

Zeitschrift: Treterre : semestrale di Terre di Pedemonte e Centovalli
Herausgeber: Associazione Amici delle Tre Terre
Band: - (2023)
Heft: 80

Artikel: Il sentiero dei pianeti. Seconda parte
Autor: Kellenberger, Vittorio
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084106>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Nella foto panoramica, qui sopra, vengono indicate approssimativamente le orbite dei pianeti rispetto al Sole e quindi dove si è andati a mettere i pianetini lungo il percorso. Il luogo di ritrovo per questa avventura è il Parco giochi di Golino e il punto di partenza lo fisseremo sulla stradina sterrata all'altezza della porta a sud (in foto a sinistra) del campo di calcio.

Il sentiero dei pianeti (seconda parte)

Con la partecipazione degli allievi della scuola elementare di Intragna (resoconto di una camminata didattica sotto un Sole cocente dove ogni ombra di albero era particolarmente apprezzata).

Negli ultimi tre numeri ci siamo occupati di simboli e filosofia mentre qui, riallacciandoci ad un numero ancora precedente, torniamo a proporre alcune considerazioni su quello che è stato lo sviluppo naturale di quella "passeggiata virtuale" alla scoperta del Sistema solare proposta su TRETERRE no. 75 e che allora, a causa delle restrizioni Covid, non si era potuto fare. Grazie alla collaborazione di alcuni allievi di 4° e 5° della scuola di Intragna e alla loro insegnante, lo scorso 6 giugno si è però concretizzata come evento aperto a tutti. Inoltre, durante un precedente incontro in classe con gli alunni, si è avuto uno scambio interessante di domande e risposte sull'astronomia, per cui questa "passeggiata didattica" aveva delle buone premesse. Quanto segue è la realizzazione di quanto scritto su queste pagine due anni fa con in più alcune riflessioni emerse durante il percorso; alcune di queste riguardano aspetti che, per questioni di tempo, non sono state trattate durante la camminata ma che hanno lo scopo di gettare uno sguardo oltre gli stereotipi che avvolgono la forma del Sistema solare.

Più avanti, questi due articoli, assieme ai temi discussi con gli allievi a

scuola, diventeranno un piccolo libretto/guida da usare nel caso si volesse provare a ripetere questa esperienza con scolaresche, in famiglia o in compagnia*. È nell'aria anche l'idea di posare un Sistema solare in miniatura permanente in pietra/metallo che andrebbe ad inserirsi nel contesto generale di rivalutazione della zona parco giochi a Golino. Il luogo scelto per questa avventura va appunto dal campo di calcio fino al Ristorante Hotel Ponte Antico (luogo ideale per un eventuale rinfresco). Questa scelta, a confronto di altre modalità possibili per fare un "sentiero dei pianeti", permette di posare le miniature dei pianeti e del Sole entro uno spazio limitato nel quale mantenere un rapporto visivo diretto. Per fare questo si è dovuto riprodurre il Sistema solare alla scala di 1 a 10 miliardi, quindi con il raggio del Sistema solare di 600 metri e con dei pianeti in miniatura confezionati in modo che rispettino queste proporzioni. Tutto il Sistema solare sta in una mano e, una volta posato il Sole, il resto sta in un pugno chiuso. Questa configurazione è sembrata la più utile: avere tutto (o quasi) nel campo visivo facilita l'immaginazione.



*Se le cose vanno come nelle intenzioni a settembre si dovrebbe tenere una replica della camminata descritta in queste pagine. Per eventuali indicazioni visitare il sito: startrekkingcentovalli.ch o contattare startrekking@bluewin.ch

IL SOLE

Bene, entriamo subito nel ruolo di *sky watchers* (osservatori del cielo)... Dal momento che il nostro Sole in miniatura sarà il punto di partenza dobbiamo fare uno sforzo iniziale per memorizzarne la posizione e la dimensione cui andremo a relazionare i pianetini che metteremo in seguito (vedi immagine sopra). Il primo elemento che andremo a posare è il Sole, qui rappresentato da una sfera di ca. 15 cm di diametro e che ci darà la misura su cui basare tutto il resto in proporzione.

