno e tramonta più o meno insieme al Sole. Durante l'arco della giornata, la Luna si trova dunque piuttosto vicina al Sole nel cielo. La si può vedere bene soltanto per poco tempo, al tramonto, vicino al Sole.

Infine, al primo quarto la Luna sorge ad Est verso mezzogiorno, raggiunge la massima altezza in cielo verso le sei del pomeriggio e tramonta circa a mezzanotte. Essa si trova sempre più o meno 90° ad Est rispetto al Sole.



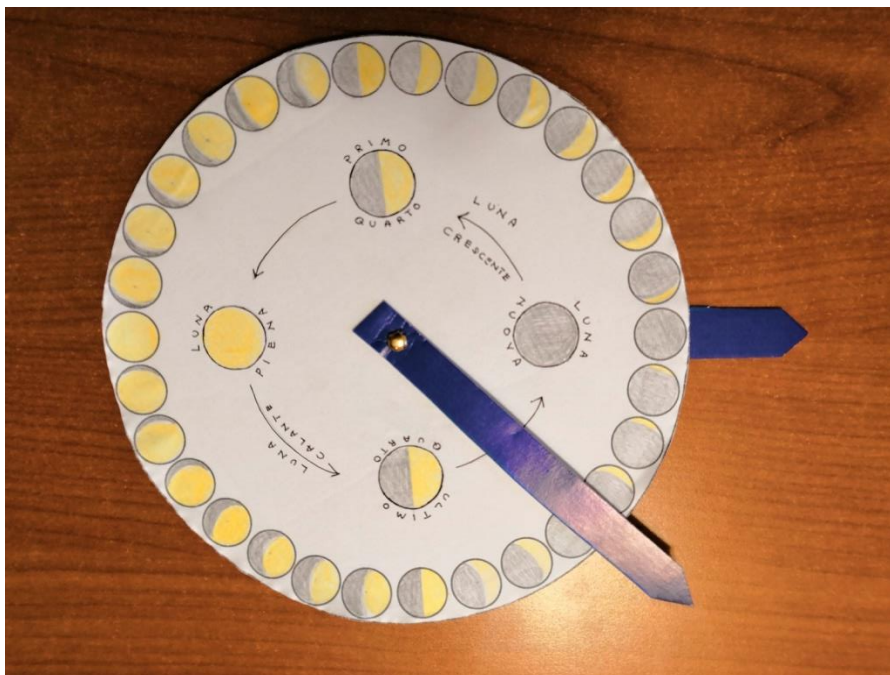
<http://www.eng.auburn.edu/~dbeale/ESMDCourse/img32.gif>

- Attaccare con la colla il foglio A4 sul cartone. Ritagliare l'eccesso di carta e cartone. Disegnare le diverse fasi lunari. Disegnare e ritagliare le frecce che verranno fermate al centro del goniometro con un fermacampione. Una delle frecce viene fissata al centro del goniometro in corrispondenza della luna nuova e rimane ferma per tutto il tempo dell'osservazione.

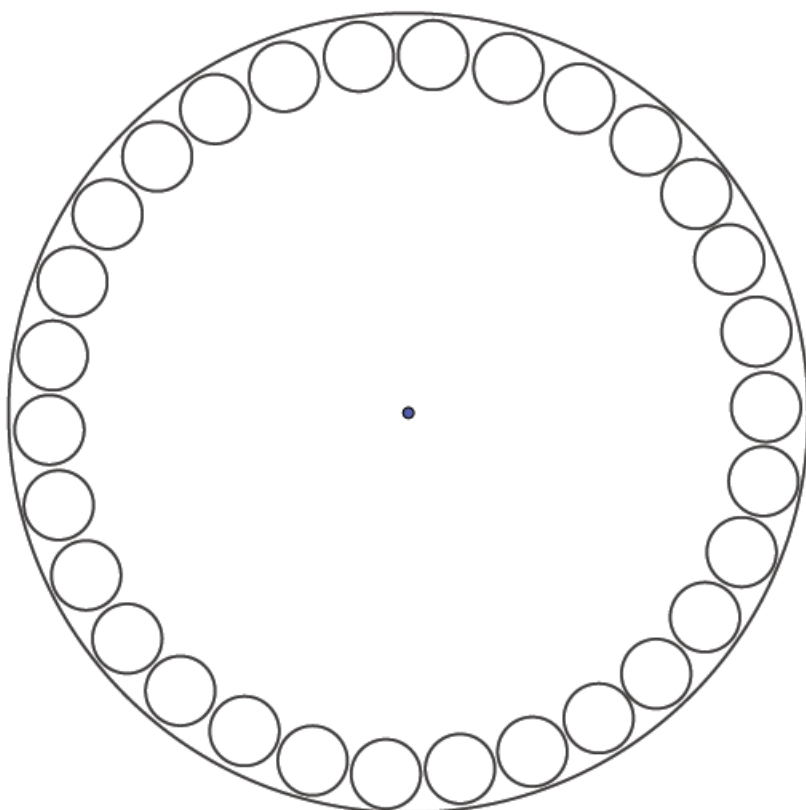
Durante le fasi di luna calante o crescente orientare l'altra freccia mobile verso la Luna. In questo modo il goniometro riesce a fermare il momento e l'angolo che si viene a formare tra Sole-Terra-Luna.

