



Associazione di volontariato Chicercatrova onlus

Corso Peschiera 192/A - Torino
www.chicercatrovaonline.it
info@chicercatrovaonline.it

Il sole nella storia dell'umanità e nella vita di ognuno di noi.

(testo non rivisto dal relatore)

Relazione del Prof. Don Ezio Risatti
psicoterapeuta e preside di IUS -TO Rebaudengo
(7 giugno 2017)

*Ringraziamo chi ci segnala
eventuali errori di
scrittura*

Buona sera e ben trovati,

oggi parlo del sole sotto diversi aspetti, naturalmente incomincio dagli aspetti dell'astrofisica: non è il mio campo, però qualche nozione si raccoglie e quindi si può dire cos'è il sole.

Il sole è una stella di terza generazione

Sapete che il **Big Bang** si suppone circa 14 miliardi e più di anni fa, ma guardate che i numeri questa sera sono iperbolici: hanno delle serie di zeri che non finiscono più, ma si tratta di cose grandi e quindi è così! Quattordici miliardi e mezzo di anni fa il Big Bang ha dato origine a una serie di stelle della prima generazione che sono morte, ne sono nate di seconda generazione, e il sole è di terza generazione: si calcola che sia nato solo 4 miliardi e mezzo di anni fa, quindi è proprio giovincello! Di fatto, è una stella che è nata nel braccio di Orione della galassia che si chiama **Via Lattea**.

Le stelle sono raggruppate a **galassie**, la nostra galassia ha circa 10 miliardi di stelle, e, tanto per darvi una indicazione di numeri (perché sono numeri approssimati), si valuta che ci siano 10 miliardi di galassie, con ognuna circa dieci miliardi di stelle!

La nostra galassia, la Via Lattea, ha la caratteristica di avere una serie di braccia, quindi è arrotolata con delle braccia che sporgono tutt'attorno; uno dei bracci minori è quello di Orione e all'interno di questo braccio c'è il nostro sistema solare, quindi siamo in periferia della galassia. Di fatto quella che noi vediamo in cielo come Via Lattea, è il centro della nostra galassia, dove le stelle

sono molto più vicine e molto più ammassate; noi, invece, ci troviamo in periferia, dove le stelle sono più lontane, e la più vicina è circa a 3 anni e mezzo luce.

Un **anno luce** è il percorso che fa la luce in un anno, non è come diceva quello là: «Un anno luce è la somma delle bollette della luce che dobbiamo pagare!», ma è il percorso che fa la luce in un anno viaggiando a trecentomila chilometri al secondo. Quindi circa 384 mila Km è la distanza tra la terra e la luna, la luce dalla terra in un secondo circa arriva alla luna e in un secondo circa torna indietro.

Il sole dista dal centro della galassia 26 mila anni luce; solo dal centro della nostra galassia, perché se poi andiamo sulle altre galassie, gli spazi diventano immensi. Avete presente i telefilm di Star Trek dove viaggiano tra una galassia e l'altra? Magari un giorno ci arriveremo!

Tutto nell'universo gira, la nostra galassia gira su di sé in circa 225 - 230 milioni di anni. Il giro su di sé della terra dura 24 ore, il giro su di sé della galassia dura 225 -230 milioni di anni: le dimensioni sono tutte di questo genere!

Si calcola che il sole sia attualmente a metà della sua vita ed è in un periodo di grande stabilità. Fate conto che abbia 10 miliardi di anni di vita ed è a metà della sua vita perché è nato 4 miliardi e mezzo di anni fa, ed è in un periodo di grande stabilità perché sta consumando l'idrogeno che ha al suo interno. Il sole funziona così: per **fusione nucleare** due atomi di **idrogeno** si uniscono (data la pressione e la temperatura che c'è dentro il sole), unendosi formano un atomo di **elio**. La differenza tra due atomi di idrogeno e l'atomo di elio diventa **energia**, e questo spiega tutta l'energia che il sole manda attorno a sé.

Le stelle più vecchie sono morte dopo aver bruciato tutto l'idrogeno e dopo aver poi bruciato tutto l'elio, e hanno generato minerali più pesanti, infatti sulla Terra abbiamo dei minerali come l'uranio e così via, che sono derivati dopo molti processi; anche il ferro e il rame sono stati generati dopo molti processi. **Noi, pianeti, siamo i resti freddi di antiche stelle**: per la teoria più comune i pianeti sono formati da cumuli di rocce che si sono assemblati, ma lì è un altro discorso.

È previsto che il sole diventi poi una **“gigante rossa”** tra qualche milione di anni: quindi stanotte dormiamo pure tranquilli perché il sole, appunto, avrà diverse evoluzioni, si espanderà, poi si contrarrà eccetera in una serie di movimenti; quando comincerà ad espandersi, allora la terra verrà surriscaldata, ma appunto ci vorranno milioni di anni e magari tra qualche milione di anni prenderanno la terra e al sposteranno da qualche altra parte!

Il sole è una sfera quasi perfetta, molto più rotonda della terra, il motivo è che la terra è fatta di materiale solido e di liquido e poi c'è un'atmosfera gassosa attorno. Invece il sole è tutto gassoso, per cui ruotando assume meglio la forma sferica, però questa forma sferica genera un fenomeno che è curioso e che, da noi, sulla terra sarebbe impossibile: il sole non gira tutto alla stessa velocità. All'Equatore compie un giro intero in 25 giorni terrestri, quindi un giorno del sole dura 25 giorni della terra, ma man mano che si va verso i poli rallenta, gira più adagio, come se si svitasse continuamente; di fatto, vicino ai poli impiega 35 giorni a ruotare, e questo dà origine a tutto un fenomeno di rimescolamenti interni.

Sapete che la terra ha due polarità, il polo positivo e il polo negativo, il Polo Nord e il Polo Sud, e si sa che nella storia della terra i due poli si sono invertiti, ma questa inversione è successa a distanza di milioni di anni. Il sole ogni 11 anni inverte i poli, il polo positivo e il polo negativo, e questo è dovuto al ciclo del sole che è lungo 11 anni, e questo ciclo si riconosce bene dall'andamento delle **macchie solari** che delle zone di superficie a bassa temperatura.