Una prima constatazione riguarderà il rapporto tra Sole e pianeti: nel Sistema solare il Sole ha il 99.85% della massa totale; il rimanente, pianeti, asteroidi, comete, polveri, gas, energia, ecc. è composto da meno dello 0.2% e la Terra poi, rispetto al Sole, è solo lo 0,00007%. Infatti, come vedremo, i pianeti sono piuttosto minuscoli e insignificanti, non fosse che uno, la Terra, sia



probabilmente il pianeta più straordinario dell'intero universo; e lo sarebbe anche se ci fosse solamente un unico organismo unicellulare. Oggi, dall'altro capo dell'evoluzione, tra le tante cose che riusciamo a fare come umanità, possiamo ricordare la sonda Parker Solar Probe della NASA che è in viaggio verso il Sole a raccogliere informazioni sempre più dettagliate sugli aspetti ancora sconosciuti e paradossali riguardo la nostra stella. In questo momento è l'oggetto che ha raggiunto la più alta velocità da sempre: oltre 500'000 Km/h e questo grazie alle manovre per sfruttare l'effetto di fionda gravitazionale che la porterà in orbite sempre più ravvicinate e ancora più veloci per non caderci dentro subito. La missione terminerà nel 2026 e il Sole avrà qualche segreto in meno, uno in particolare, si spera, è quello che riguarda la temperatura della corona solare.



La giornata scelta per questa avventura è stata particolarmente limpida e calda e con il Sole alto per tutto il tempo; benché stessimo posando il modellino di Sole non era facile dimenticarci del Sole reale e dei suoi raggi cocenti. I raggi del Sole, la luce, cioè radiazione elettromagnetica che, da quando riesce a lasciare il Sole, impiega circa 8 minuti per essere percepita sulla Terra. Ma anche luce che da quando viene prodotta nel cuore del Sole passano migliaia di anni prima che riesca ad arrivare in superficie per poi irradiarsi nello spazio. La fusione nucleare, che avviene spontaneamente per gravità nel cuore delle stelle, viene anche riprodotta (a fatica) in via sperimentale in quei Reattori a fusione nucleare di cui sentiremo sempre più parlare. Con la sua luce diretta il Sole

è la fonte primaria di energia per la superficie della Terra; ma anche la legna, il gas, il petrolio e il carbone, l'ossigeno, ecc., in quanto derivati dalla fotosintesi sono accumulatori di energia solare. Data la sua enorme massa, il Sole genera un campo gravitazionale che modella le orbite e arriva a farsi sentire molto oltre Plutone. La Teoria della Relatività generale (che descrive la gravità) riceve la sua prima conferma grazie ad un'osservazione al telescopio, quando, durante un'eclissi totale di Sole, si è potuto fotografare una stella che stava appena dietro al bordo del Sole dimostrando come questo curvi lo spazio-tempo; la consapevolezza della gravità e di come influenzi il movimento dei pianeti sarà il fil rouge di questa camminata.

MERCURIO

Dopo aver lasciato il Sole e fatto solo pochi passi (6 metri, 6-8 passi circa), possiamo il nostro primo pianetino, Mercurio (0,5 mm). Notiamo subito con che ordine di grandezze abbiamo a che fare, per Mercurio si è preso un seme di amaranto (puntino indecifrabile al centro della foto a lato). Anche se è il meno facile da osservare dalle nostre parti, Mercurio è uno dei cinque pianeti visibili a occhio nudo e dai quali derivano i giorni della settimana (più Luna e Sole -in tedesco e inglese -). Mercurio con la sua strana orbita ha tenuto impegnati gli astronomi per decenni per una incongruenza tra i calcoli e le osservazioni al telescopio ma, con le formule della Relatività generale, Einstein risolve il problema e la Teoria riceve una seconda conferma della sua validità. Qui, ad appena sei metri, è facile immaginare il percorso di Mercurio nella sua orbita attorno al Sole; ma è solo la prima "ruota" del meccanismo e, a differenza delle dimensioni, l'orbita rimane sempre di 88 giorni; è questo movimento che cerchiamo di visualizzare (vedi tabella riassuntiva a pag. 44). La radiazione del Sole è estremamente forte, non c'è atmosfera e le temperature sono proibitive (da -170° a +430°). La Mariner 10, nel 1974 è stata la prima sonda a fotografare Mercurio. Andiamo oltre.



