5 MARZO 2022 | ANNO II | N° 14

RUBRICA DEL WEEKEND

VENERE, PIANETA INFERNALE

A SPASSO PER L'ELIOSFERA - EPISODIO 4

L'informazione di DeltaScience

9' di lettura

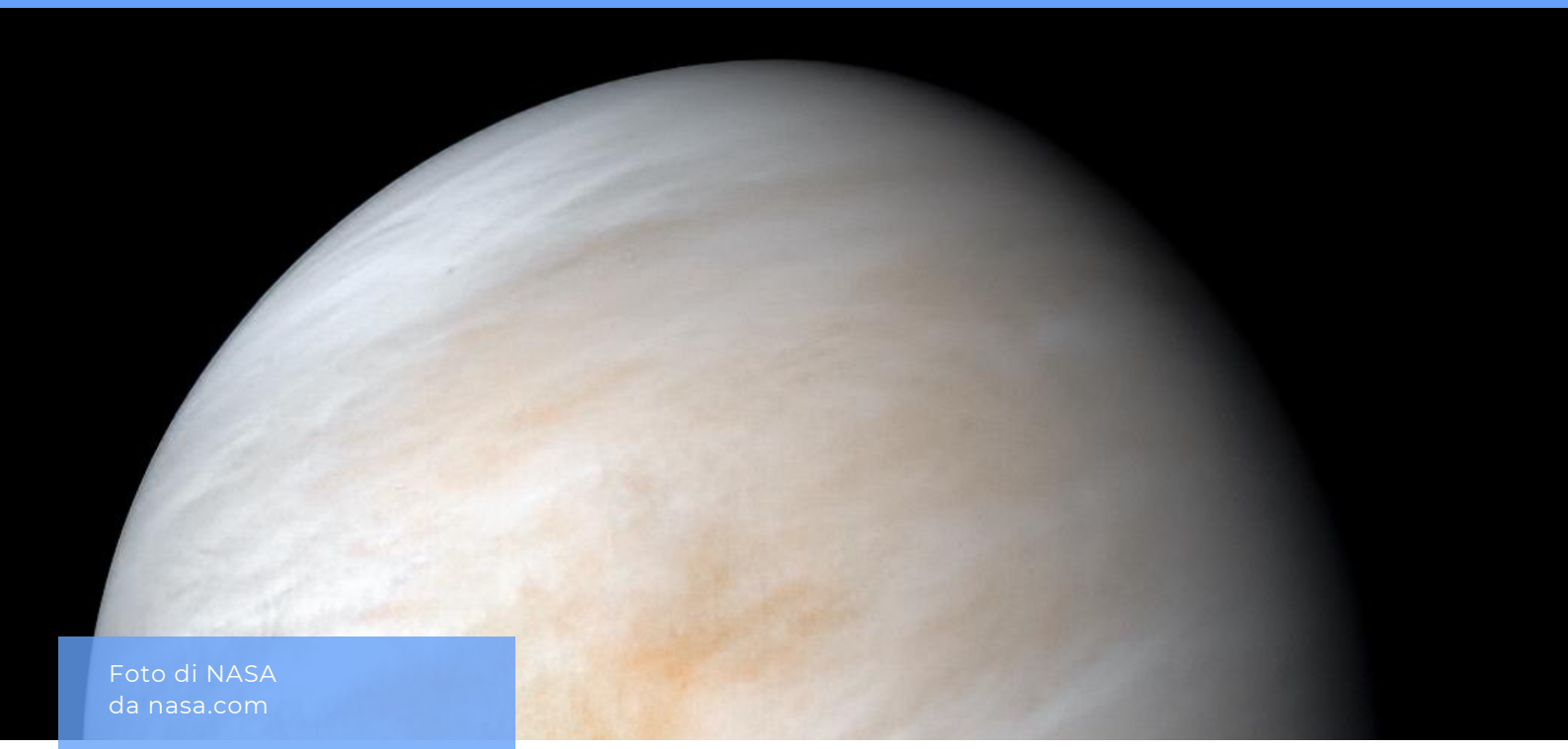

Foto di NASA
da nasa.com

Ultime pubblicazioni:

TesiSpace
Giulia Capozza

Vasilij Grossman, un grande scrittore europeo di lingua russa

Un anello... particolare

Vuoi sostenere il nostro progetto con una donazione volontaria?