La temperatura del sole

Il sole non è tutto della stessa temperatura, in superficie è sui 5500 gradi, quindi è molto caldo! La sapete quella degli astronauti che progettavano di andare sul sole con la loro astronave? Per evitare di bruciarsi hanno pensato di andarci di notte così non si bruciavano col sole!

Nella zona delle macchie solari la temperatura scende fino a 3500°. Parlando del sole le temperature si misurano non in **gradi Celsius** che sono quelle che usiamo noi abitualmente, ma in **gradi Kelvin**, abbreviati con la **“K”**, mentre i gradi Celsius sono abbreviati con la **“C”**. Che

differenza c'è? Sono sempre gradi che hanno la stessa distanza: la distanza tra il ghiaccio che si fonde e l'acqua che bolle: ci sono sempre cento gradi di differenza.

La differenza sta che i gradi Celsius hanno lo zero posto al **ghiaccio che si fonde**, mentre i gradi Kelvin hanno lo zero posto allo **zero assoluto**, quindi posto a meno 273 gradi Celsius. La temperatura è data dal movimento delle molecole, e quando le molecole sono ferme c'è lo zero assoluto, e questo capita a “-273 gradi C”.

Le temperature del sole sono espresse in gradi Kelvin, però tenete conto che 273 gradi su migliaia di gradi sono indifferenti, quando poi vediamo che, man mano che si scende in profondità dentro il sole, la temperatura sale e arriva a più di 10 milioni di gradi nel nucleo del sole.

La corona solare

C'è un altro fenomeno interessante: **la corona solare** è come se fosse l'atmosfera della terra. Attorno al sole c'è una sfera che è più calda della superficie del sole, la corona solare, che arriva circa a un milione di gradi ed è quella che manda a noi il calore e la temperatura. Se dal sole partivano solo 5000°, da noi ne arrivavano pochini! Partono un milione di gradi di là, e arriva a noi una certa temperatura.

Ci sono delle ipotesi su come mai la corona solare sia così calda quando la temperatura esterna solare lo è di meno. Le ipotesi vanno sulla temperatura interna, vanno sull'emissione di particelle, vanno su diversi fenomeni di deformazione dello spazio, sulla massa del sole, ma nessuna di queste ipotesi è garantita.

La corona solare si può vedere facilmente durante le eclissi totali di sole, quando la luna passando davanti al sole proietta l'ombra sulla terra: noi restiamo in ombra, il sole viene coperto, e attorno al disco della luna si può vedere la corona solare prima dell'effetto “**anello di diamante**”, cioè prima di quando si comincia di nuovo a vedere un briciolo della luce del sole.

La temperatura del sole

La temperatura del sole è data dalla fusione nucleare. Sapete che **la fusione nucleare** è quella che stiamo cercando di ottenere in modo facile, perché sarebbe la soluzione a tutti i bisogni di energia della terra. La **fissione nucleare** è la bomba atomica: sono gli atomi di uranio che vengono spezzati.

La fusione nucleare, invece, è proprio “riprodurre il meccanismo del sole”, unire due atomi di idrogeno. La bomba a idrogeno fa questo, però ha il problema che ne fa troppo in poco tempo: è una bomba. Noi abbiamo bisogno di riuscire a fare questa fusione nucleare lentamente, con calma, un po' per volta, in maniera da poterne utilizzare l'energia, perché troppa energia in poco tempo serve a poco.

Un esempio è quello dell'esplosione: le macchine con il **motore a scoppio** hanno delle piccole esplosioni riprodotte tante volte; quando il motore gira a 2000 giri in quattro tempi, vuol dire che ha 8000 piccole esplosioni ogni giro, però sono piccole **esplosioni controllate**, ma questo non riusciamo ancora a farlo con la fusione nucleare.

La massa del sole

La massa del sole è, immaginate, il numero 2 seguito da trenta zeri! Questa è la massa del sole e la massa del sole è il 99,9% circa, per come possiamo calcolare, di tutta la massa del **sistema solare**, quindi vuol dire tutti gli altri pianeti, gli asteroidi, le comete, e tutto il resto del sistema solare messo assieme, è meno dell'uno per mille della massa del sole.

Il diametro del sole è 110 volte la terra e questo vuol dire che la superficie del sole è 12.000 volte la superficie della terra e il volume (che è pari al cubo del diametro) è 1.330.000 volte il volume della terra.

Di che cosa è fatto il sole? È fatto dal 74% di **idrogeno** e dal 24 - 25% di **elio** e questo vuol dire che questo 24 - 25% di elio è idrogeno che è già stato bruciato. E poi ci sono piccole quantità di altri elementi insignificanti rispetto all'idrogeno e all'elio presenti nel sole.

Il colore del sole è bianco, noi lo vediamo giallo perché l'atmosfera terrestre filtra la luce del sole. La nostra è una **stella medio-piccola**, rispetto ad altre stelle. Su You Tube ci sono filmati dove si vedono la luna, la terra, il sole, che raffrontati con gli altri pianeti e stelle giganti, diventano sempre più piccoli. Il sole diventa un puntino vicino a delle stelle giganti che per fortuna non sono vicine a noi, ma c'è questa sproporzione di fatto perché il sole è una stella medio-piccola.

Le scoperte riguardo al sole

Il sistema tolemaico pensava che al centro di tutto l'universo ci fosse la terra. La terra era piatta, poi c'erano delle sfere di cristallo dov'erano incastonati il sole, la luna e tutte le stelle.

Questo sistema man mano che andavano avanti nelle osservazioni diventava sempre più complesso, tant'è che qualche scienziato diceva: «Ma perché Dio ha creato una cosa così complicata? Io l'avrei fatta più semplice!», e di fatto diventava impossibile da sistemare.