VENERE

Per comodità i pianetini vengono posati ai lati lungo la strada; la prossima volta che anche i veri pianeti saranno perfettamente allineati sarà tra più di 300 anni e, nel caso qualcuno si preoccupasse, non ce n'è motivo: l'influenza gravitazionale che potrebbero esercitare sulla Terra è 100'000 volte meno di quella lunare.

Venere nel sentiero è un seme di senape (1,2 mm) e la sua orbita si trova a 11 metri dal nostro Sole. Per fare un'orbita completa Venere impiega 225 giorni (si inizia già a notare la relazione distanza-periodo orbitale). Più si è vicini al Sole più si deve orbitare velocemente per contrastare la Gravità (che poi decresce al quadrato della distanza). La temperatura dovrebbe scendere... ma Venere non rispetta il decrescere della temperatura in rapporto alla distanza dal Sole (la temperatura media in superficie è di +460°), questo a motivo della sua spessa atmosfera che provoca un effetto serra e una pressione particolarmente elevata per un pianeta roccioso. Fino a qui la vita, per come la conosciamo noi, non può trovarsi, se non a ca. 50 Km di altezza nella sua atmosfera, dove temperatura e pressione sono come sulla Terra. Venere è il pianeta più luminoso, conosciuto come la "stella del mattino" ma anche come "stella della sera". Se osservata al telescopio, come anche Mercurio, ha delle fasi proprio come la Luna e a scoprirle per primo fu Galileo nel 1609. Andiamo avanti, verso casa.

La TERRA (e la Luna)

Quel semino di Quinoa (1,3 mm) posato a lato (del sentiero) rappresenta il pianeta su cui ci troviamo. Siamo a 15 metri dal Sole dove troviamo un'orbita familiare: 365 giorni, il nostro anno terrestre. Se i pianeti danno il nome ai giorni, troviamo anche la Luna a dare i mesi (mese lunare). Cercando di visualizzare come orbitano attorno al Sole, Mercurio, Venere e la Terra ci accorgiamo come diventa complicato mettere in orbita anche la nostra bella Luna. Gran fortuna però che ci sia; senza la Luna a stabilizzare l'asse terrestre probabilmente

noi non ci saremmo. Tra un paio di anni, e dopo 55 anni, si tornerà sulla Luna: ma che difficoltà per fare quei 4 centimetri; però ne è valsa la fatica, non fosse che per arrivarci abbiamo scoperto la Terra e come sia sospesa nello spazio cosmico (vedi TRETERRE 72 sul 50° dello sbarco). Tra pochi anni la Luna verrà colonizzata come base per viaggi interplanetari e per raccogliere la "sabbia lunare", per estrarne il famoso Elio 3, utile a fare funzionare le futuristiche centrali a fusione nucleare. Tornando con i piedi a terra possiamo cercare di immaginare il moto di rotazione terrestre ed al contempo sentirci sulla superficie; siamo in piedi, in equilibrio verticale, in asse con lo Zenit sopra la testa e il Nadir sotto i piedi, possiamo osservare il cielo come dalla prua di un vascello cosmico. Considerando la rotazione terrestre a 1200 Km/h alla superficie, la Terra che orbita attorno al Sole ad oltre 100'000 Km/h e, tutto il Sistema solare, che si muove a 800'000 Km/h attorno al centro della Via Lattea, la nostra galassia, il fatto di sentirsi ben fermi ci dà la proporzione della vastità del cosmo. "Eppur si muove", sembra aver detto Galileo Galilei di quell'unico pianeta nell'universo conosciuto che ospita la vita: vita e coscienza che, assieme all'infinito e al fatto che esista qualcosa, rimangono per noi dei misteri veramente intriganti.