Bibliografia

Lanciano 2002 – Strumenti per i giardini del cielo – Quaderni di cooperazione educativa , Edizioni junior

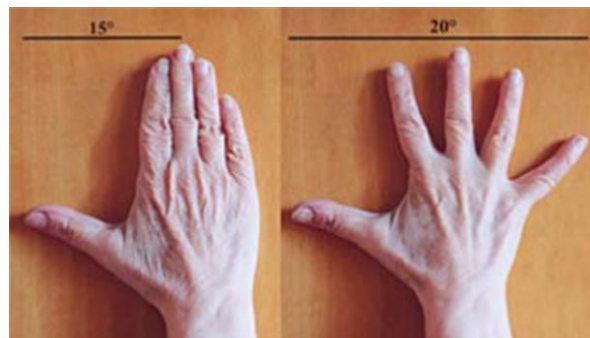
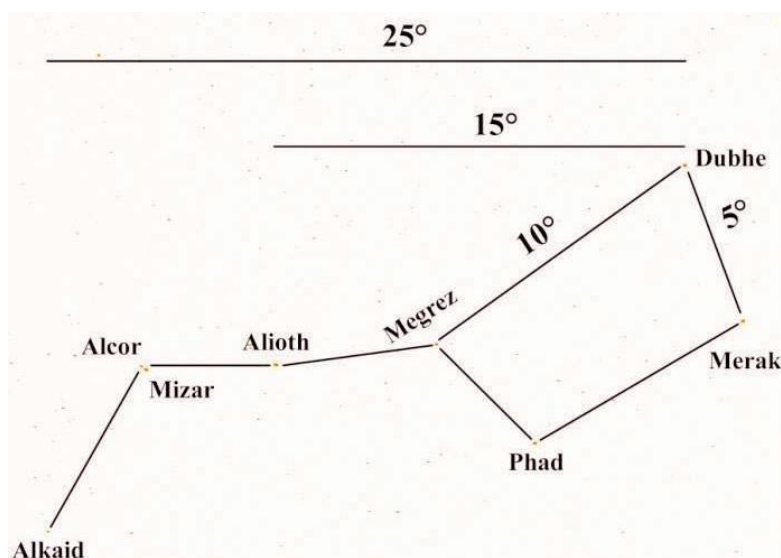


Stampa per le 29 fasi della Luna

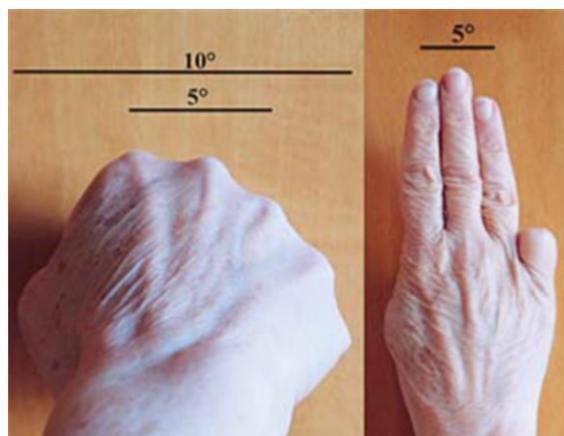


MISURE ANGOLARI - Quanto distano le stelle del firmamento l'una dall'altra?