Chi ha cominciato a spostare il tutto? **Copernico!** La rivoluzione Copernicana è quando si parla di una rivoluzione che cambia completamente le cose. Copernico nel 1543 ha pubblicato i suoi studi dove metteva il sole al centro dell'universo e i pianeti che ruotavano intorno al sole, questo semplificava tutto e spiegava tutto. Adirittura in questo modo **Copernico** faceva vedere come si potevano calcolare le posizioni dei pianeti.

I pianeti sono quelli che si chiamano *le stelle mobili*, mentre le *stelle fisse* sono la stella polare, le costellazioni, che ruotano sempre fisse tra di loro. I pianeti sembrano delle stelle che viaggiano per conto loro, e Copernico ha dimostrato che in questo modo si potevano calcolare esattamente i loro movimenti.

La rivoluzione copernicana ha spiazzato molto la cultura europea. Sappiamo come altre culture parlano di popolazioni arrivate da altri pianeti che hanno insegnato e spiegato, eccetera. Nell'antica Grecia lo scienziato **Aristarco** aveva calcolato la distanza tra il sole e la terra e l'ha sbagliata dell'1%: sono 150 milioni di km la distanza del sole dalla terra e l'ha sbagliata dell'1%! Ma dobbiamo arrivare a quanto, prima che potessero fare dei calcoli, non dico calcoli precisi ma semplicemente diventare capaci di fare dei calcoli su questo, quindi sono cose interessanti.

Newton nel 1684 ha elaborato la legge dell'attrazione universale. e quindi come nemmeno il sole è al centro dell'universo; è proprio un universo costruito in un modo diverso, dove un po' alla volta sono stati collocate le stelle, le galassie, e quello che noi oggi conosciamo (e non conosciamo ancora tutto!).

È interessante che se andate a leggere degli articoli divulgativi vi spiegano tutto, ma se voi andate su dei siti più scientifici su Internet trovate diverse teorie e non si sa quale sia corretta perché una funziona per una cosa e un'altra funziona per un'altra cosa, e non si sa come funzioni la realtà.

Un po' come la " **materia del mondo piccolo**", sapete che c'è la realtà della fisica della relatività universale di **Einstein** e c'è la **meccanica quantistica**, che funzionano in due modi diversi. Si dice: «Non è possibile che funzionino in due modi diversi!», ma non hanno ancora trovato il modo di mettere assieme queste due realtà; vedremo quando ci riusciranno, ma un po' per volta!

Un altro personaggio importante nella scoperta del sole è stato **Galileo**; non è che Galileo abbia scoperto granché sul sole, perché quando lui ha scoperto le **macchie solari** non sapeva che qualcun altro le aveva già scoperte, per cui è arrivato dopo. Però la scoperta delle macchie solari è stata importante perché ha determinato che *il sole girava su di sé*, e questo era nuovo perché sapete che la luna rispetto alla terra mostra sempre la stessa faccia, quindi di fatto la luna gira su di sé, ma un giro su di sé corrisponde a un giro attorno alla terra, quindi noi non abbiamo la percezione della luna che gira su di sé perché vediamo sempre la stessa faccia.

Mi ricordo i libri di fantascienza della metà del secolo scorso prima che i russi arrivassero a fotografare la faccia nascosta della luna, come ipotizzavano come quella faccia fosse completamente diversa da quella che noi vedevamo con delle civiltà che si tenevano nascoste all'uomo, e così via; erano cose assurde ma a quei tempi piaceva! C'erano anche delle persone che sostenevano di aver avuto dei contatti con gli extraterrestri, quindi con gli abitanti di Marte, con gli

abitanti di Venere, con gli abitanti di Giove, e descrivevano gli abitanti di questi pianeti e ce n'era per tutti i gusti!

Dunque questa realtà del sole che ruota su di sé a diverse velocità.

Dobbiamo arrivare a **Einstein**, quindi siamo tra il 1905 e il 1920, il quale ha spiegato come il sole ha una massa tale da deformare lo spazio attorno a sé: e la deformazione si propaga nello spazio come onde, **le onde gravitazionali**, i pianeti corrono all'interno di queste onde formate dalla deformazione dello spazio e dovute all'attrazione del sole e chi è più vicino, come Mercurio, ne risente di più.

Questo è interessante, perché gli astronomi avevano notato delle irregolarità nelle orbite di Mercurio, che è il pianeta più vicino al sole, quindi avevano ipotizzato un pianeta più vicino al sole ancora, e lo hanno battezzato "Vulcano", il quale determinava queste irregolarità nella rotazione di Mercurio.

Questo sistema è usato normalmente dall'astronomia. Ad esempio la scoperta di Plutone è avvenuta proprio osservando le irregolarità del pianeta Nettuno. Nettuno, che è un lontano pianeta, aveva delle irregolarità, allora hanno calcolato che quelle irregolarità dovevano essere prodotte da un pianeta posto in quel punto lì. Hanno puntato il telescopio in quel punto lì e nel 1936 hanno trovato Plutone. Quindi è un sistema usato: stavano cercando questo "Vulcano" vicino al sole, non l'hanno trovato, e Einstein ha dimostrato che l'irregolarità di Mercurio è dovuta alla massa del sole,

Nel 1920 il fisico inglese **Eddington** ha praticamente dimostrato che il sole funziona con la fusione nucleare dell'idrogeno. Prima non sapevano come producesse tutta quella energia e tutta quella luce, bisogna arrivare al 1920 per vedere questo.

Attorno al sole c'è un sistema solare.

Sono molte le stelle che hanno un sistema solare attorno. Col telescopio **Hubble** messo in orbita una ventina di anni fa hanno cominciato a scoprire dei **pianeti extra-solari**. Prima non ne conoscevano nessuno perché essendo corpi che non emanano luce non si potevano vedere, invece ora la possibilità è duplice, da una parte quella di vedere come certe stelle hanno delle diminuzioni di luce, naturalmente minime, e questa diminuzione di luce viene calcolata nel tempo e nella quantità e viene determinata come il passaggio di un pianeta tra la stella e noi. Quindi come la terra passa davanti al sole ha un cono d'ombra, così questi pianeti hanno un cono d'ombra e provocano una diminuzione nella luce di quella stella e in questo modo determinano la loro posizione; si possono anche vedere, ma è difficile, perché si possono vedere solo quando sono dietro la stella e non coperti, e allora possono avere una luce riflessa ed essere visti.