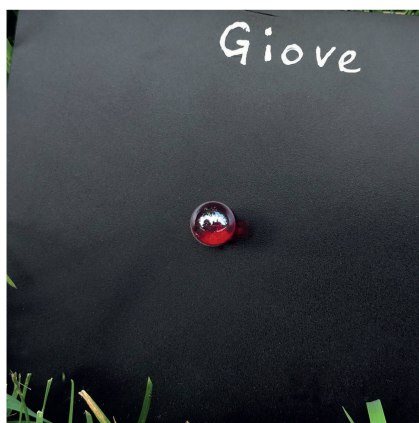
È difficile immaginarsi uno scontro tra astri, eppure la nostra Luna sembra essere il risultato di un avvenimento simile: un impatto devastante con un corpo planetario chiamato Teia. Terra e Luna gli unici astri dove abbiamo mai camminato.

MARTE ...e se i marziani siamo noi?

nel senso che si sta pensando di colonizzare il pianeta rosso proprio mentre noi ci troviamo a mettere il nostro modellino di 0,7 mm alla distanza di 23 metri dal Sole e a ben 8 metri da quella Terra che abbiamo appena lasciato... l'orbita di Marte dura quasi il doppio di quella terrestre e per questo, per mandarci i razzi, bisogna aspettare che le orbite di Terra e Marte si avvicinino (per sincronizzare la finestra di lancio). Satelliti e robot sono già all'opera per analizzare il possibile della superficie marziana, del suo sottosuolo e dell'atmosfera. Marte è tra i candidati principali su cui sperare per trovare eventuali tracce di vita. La ricerca di vita fuori dalla Terra permetterebbe di capire se la vita è un fenomeno spontaneo laddove ci siano le condizioni favorevoli, oppure capire se la vita è trasportata da asteroidi e meteoriti (da un pianeta all'altro, per es. da Marte alla Terra) o un fenomeno di panspermia dove sarebbe trasportata e diffusa dai margini del Sistema solare o anche da altri sistemi solari. Nell'eventualità, le analisi del DNA permetterebbero di scoprire o meno delle corrispondenze. Nel cielo notturno Marte si riconosce facilmente per il suo colore rossastro.

La fascia degli asteroidi.

Il Sistema solare non è fatto solo da pianeti e qui, tra Marte e Giove, si trova la Fascia principale degli asteroidi, cioè residui del disco proto planetario e resti di probabili scontri interplanetari; frammenti troppo sparsi e piccoli per aggregarsi gravitazionalmente in un pianeta.



Questi resti, benché piccoli, possono contenere tracce del Sistema solare delle origini, come ad esempio il Meteorite Winchcombe, da poco trovato nel Regno Unito e contenente acqua, a riprova che quella sulla Terra ci è arrivata miliardi di anni fa per accrescimento quando detriti e asteroidi piovevano letteralmente sulla Terra e la cui orbita non era ancora stata "ripulita" dai detriti.

GIOVE

Giove è il pianeta che ha ricevuto la maggiore attenzione da parte di Galileo per merito delle sue quattro lune principali e dei loro movimenti: movimenti che gli confermarono che la Terra non era l'astro attorno a cui girava tutto. Giove è un gigante gassoso (superficie gassosa), per rappresentarlo si è usata una bilia di 14 mm, posata a quasi 80 metri dal nostro Sole e attorno al quale compie la sua orbita in 12 anni. I giovani partecipanti possono riflettere su come, durante la loro vita, Giove non ha ancora fatto un'orbita completa da quando sono nati. Giove è conosciuto per le sue perenni tempeste e turbolenze e per la sua famosa macchia rossa. Di grande interesse la sua luna Europa, in quanto luogo dove potrebbero esserci le condizioni per forme di vita semplice. In totale però Giove si ritrova con ben 92 lune, di cui 4 si vedono bene da Terra anche con un binocolo (con orbite da 42 a 408 ore). Nel volume di Giove ci starebbe oltre 1300 volte il nostro pianeta. Oggi sappiamo che la velocità della luce è di 299'792 Km/sec. ma lì per lì non sapremmo come calcolarli... Studiando il movimento delle lune di Giove, Ole Roemer, nel 1676, calcola per primo che la luce ha una velocità finita e la stima a circa 225'000 Km/sec.; non male avendo un telescopio artigianale e solo una buona dose di immaginazione creativa. Data la sua enorme massa, una persona che sulla Terra pesa 80 Kg su Giove avrebbe un peso di 200 Kg e quindi una velocità di caduta (tra le nubi) che sarebbe più che doppia. Restando in tema di paragoni e come spunto di riflessione/immaginazione, si ricorda che una delle stelle più luminose e ammirate nel cielo notturno è Betelgeuse; la stella è talmente grande che se fosse al posto del Sole sarebbe una sfera con raggio che arriva fino all'orbita di Giove, e non è nemmeno la più grande! (diametro Sole 15 cm, Betelgeuse 78 metri!).