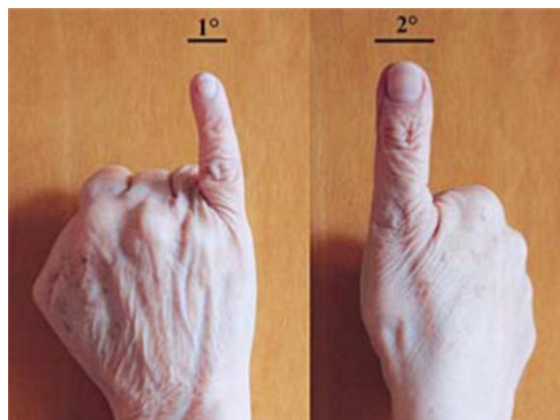
E' importante ricordare che molte distanze nel cielo vengono espresse tramite angoli, perciò il metodo più semplice e veloce per misurare queste distanze è quello di usare strumenti naturali che possano esprimerci tali angoli. Questi strumenti sono le nostre mani! Se si tende il braccio e si apre completamente la mano troviamo il primo angolo, 20°; mentre la distanza tra il dito medio e il pollice della mano semiaperta corrisponde ai 15°. È fondamentale avere il braccio completamente disteso, perciò da ora in poi si intenderà che lo sperimentatore od osservatore assuma sempre questa posizione. Tenendo la mano chiusa a pugno, troviamo altre due misure angolari: considerando la distanza da un estremo all'altro (pollice-mignolo) avremo 10°, mentre prendendo la distanza dall'indice all'anulare ne avremo 5. Quest'ultimo grado può essere ritrovato anche alzando le dita centrali della mano. Se alziamo, invece, solo il mignolo troviamo 1°; mentre se alziamo solo il pollice avremo 2°. Ma esiste una costellazione o una sua porzione che faccia da campione per avere un'idea chiara e il più possibile precisa di questo metodo di misurazione? Fortunatamente la risposta è sì ed è il Grande Carro, facilmente individuabile sulla sfera celeste. Esso contiene la maggior parte degli angoli e lo possiamo notare nella figura sotto.



Angoli tramite la mano aperta: 15°, 20°.



Angoli tramite la mano chiusa a pugno: 5°, 10° e le dita: 5°.



Angoli tramite le dita: 1°, 2°.

Queste misure oltre ad essere applicate sulle stelle possono essere applicate anche su altri corpi come la Luna; infatti, quando è piena, il suo diametro risulta essere di $\frac{1}{2}$ grado ovvero mezzo mignolo! Queste

misurazioni possono essere svolte anche da un bambino, perché tali misure si basano sulla corrispondenza della mano e del braccio teso. I bambini hanno le mani più piccole, ma anche le braccia più corte di un adulto e questo fa sì che gli angoli stimati siano gli stessi.

da *Astronomia* n.3 • maggio-giugno • Anno XXXVI

Talete (640/635 a.C. – 548/545 a.C.)

Proporzione altezza con ombra

Previsione dell'eclissi del 585 (Medi e Lidi)

Scoperta delle stelle che formano l'Orsa minore o più probabilmente ne avrebbe segnalato l'importanza ai navigatori che usavano l'Orsa maggiore

<osservazioni delle Pleiadi

Avrebbe poi determinato le quattro stagioni

Arato (315 a.C. – 240 a.C.)

Opera con descrizione del cielo e di molte costellazioni

Via Lattea come Latte che divide la sfera celeste in due

Descrizione dei tropici e dell'equatore

Calendario zodiacale per determinare le previsioni metereologiche ed il corso dei giorni, dei mesi, delle stagioni e degli anni

Trattazione del mese lunare, anno solare

Eratostene (276 a. C. – 194 a. C.)

Igino (I° sec. d. C.)

Trattazione con le nozioni generali che riguardano la Terra e lo Zodiaco, mii riguardanti il cielo e le costellazioni

Tolomeo (100 – 175 d. C)