Sicuramente sono molti i sistemi che hanno dei pianeti attorno.

Il sole ha 8 pianeti

Se avete studiato geografia astronomica nel secolo scorso avete studiato che il sole aveva 9 pianeti; hanno tolto dal 2006 Plutone dall'elenco dei pianeti perché hanno deciso che è troppo piccolo per essere un pianeta e hanno creato la categoria dei **piccoli pianeti**.

Attorno al sole ci sono otto pianeti: Mercurio, Venere, la Terra e Marte che sono i **pianeti interni**, sono più piccoli;

- **Mercurio** ha lo stesso gioco della luna con la terra, mostra sempre la stessa faccia al sole, quindi potete immaginare quella faccia lì quanto è calda!
- **Venere**, viceversa, ha una rotazione, però ha una coltre di gas velenosa attorno e così com'è non potrebbe essere abitato.
- La **Terra** la conoscete, ha un satellite che è la **Luna**.
- **Marte** è più piccolo della terra, ha due satelliti **Phobos** e **Deimos**. Marte ha un'atmosfera molto leggera, una volta doveva averne molta di più, poi si è persa nello spazio.

Dopo Marte c'è una serie di **asteroidi** cioè di massi che hanno tutte le dimensioni possibili e immaginabili, alcuni asteroidi però sono passati nella categoria dei pianetini, come **Cerere**, come

Plutone. Quindi ci sono 8 pianeti e poi dei pianetini, non so più quanti: ogni tanto ne scoprono uno e lo classificano, e lo aggiungono. Poi abbiamo:

- **Giove** che è il pianeta più grande di tutto il sistema solare.
- **Saturno** famoso per gli anelli attorno, gli anelli non sono solo attorno a Saturno, ne hanno anche altri pianeti ma sono meno visibili.
- **Urano**
- **Nettuno**

e ci fermiamo lì perché **Plutone**, appunto, è stato declassificato.

Ci sono delle **sonde spaziali Pioneer ed Explorer** che sono già uscite dal sistema solare, però tenete conto che ci vuole tempo per le trasmissioni e vedremo che cosa ci mandano.

Lo spazio tra i vari pianeti non è assolutamente vuoto come si pensava una volta, ma c'è una presenza di gas e di polveri, di particelle, di molecole talmente rarefatta che non ha paragone con l'atmosfera, e quindi non è il cosiddetto "spazio vuoto".

Il sole rispetto alla Terra

Il sole è a circa 150 milioni di km dalla terra; la luce del sole impiega otto minuti ad arrivare sulla terra, quindi vuol dire che se il sole si spegnesse noi avremmo ancora otto minuti di luce. Ci si domanda, se il sole sparisse (a parte che non capisco come potrebbe sparire il sole) quanto tempo ci impiegherebbero queste onde gravitazionali a segnalare alla terra la mancanza del sole, ma sono quei problemi che si pongono i matematici e li lasciamo a loro!

La potenza della luce e del calore che il sole manda sulla terra.

Si tratta di 1370 Watt al metro quadro, ma non illudetevi! Innanzitutto sono dove il sole picca verticale a 90°, il che capita solo tra il **Tropico del Cancro** e il **Tropico del Capricorno**, e quindi in una fascia stretta della terra, ma questa è l'energia che arriva, perché attraversando l'atmosfera ne perde già una buona parte e al suolo arrivano sì e no 1000 Watt al metro quadro. Nella latitudine europea arrivano circa 200 Watt al metro quadro, quindi, se avete pensato di sostituire l'energia che utilizziamo con l'energia solare dovete tenere conto di questo: arrivano circa 200 Watt al metro quadro e quando il sole arriva perpendicolare, cioè a mezzogiorno perché poi il sole non è mai perpendicolare.

Torino è a 45° di latitudine quindi è a metà strada esatta tra l'**Equatore** e il **Polo Nord**. Una volta pensavano che il **45° parallelo** passasse in Piazza Statuo, e lì c'è un cippo dove ritenevano che passasse il 45° parallelo, e poi, a occhio, andava giù in Corso Francia; poi hanno visto che non passa lì, ma passa un pochino più a Sud, alla periferia di Torino verso Moncalieri. Se andate in autostrada verso Roma, verso Bologna, verso Firenze, ogni tanto trovate segnalato il 45° parallelo.

Nella storia come è stato percepito il sole.

Il sole è stato riconosciuto come la sorgente della vita sulla terra. Sapete che il sole genera la **fotosintesi clorofilliana** nelle piante, e di lì parte tutto il **ciclo della vita**, perché la fotosintesi clorofilliana trasforma elementi semplici in elementi complessi. Quindi chimica organica: il passaggio dal carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, eccetera; si costituiscono gli zuccheri e la cellulosa, sostanze che sono l'alimento alla vita concreta: quindi se non ci fossero le piante con la loro fotosintesi l'umanità non avrebbe avuto gli alimenti di cui si è nutrita.

Questo fatto è stato intuitivamente riconosciuto perché se le piante non avevano **luce** e non avevano sole non crescevano, quindi il rendersi conto che era il sole che faceva crescere le piante, da cui veniva poi tutto il resto, è stato percepito molto presto. E anche il fatto del **calore**, pensate che prima della scoperta del fuoco l'unica fonte di calore che l'uomo poteva usare era il sole e quindi ne conoscevano bene l'importanza. Pensate anche gli animali a sangue freddo come hanno

bisogno di scaldarsi al sole per diventare agili, tant'è che alcuni, quando sono al sole, aprono a ventaglio la pelle per scaldarsi meglio il sangue e quando il sangue ha una certa temperatura diventano agili e così via.