Tabella orientativa del Sistema solare in miniatura in scala 1/10 miliardi.

Pianeti	Dimensioni	Distanza dal Sole	Periodo orbitale
Sole	15 cm	0	
Mercurio	0.5 mm	6 m	88 giorni
Venere	1.2 mm	11 m	225 giorni
Terra	1.3 mm	15 m	365 giorni
Marte	0.7 mm	23 m	687 giorni
Giove	14 mm	78 m	12 anni
Saturno	12 mm	142 m	29 anni
Urano	5 mm	288 m	84 anni
Nettuno	5 mm	450 m	165 anni
Plutone	0.3 mm	600 m	250 anni

SATURNO

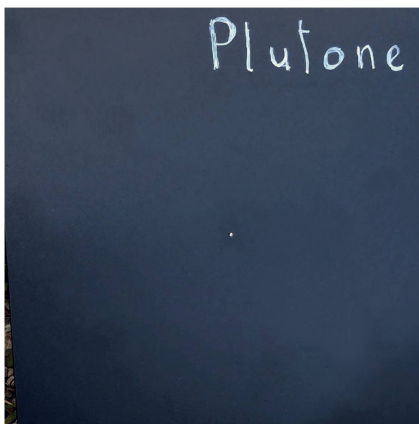
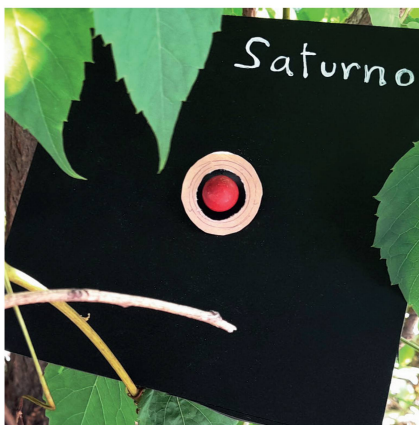
Lasciato Giove proseguiamo fino ad andare a 142 metri dal Sole dove andiamo a posare Saturno (riprodotto con una biglia di 12 mm e anelli di cartone). Spesso chiamato "il signore degli anelli", Saturno è il secondo gigante gassoso e il secondo pianeta per grandezza, ma anche per numero di lune, ne ha ben 75. All'osservazione con un telescopio amatoriale è il pianeta più bello per merito degli anelli caratteristici; durante le serate di osservazione suscita sempre gran stupore in chi lo vede per la prima volta direttamente.

Anche in questo caso, più che al pianeta in sé, data la distanza e l'impossibilità di atterrarci, l'interesse è rivolto ad una sua luna principale, Encelado, in quanto candidata ad ospitare possibili forme di vita; nonostante la superficie di ghiaccio d'acqua a meno 200°, sotto potrebbe esserci acqua liquida salata riscaldata da movimenti di marea e da sorgenti idro-termali.

Il cosmo ci riserva ancora sorprese: la stella Stephenson 2-18 è talmente grande che arriverebbe addirittura fino all'orbita di Saturno. È possibile visualizzare una sfera così immensa? Anche come esercizio di immaginazione, visualizziamo l'orbita che Saturno farà intorno al Sole in 29 anni e, se possibile, cerchiamo di rapportarci con gli altri pianeti e i loro movimenti. Dopo tutto lo scopo principale di questa camminata è proprio quello di giocare con le proporzioni e i movimenti reali del Sistema solare ma, dato che non è una cosa cui siamo abituati, una certa difficoltà è comprensibile. Per andare al prossimo pianeta bisogna allungare il passo: Urano lo andremo a posare al doppio della distanza di Saturno dal Sole.

URANO

Aumentano le distanze dal Sole; arriviamo ad un pianeta semi/gigante e definito ghiacciato (siamo a circa 200° sotto zero e il gas superficiale, anche se liquido viene detto ghiacciato), ci troviamo a 288 metri dal nostro Sole e Urano è una perlina celeste di 5 mm. Ancora una volta vale la pena di guardare le dimensioni di questo "planetino" e rapportarle al Sole (di 15 cm) e come questo riesca ad influenzare gravitazionalmente lo spazio (il Sole dice allo spazio come curvarsi e lo spazio dice ai pianeti come muoversi). Urano ha la particolarità di avere un asse di rotazione inclinato a 98° rispetto al piano del Sistema solare, questo a causa di una probabile collisione primordiale. Urano impiega 84 anni per compiere un'orbita attorno al Sole. Questa è all'incirca la durata media della vita di una persona; significa che Urano ritorna e transiti nello stesso posto del cielo all'inizio e alla fine della nostra vita. Nella mitologia greca Urano è il padre di Cronos, il tempo. È proprio a causa della lentezza della sua orbita che solo nel 1781, con William Herschel, si è scoperto che Urano fosse un pianeta e non una stella. La sua debole luce riflessa, da qui, impiega 2 ore e 40 minuti per arrivare sulla Terra.



NETTUNO

Oramai ci siamo abituati alle distanze che aumentano... qui siamo a 450 metri dal Sole e l'orbita di Nettuno richiede ben 165 anni; nessuno potrà mai dire di averlo visto due volte nello stesso punto. Accanto all'immagine della sferetta di 5 mm che lo rappresenta, simile a Urano per dimensioni, Nettuno ha una differente composizione gassosa che gli dà una colorazione di azzurro ma meno pallida di Urano. Sotto l'ultima immagine che ci arriva dal telescopio spaziale JWST, agli infrarossi, con cui vedere degli anelli e alcune sue lune principali. Con telescopi amatoriali Nettuno è al limite della visibilità e, per vedere qualche dettaglio, servono strumenti incredibili come ad esempio i Telescopi Hubble e JWST che sono in orbita. Già Galileo lo vide al telescopio e lo inserì nelle sue mappe ma non lo distinse dalle stelle in quanto puntiforme e perché si muove troppo lentamente. Vale la pena ricordare che gli astronomi, attorno al 1840, ipotizzarono la presenza di Nettuno, come pianeta, in quanto Urano presentava delle anomalie nell'orbita: questo a riprova di come fosse già avanzata e meticolosa l'osservazione astronomica.

Immagine di Nettuno, realizzata dal telescopio spaziale JWST agli infrarossi, in cui si vedono lune e anelli



PLUTONE

La nostra breve passeggiata terminerà, nei pressi dell'Hotel Ponte Antico, dopo la posa dell'ultimo planetino; Plutone (microscopico, 0,3 mm, un granello di sabbia), siamo a 600 metri dal Sole, qui la temperatura, di Plutone e Caronte, la sua luna maggiore, sono prossime allo zero assoluto dello spazio e la luce solare è ormai minima. Plutone compie un'orbita completa attorno al Sole ogni 250 anni (la Terra in un anno). Infine un ultimo sguardo a cercare dove abbiamo lasciato il nostro Sole all'inizio, ancora uno sforzo di immaginazione per intuire le dimensioni, le distanze e le orbite dei planetini nella dinamica di questo Sistema solare. Da queste parti, dove siamo arrivati noi a piedi, è da poco passata la sonda Voyager 1, il più lontano artefatto umano che troviamo nello spazio, per arrivare fino a qui ci ha messo 40 anni viaggiando a 60'000 Km/h... Purtroppo tra pochi anni le sue batterie saranno esauste

e smetterà di trasmettere dati alla Terra. La sua corsa nello spazio continuerà per inerzia fino a quando entrerà nel campo gravitazionale di un'eventuale prossima stella che ne determinerà la traiettoria e forse il destino. Un'ultima considerazione riguarda il tempo di percorrenza; siamo arrivati qui in un'ora circa; la luce dal Sole per arrivare a Plutone impiega più di 5 ore.