Il sole, base della vita, divinità principale nelle religioni antiche

La percezione della luce e del calore che arrivava dal sole come base della vita, ha fatto sì che il sole sia stato anche alla base della stragrande maggioranza delle religioni antiche che nel sole riconoscevano la divinità principale.

L'**Egitto** che aveva in questo Dio "**Ra**", il capo di tutti gli dèi (prima era **Horus** poi è diventato Ra). Poi c'è stata la rivoluzione del faraone **Akhenaton** che ha spostato questo Dio **Amon** su **Aton**: c'è solo una lettera di differenza, ma la differenza concettuale era molto grande! Perché Aton era un Dio unico: è un esempio di monoteismo molto raro e molto significativo, che questo faraone Akhenaton ha portato avanti.

Come mai questa rivoluzione nella religione? È abbastanza misteriosa! I fautori delle popolazioni extraterrestri che hanno portato questa religione di un Dio unico, e tutto il resto, ha trovato molto alimento. Fatto sta, che questa rivoluzione religiosa è finita quando è morto questo faraone. È solo lui che l'ha portata avanti e questo è un po' un mistero: è un mistero da dove l'ha presa, da dove l'ha conosciuta, come mai è riuscito a imporla, perché i sacerdoti dei vari Templi, dei vari dèi non erano d'accordo, ovviamente, e sono poi loro, i sacerdoti, che hanno ripreso la religione del Dio Amon con tutti gli altri dèi che erano adorati.

Il sole era la deità principale anche nelle Americhe tra i colombiani, **Maya**, **Inca**, **Aztechi**, in modo diverso si arrivava al sole perché era sempre questo elemento così significativo che dava la sensazione di grande livello. Presso i **Greci** il dio principale era **Giove**; il sole, **Elio**, (da cui derivano tutti i termini che riguardano il sole: eliografia eccetera) aveva due case e c'era un dio, **Apollo**, che portava su un carro il sole: lo prendeva da una casa e lo portava all'altra casa.

Un nostro missionario ci riportava delle teorie di popolazioni dell'**America del Sud** che dicevano che il sole di giorno andava da Est verso Ovest, di notte da Ovest verso Est e alla domanda: «Ma allora perché non lo vediamo quando va da Ovest verso Est?», la risposta era: «Perché è notte, è buio, quindi non possiamo vedere il sole quando torna indietro», è una spiegazione molto semplice, per spiegare che il sole fa sempre la stessa traiettoria e il mattino dopo te lo ritrovi lì.

Gli aspetti più interessanti riguardo alle religioni sul sole li troviamo nell'**antica Roma**, perché a Roma avevano il culto del "**Sol invictus**", del "Dio non vinto". Evidentemente i romani avevano una cultura militare perché una cosa che colpiva molto del sole, più ancora della luce e del calore, è il fatto che il sole tutte le notti cadeva, ma tutte le mattine risorgeva: la notte non riusciva a vincere il sole, il sole la spuntava sempre! E non solo! Tutti gli inverni il sole calava all'orizzonte, ma poi risaliva sempre! Colpiva molto il fatto che sembrava perdere e poi risorgeva, quindi avevano questa percezione della grandezza del sole. I nomi dei **giorni della settimana** li avevano dati proprio così:

- Il primo giorno "**il giorno del sole**", questo nome è rimasto nelle altre lingue: in tedesco "sonntag", in inglese "Sunday", invece nelle lingue latine è stato cambiato nel "**giorno del Signore**", ed è diventato "domenica", "domenica", "domingo", e così via. Questo primo giorno della settimana lo aveva stabilito l'**imperatore Costantino**, quando non era ancora stato battezzato, aveva stabilito, indipendentemente da ogni religione, il giorno del sole come **giorno di riposo per tutti**, quindi risale a lui questo stabilizzare la settimana con il primo giorno: il giorno di riposo dedicato al sole.
- Il secondo luminare nel cielo dopo il sole è la Luna, quindi il secondo giorno sarà lunedì,
- poi Marte, martedì,
- Mercurio. mercoledì,
- Giove, giovedì,
- Venere, venerdì,

- Saturno, in inglese è rimasto il giorno di Saturno: Saturday; invece nelle lingue neolatine ha preso il nome dal Sabbath, il giorno di riposo ebraico perché nel Vangelo è scritto che Gesù è risorto il primo giorno dopo il sabato, e quindi è rimasto “sabato” che precede la “domenica” giorno del Signore.

La domenica, primo giorno della settimana, da noi, di fatto, è diventata l'ultimo giorno della settimana, perché nella nostra cultura ciò che importa non è la festa, ma è il lavoro, e allora per noi il primo giorno della settimana è quello in cui si comincia a lavorare. Su certi computer e su certi orologi vi chiedono qual è il primo giorno della settimana, perché a seconda delle culture è la domenica oppure è il lunedì, ma per noi il primo giorno è quando si comincia a lavorare.

Interessante, invece, è che nella religione cristiana, nel breviario, si trova che il lunedì è definito “feria secunda”, cioè secondo giorno (cioè considera “primo giorno” la domenica), la teologia religiosa non è appoggiata su questo, sono espressioni! L'idea è questa: “*Dio ha creato il cielo e la terra in sei giorni e il settimo giorno, il sabato, si è riposato. Il giorno dopo il sabato cominciò una nuova creazione; la nuova creazione è cominciata con la resurrezione di Cristo*”, e quindi ecco perché la domenica è il primo giorno della settimana, perché è il primo giorno della nuova creazione, che è il giorno del sole, il giorno della resurrezione di Cristo.

C'è un altro fenomeno più interessante: **la festa del Dio Sole era il 25 dicembre**, come mai? Perché loro seguivano attentamente il movimento delle ombre, quindi il 21 dicembre c'è l'ombra più lunga di tutte, il sole è più basso; il 22 dicembre già si vede che c'è un cambiamento, il 23 - 24 dicembre, c'è il tempo di constatare l'inversione di marcia e di organizzare la festa, e il 25 c'era la festa dove ormai era chiaro che il sole stava rinascendo. E notate quale era la frase con cui il sacerdote annunciava la nascita del sole: «La vergine ha partorito il sole», questo era l'annuncio ufficiale.