La parentesi atomica

All'inizio del 1900 prende piede l'idea che l'atomo abbia una forma simile al Sistema solare ma tridimensionale: un nucleo con degli elettroni che ruotano attorno. Senza entrare in dettagli, questo modello è superato e la concezione attuale considera gli elettroni come una "nuvola elettronica" o, meglio ancora, dei campi diffusi su orbitali differenziati attorno al nucleo e in rapporto al numero atomico.

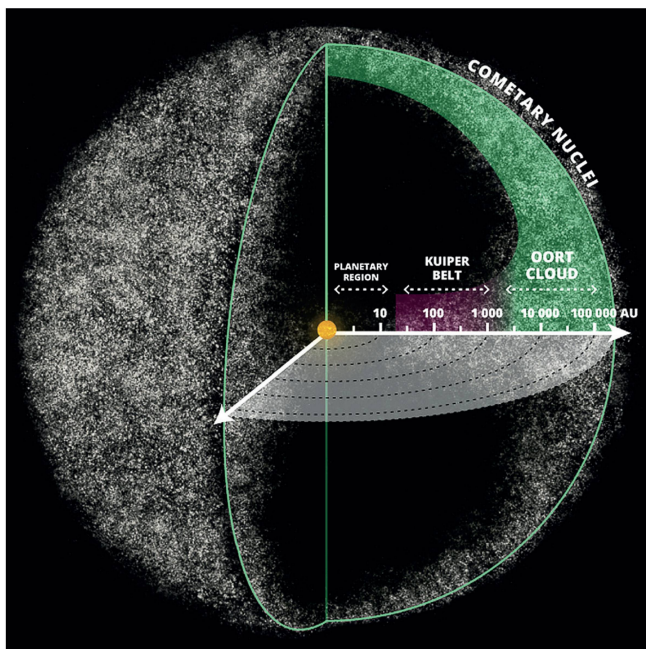
Grosso modo, prendendo a paragone un atomo di idrogeno, il più semplice e con un solo elettrone, possiamo paragonare il suo nucleo al Sole che abbiamo posato all'inizio e la distanza "orbitale" dell'elettrone a dove abbiamo messo Plutone (qui anche il rapporto di massa è vagamente simile). Da questo possiamo immaginare come anche la struttura interna dell'atomo sia stranamente vuota. Nell'ultimo secolo la concezione dell'atomo è cambiata molto e la sua rappresentazione pure. Se, fino ad un certo livello, possiamo parlare di materia, andando più in profondità si entrerà nel campo dell'energia. La Nube di Oort, che andremo ad accennare tra poco, ha una vaga somiglianza con un atomo.

La Fascia di Kuiper e la Nube di Oort.

La nostra camminata è già finita... ma non il Sistema solare: il restante 99,5% inizierebbe da qui e, mantenendo le proporzioni, si dovrebbe andare a piedi fino al Monte Rosa trovando di tanto in tanto qualche granello di polvere. Ci sono vari modi per misurare le distanze astronomiche, i chilometri, le "unità astronomiche", i "parsec" e la velocità della luce. Le Unità Astronomiche (UA), che corrispondono alla distanza media della Terra dal Sole (1 UA=150'000'000 Km) sembrano più appropriate per capire il Sistema solare. Usando questa misura Plutone si trova in media a 40 UA. Ebbene fino molto oltre gli ultimi pianeti conosciuti, troviamo ancora del materiale residuo; dapprima la fascia di Kuiper, un anello sterminato di asteroidi ghiacciati e poi, tra le 2000 e le 100'000 UA troviamo l'ipotetica Nube di Oort; una nuvola toroidale diffusa su distanze difficilmente immaginabili.

La composizione di questa immensa nube dovrebbe essere prevalentemente di aggregati di varia grandezza di polveri, rocce e ghiacci, i residui antichi della formazione del Sistema solare. La sua presunta conformazione, non ancora osservata direttamente, viene dedotta dal passaggio di comete periodiche di lungo corso che si originano lì. La sua massa totale potrebbe essere di circa cinque volte la Terra.

L'immagine qui sotto ovviamente può dare solamente una vaga idea della forma presunta ma non può rendere comprensibile il rapporto di grandezza e vastità; la Terra si trova ad 1 UA dal Sole. Anche qui, come per il Sistema solare e l'atomo, le raffigurazioni non riescono a rispettare le proporzioni; ci serve uno sforzo di immaginazione per intuirne qualcosa.



Qui sopra una rappresentazione della Nube di Oort; nessuna proporzione è rispettata. Con il nostro Sentiero dei pianeti siamo arrivati quasi a 50 UA con Plutone; la Nube di Oort si estende fino a 100'000 UA. La prossima stella più vicina al Sole, Alpha Centaury, si trova a 275'000 UA, che corrispondono a 4,3 anni luce.



Nella fotografia qui sopra (molto fioca) si intravede la cometa. A occhio nudo non era visibile; per questa foto si è fatto uno scatto di 6 secondi a 1600 ISO. Nel riquadro la cometa dal sito della NASA (crediti: Dan Barlett)

La cometa di Neanderthal

Ad inizio febbraio di quest'anno, parlando di comete, si è avuto la possibilità di fotografare la cometa di Neanderthal (C/2022.E3 (ZTF), così chiamata poiché il precedente passaggio nei nostri cieli è avvenuto all'incirca 50'000 anni fa quando appunto erano presenti gli Homo neanderthalensis. Le comete si distinguono in tre grandi famiglie: quelle extra solari, molto rare e imprevedibili, quelle di breve periodo e che passano al massimo ogni 200 anni (ad esempio quella di Halley che passa ogni 86 anni) e sono legate alla parte centrale del sistema solare (Plutone stesso orbita attorno al Sole in 250 anni). Poi ci sono le comete di lungo periodo, come ad esempio quest'ultima che ha le sue origini da qualche parte nella Nube di Oort e di cui è messaggera. Al suo prossimo passaggio, tra altri 50'000 anni, probabilmente ci sarà un'umanità evoluta a tal modo che sarebbe interessante sapere cosa penserà di noi; se con rispetto e devozione per quegli avi che hanno iniziato a decifrare i misteri del cosmo, oppure se con sufficienza per avergli compromesso l'intero pianeta. Trova posto in questi timori la transizione energetica, prevista dai governi del mondo, volta al passaggio a fonti di energia completamente rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico, ecc.). Sarà l'efficacia di questa transizione, se attuata in tempo utile, a determinare il grado di approvazione (e di sopravvivenza) delle future generazioni.

In conclusione di questo resoconto rammento come si siano voluti mettere in evidenza alcuni aspetti relativi alle dimensioni dello spazio e le distanze tra i corpi che lo abitano; lo si è fatto proponendo una breve camminata con degli astri in miniatura.

Dagli allievi sono emerse alcune domande interessanti ed il loro grado di interesse e curiosità è sicuramente rassicurante. Rimane un'ultima considerazione, che, forse, proprio l'andarla ad esporre va ad esorcizzarla. È che, al di là di chi continua gli studi in questi campi, generalmente l'idea che ci si fa della natura del Sistema solare, dell'atomo e di molte altre cose, rimane poi ferma a quello che si è imparato in gioventù sui banchi di scuola e che ci si porta appresso per tutta una vita senza più indagare, dimenticando le continue scoperte a disposizione anche solo in forma divulgativa. Parafrasando il titolo di un libro**, si ricorda che è la curiosità ad aprire molte porte ai "cercatori di meraviglia".

Vittorio Kellenberger

**Cercatori di meraviglia, di Amedeo Balbi, Rizzoli 2014.