Le vergini erano le sacerdotesse, il fatto della vergine che partorisce era questa meraviglia che ha partorito il sole e quindi il sole è rinato, il “sol invictus”, quello che non è mai stato vinto: tutte le sere va giù ma tutte le mattine rinasce; tutti gli inverni va giù ma tutte le primavere rinasce.

Poi, è stata cristianizzata la festa della nascita del sole facendola diventare **la festa della nascita di Cristo**: il 25 dicembre deriva di lì, non deriva da qualche scoperta o da qualche notizia tramandata oralmente che Gesù fosse nato la notte del 25 dicembre, ma deriva dalla festa romana della nascita del sole. Tant'è che in oriente festeggiano il **Natale il 6 gennaio**. Che fosse inverno si deduce dal fatto che i pastori erano attorno al fuoco, ma poteva essere il 25 dicembre o il 6 gennaio o poteva essere anche qualche altro giorno dell'inverno, comunque le motivazioni sono quelle, per cui è stato stabilito così.

Nella vita di ogni persona come gioca il sole?

Innanzitutto non cercate di guardare il sole senza strumenti adatti perché il sole rovina la retina, quindi non mettetevi a guardare il sole senza le lenti scure, adatte.

Il sole ha un impatto fisiologico sull'uomo. La sera quando viene il buio il nostro corpo comincia a produrre un ormone, la **melatonina**, che ci rilassa, ci distende, ci fa venire voglia di dormire e ci fa dormire. Il massimo della produzione di melatonina è tra le due e le tre di notte.

L'ora solare e l'ora legale a Torino,

Torino non è soltanto sul 45° parallelo, ma è anche sul **13° meridiano** (anzi è a 6,5 gradi quindi è a metà tra il fuso orario di Greenwich e quello di Roma; quando a Roma sono le 21 a Greenwich sono le 20). Questo 13° meridiano passa alla periferia di Torino, verso Orbassano (chi è da Orbassano in là sarebbe già nell'altro fuso orario).

Noi a Torino siamo spostati di mezz'ora in inverno con l'ora solare e siamo spostati di un'ora e mezza nell'estate con l'ora legale. Quindi parlando di Torino, nel periodo dell'ora legale:

- quando l'orologio segna 1,30 di notte, ora legale, per noi è la mezzanotte reale,
- chi va a letto a mezzanotte, ora legale, in realtà va a letto alle 10,30 di sera,
- chi si alza alle 7 del mattino, ora legale, in realtà si alza alle 5,30,

quindi quando leggete che una volta si alzavano a certe ore, pensate che qui con l'ora legale facciamo lo stesso! Solo che oggi giorno non è accettabile il dire che gli uffici si aprono alle 6,30 di mattina e allora si dice che si aprono alle 8, ma in realtà sono le 6,30 e così via: è troppo presto e allora cambiando il nome va tutto a posto.

Dunque diciamo che a Torino nel periodo dell'ora legale

- si va a letto alle 11 di sera ma sono le 9 e mezza,
- si va a letto alle 10 di sera ma sono le 8 e mezza,

questo naturalmente parlando di Torino perché Trieste o la Puglia sono un'altra realtà rispetto a questo fenomeno.

La produzione di **melatonina** raggiunge il culmine e poi viene inibita dalla luce, quindi noi abbiamo questa percezione della luce che ci azzerà la produzione della melatonina e comincia un nuovo giorno.

Il ritmo circadiano

Il ritmo giornaliero ce lo abbiamo inscritto proprio nella nostra fisiologia, si chiama **ritmo circadiano**, "circa diem", ed è un ritmo che non è di 24 ore esatte, lo abbiamo tutti chi un po' più lungo o chi un po' più corto di queste 24 ore. Hanno fatto degli esperimenti, a volte con persone singole, a volte in gruppetti, in grotte profonde dove non c'era nessuna percezione della luce del sole e dove non avevano nessuna comunicazione con radio o televisione eccetera; non avevano nessun orologio perché erano lì proprio per studiare questi fenomeni: non era gente qualsiasi, era gente che voleva proprio capire questi fenomeni.

Che cosa è capitato? Che hanno sballato il ritmo delle giornate dalla metà al doppio. C'è gente che si è avvicinata alle 12 ore e gente che si è avvicinata alle 48 ore, come punti estremi. Quindi vuol dire che questo ritmo circadiano è molto impreciso in noi, e difatti viene ritardato ogni giorno; ogni giorno viene ristabilito il punto di partenza.

Che cosa capita alle persone nell'aver il ritmo circadiano diverso?

Le persone che hanno il **ritmo circadiano più lungo di 24** ore alla sera non hanno mai sonno, perché per loro il giorno deve ancora andare avanti; poi vanno a dormire e la mattina non hanno mai voglia di alzarsi, perché per loro la notte deve ancora andare avanti. Sono persone che alla sera sono vispi, allegri: «Perché andare a dormire quando la sera mi sento ancora così vivo?», e al mattino, quando si alzano, che fatica carburare per ripartire con il nuovo giorno!

Le persone che hanno il **ritmo circadiano di meno di 24 ore** sono diametralmente all'opposto: quando incomincia a diventare sera hanno subito sonno, non resistono svegli, la sera non funzionano, non riescono a studiare, devono andare a dormire; poi si alzano al mattino presto, veloci, tranquilli, sono subito svegli perché per loro il giorno è già cominciato prima, e quindi hanno questo anticipo.

Sarà facile che conosciate persone che hanno questi fenomeni e li avete magari pure voi la sera, il mattino, e così via. È anche possibile che qualcuno, sul grande numero delle persone, col calcolo delle probabilità, abbia un ciclo circadiano di 24 ore, ma è un'eccezione, non è la norma e voi sapete che la realtà perfetta è sempre un'eccezione, non è la normalità.

Oltre i cicli circadiani ci sono i **cicli ultradiani** che sono quelli che durano meno di un giorno, meno di 24 ore, ad esempio il **ciclo della fame** è sulle 5 ore. Se uno passa le 5 ore senza mangiare a un certo punto riparte un ciclo di fame, di appetito. Chi vuole dimagrire deve evitare questo ciclo di 5 ore e mangiucchiare qualcosina sempre prima che passino le 5 ore; naturalmente deve mangiare poco, altrimenti non dimagrisce ma ingrassa. Abbiamo anche altri ritmi ultradiani che sono più brevi: il nostro ritmo di studio ad esempio ha ritmi più brevi.

Ci sono poi i **cicli infradiani** che sono quelli che durano più di un giorno, il più famoso è il ciclo femminile sui 28 giorni; 28 è il tempo che impiega la luna attorno alla terra, ed è anche la velocità media di rotazione del sole, vi ricordo che vi dicevo che la rotazione del sole era di 25 – 30 giorni, la media della rotazione del sole è di 28 giorni.

Questi 28 giorni sono la base che ha generato **la settimana**, perché la settimana di 7 giorni è la metà della metà dei 28 giorni. In Cina hanno invece la decade con tre giorni di riposo al mese, e la decade è stata imposta dalla rivoluzione cinese; e così via. Invece il ritmo settimanale è quello più diffuso in tutto il mondo, ed è considerato naturale proprio perché è la metà della metà di 28 e quindi facile da determinare, facile da vivere, e con un'altra caratteristica: 7 è un numero primo, quindi non è divisibile, si ripete negli anni e cambia tutti gli anni. Ad esempio il giorno in cui cade il Capodanno cambia ogni anno, perché 365 giorni non è divisibile per 7, e 366 neppure, quindi viene offerta questa varietà.

Anche i mesi non corrispondono al 28, ma sono di 30 o di 31 giorni e così via, che crea tutta una varietà che piace all'uomo.

Non esiste solo il ciclo infradiano femminile, esistono anche altri cicli, anche nel maschio, che durano più giorni e che hanno durate diverse, da 20 a 32 - 33 giorni; c'è un **ciclo mentale** per cui noi abbiamo dei giorni nel mese in cui funziona meglio la nostra mente e dei giorni in cui siamo meno intelligenti; non so come calcolarlo, ci sono delle App che determinano il nostro ciclo mentale, non ho ben chiaro su cosa funzionino, ma certamente questi cicli mentali ci sono.

C'è un **ciclo emotivo**, noi siamo più sensibili alle emozioni o meno sensibili alle emozioni secondo, appunto, il periodo del nostro ciclo emotivo, e poi abbiamo il **ciclo di efficienza fisica**, anche lì c'è un periodo del ciclo in cui abbiamo una maggiore efficienza fisica e un periodo in cui abbiamo minore efficienza fisica. Siccome questi tre cicli non hanno la stessa durata capita, ad intervalli irregolari, che si sommano due di questi cicli o addirittura tre di questi cicli: ci sono dei momenti particolarmente "felici", in teoria, in cui uno è al massimo del ciclo mentale, del ciclo emotivo e del ciclo fisico, momenti straordinari! Poi in corrispondenza, occasionalmente, qualche tempo dopo, sarà il minimo di tutti tre: capita a tutti di essere al minimo del ciclo fisico, mentale ed emotivo, e allora uno si sente proprio giù.

Io credo che questi periodi ci sono ma che il loro impatto sulla nostra vita quotidiana dipende molto da come ognuno ha imparato a gestire se stesso, quindi credo che in una cosa così determinante, di per sé, importi più la gestione che noi ne facciamo.

Il punto di vista sociologico.

Qui è interessante, un cambiamento riguardo al sole che è stato molto forte: una volta essere abbronzati era una cosa molto brutta, come mai a un certo punto invece è diventata una cosa molto bella?

Non c'entra con il sole, c'entra con la distinzione sociale! È un principio sociale! Dove lavoravano i poveri una volta? Nei campi! Mentre i commercianti e gli artigiani che erano già a un livello superiore lavoravano al chiuso; i nobili stavano al riparo. Quindi le persone abbronzate erano quelle che lavoravano nei campi, i servi, i contadini, i braccianti, eccetera, e allora avere la pelle non abbronzata era un segno distintivo. Le signore si coprivano le braccia con i guanti lunghi e usavano il parasole che poi è diventato parapigioggia, ma noi continuiamo a chiamarlo "ombrello" e ombrello vuol dire che fa ombra, perché quello era l'uso principale: restare in ombra per non abbronzarsi! Si riparavano il viso dal sole con cappelli grandi, perché chi era abbronzato era un poveraccio.

A un certo punto che cos'è successo? Che i poveri hanno incominciato a lavorare al chiuso, in fabbrica, nelle miniere o altrove, e allora ecco che essere abbronzati vuol dire fare la bella figura di chi può starsene al sole, di chi può godersi il sole e così via, mentre chi ha la pelle bianca non può permetterselo e allora bisogna avere la pelle abbronzata anche se il sole rovina la pelle.

La melanina (non la melatonina di cui ho parlato prima) dal greco "mélas", nero, è la sostanza che pigmenta la pelle e difende il corpo dai raggi del sole, perché i raggi del sole rovinano la pelle. Questa sostanza, che secondariamente rende la pelle scura, la rende più cornea, più dura, più resistente alla luce, questo è il suo compito primo. Pensate la pelle di un neonato quanto è sottile: non ha melanina; anche i figli dei neri nascono bianchi, non hanno melanina, non sono difesi dal sole, la pelle è tenerissima, poi la melanina li protegge dal sole. Dunque la pelle tende a difendersi

dal sole, le persone che hanno preso tanto sole nella vita hanno la pelle come una prugna secca perché è stata rovinata dal sole.

Nonostante questo noi abbiamo il culto dell'abbronzatura, e allora sapete come anche se uno non può prendere il sole può andare in certi posti dove si abbronzano anche senza il sole, dove ci sono questi lettini, queste lampade che ti abbronzano e uno può anche comprarselo e abbronzarsi a casa sua. Da noi l'abbronzatura ha quest'impatto: «Stai bene!». Tu puoi essere malaticcio ma se sei abbronzato ti dicono: «Oh, come stai bene!», perché abbiamo questa sensazione.

L'impatto psicologico.

C'è poi un impatto psicologico del sole che è collegato alla radiosità: quando si dice che la persona è solare si dice che è una persona aperta, libera, serena; ha una valenza molto positiva dire che una persona è solare, luminosa! C'è questa realtà di percezione del sole come positivo mentre il buio è percepito negativo: una persona che è ombrosa è una persona cupa, scura, che si ritira che guarda con sospetto, che non è aperta all'amicizia. C'è tutta questa idea di positività del sole opposta alla negatività di quello che è il contrario del sole.

C'è poi anche tutto un aspetto di *fonte di energia e di gioia*, quindi il sole ha anche un aspetto di elemento psicologico. Pensate la pioggia, come invece rende più tranquilli, sereni! Chi è meteoropatico sente queste differenze! Questo è dovuto al fatto che nell'età della pietra, quando pioveva, l'uomo non poteva fare certe attività fuori, doveva starsene al riparo, e allora era meglio risparmiare energia, era meglio se dormiva. Noi abbiamo ancora questa eredità, questo retaggio: quando piove si dorme bene, ma perché l'uomo non poteva svolgere tante attività mentre pioveva, mentre quando c'era il sole veniva stimolato perché era il momento di fare tante cose.

Volevo chiudere questo intervento con una strofa del "Cantico delle Creature" di San Francesco, dove parla del sole e ha delle espressioni che sono molto belle:

*Laudato sie, mi' Signore cum tucte le Tue creature,
spetialmente messor lo frate Sole,
lo qual è iorno, et allumini noi per lui.
Et ellu è bellu e radiante cum grande splendore:
de Te, Altissimo, porta significatione.*

è un esempio di lode al sole, di "quello che sei tu per noi".

E adesso se volete farmi delle domande spero di darvi delle risposte solari, delle risposte non ombrose.

Domanda: *l'esposizione quotidiana al sole è energia, ma è possibile che il sole aumenti l'aggressività in certe persone?*

È l'aspetto negativo, se vogliamo, del fatto che ci risveglia l'attività. Mentre la pioggia ci deprime, ci fa stare calmi e così via, il sole ci sveglia l'attività, e allora se qualcuno ha qualche problema, se come dicevo prima è meteoropatico, sente questa differenza e sicuramente diventa più attivo con il sole, ed è possibile che il diventare più attivo risvegli anche l'aggressività. Quando invece piove, uno sente una piccola depressione o il rilassamento che dà la pioggia, e così via, e diventa meno aggressivo.

Domanda: *abbiamo parlato dei cicli mentale, emotivo e di efficienza fisica. Ho notato che sul numero statistico delle morti si ci sono dei momenti di accumulo, cioè è possibile che il momento della morte fisica non capitino in momenti casuali ma capitino in situazioni e momenti di minimo di efficienza dell'organismo?*

C'era già la percezione che ognuno potesse regolare, entro pochi limiti, la propria morte, perché c'era l'esperienza di persone che avevano "aspettato qualcuno" per morire: aspettare che arrivasse

una persona cara, una persona importante e così via. Erano esperienze che si erano viste parecchio in giro per il mondo, però mancava una dimostrazione di questo.

La dimostrazione è arrivata nell'anno 2000, quando man mano che andava avanti il 1999, la curva delle grandi morti nel mondo (che sui grandi numeri è costante) ha cominciato a scendere: qui siamo sui grandi numeri ed è significativa! Si era toccato il punto minimo alla fine di dicembre del 1999.

Passato l'arrivo del 2000, questa curva è salita oltre la media, ha recuperato i morti che non erano morti prima, e poi è tornata "in pari". Che cosa vuol dire? Che ci sono state milioni di persone che hanno rimandato la loro morte per venire nel terzo millennio: sui grandi numeri questo vale, sulla singola persona non si può dire. Ma sui grandi numeri si è verificato questo fenomeno, quindi c'è più potere sulla nostra morte di quel che sappiamo; naturalmente entro poco tempo: se qualcuno vuol vedere l'inizio dell'anno 4000 non credo che ce la faccia per quanto sia forte il suo desiderio! Però il fatto di vedere l'inizio del terzo millennio a distanza di mesi, qualcuno ce l'ha fatta!

Domanda: *I momenti di maggior euforia emotiva, fisica e intellettuale, il fatto che a volte coincidano, mi ha fatto pensare al disturbo bipolare. Può essere questa forma portata agli estremi, in modo esagerato?*

Il disturbo bipolare ha un impatto ormonale sulla persona, però non corrisponde a questi cicli perché ogni persona disturbata ha il suo periodo, che è diverso; per cui certamente c'è un passaggio dal ciclo depressivo a quello di euforia, comunque ognuno ha i suoi periodi con lunghezze diverse, con alternanze diverse, per cui non ho visto da nessuna parte e non ho letto da nessuna parte un collegamento né con il sole, né con la luna, né con altri fenomeni di questo genere, anche perché nella vita di una persona è possibile che la persona disturbata così, poi si regolarizzi.

Domanda: *come mai i medici ci consigliano di fare cure antidepressive e ricostituenti in primavera e in autunno?*

Che in primavera ci sia una certa fiacca è una cosa diffusa: è il corpo che si prepara all'attività estiva.

Noi siamo ancora legati all'età della pietra, quindi d'estate, quando è il momento della produzione del cibo datti da fare perché devi produrre per tutto l'anno! E allora ecco questa necessità di partire attivi, mentre poi in autunno ti calmi, perché devi anche consumare meno energia nell'inverno perché hai di meno da mangiare.

Domanda: *allora non è solo un modo di dire, è vero che in primavera c'è meno energia!*

C'è una battuta che dice: «Non è la primavera, ma sono le primavere!».

Allora non posso augurarvi di uscire alla luce del sole, perché è sera e ci sono le stelle, ma domani mattina ci sarà il sole. Buona sera!

Grazie