Scansiona questo QR code e scegli l'importo. Grazie! ❤

SCIENZA E TECNICA

VENERE, PIANETA INFERNALE

A cura di Nicola Genuin

E se ve dicessimo che gli uragani della Terra sono solo un leggero venticello?

Sembra incredibile ma, se paragonati alle condizioni incredibili che ci sono su Venere, i fenomeni atmosferici più violenti che possiamo sperimentare e osservare sulla Terra sono ben poca cosa.

Ma perché un pianeta così simile al nostro per dimensioni presenta un clima così ostile e una temperatura - lo scoprirete a breve - a dir poco infernale?

Ne parliamo anche su YouTube

© DELTASCIENCE TUTORING 2022

Temperature oltre ogni limite di sopportazione, nubi di acido solforico, una pressione atmosferica tale da farci accartocciare come una lattina sotto le ruote di un'auto, attività vulcanica continua e venti diverse volte più intensi di qualsiasi uragano mai visto sulla Terra: signore e signori, benvenuti su Venere.
Spesso questo pianeta, il secondo in ordine tra i pianeti terrestri a partire dal Sole, viene anche amichevolmente definito "gemello della Terra", ma di certo non in riferimento alle spaventose condizioni climatiche che lo caratterizzano; si tratta piuttosto di una similitudine in termini dimensionali, come vedremo tra poco... ma le sorprese non sono finite: la scorsa settimana abbiamo scoperto che, a causa del rapporto tra la sua rotazione particolarmente lenta e il suo periodo di rivoluzione, su Mercurio i giorni durano più degli anni. Se la cosa sembrava sbalorditiva, Venere non è da meno, e saprà stupirci anche sotto questo punto di vista!

Massa
4.868x1024 kg, ovvero quasi 5 milioni di miliardi di miliardi di kg
Pari all'81.5% della massa della Terra (5.973x1024 kg)

Diametro medio*
1.210x107 m, ovvero 12104 km
Solo circa 650 km in meno rispetto al diametro medio della Terra (1.275x107 m)

Superficie
4.600x1014 m2, ovvero 460 milioni di milioni di m2
Pari al 90% della superficie della Terra (5.095x1014 m2)

Volume
9.284x1020 m3, ovvero 928.4 miliardi di miliardi di m3
Pari all'86% del volume della Terra (1.083x1021 m3)

Densità media
5243 kg/m3
Inferiore solo del 5% alla densità media della Terra (5514 kg/m3)

Accelerazione di gravità in superficie
8.87 m/s2
Pari al 90% dell'accelerazione di gravità in superficie sulla Terra (9.81 m/s2)
Con il solito giochino, un uomo di 70 kg su Venere leggerebbe sulla bilancia 63.3 kg.

Velocità di fuga**
10360 m/s
Pari al 93% della velocità di fuga sulla Terra (11186 m/s)

E fin qui, tutto regolare: come abbiamo detto già all'inizio, Venere è un pianeta molto simile al nostro, almeno in termini di dimensioni e peso e, di conseguenza, anche per quanto riguarda la densità, l'accelerazione di gravità in superficie e la velocità di fuga. Ora, invece, inizia la parte davvero divertente...

Periodo di rotazione all'equatore
243 giorni, 16 ore e 33 minuti

Periodo di rivoluzione o periodo orbitale
224 giorni, 16 ore e 48 minuti

Viene alla luce la prima caratteristica peculiare del nostro pianeta gemello: la sua rotazione intorno al proprio asse dura qualche giorno (terrestre) in più rispetto al tempo impiegato per compiere un'orbita intorno al Sole. Se fosse tutto qui, potremmo dire anche che i giorni su Venere, un po' come accade su Mercurio, durano - poco - più degli anni, ma in realtà si tratterebbe di una conclusione affrettata: non è affatto finita qui. Se siete troppo curiosi, saltate subito al dato dell'inclinazione dell'asse per sapere qual è la verità!

Velocità di rotazione all'equatore
1.81 m/s, ovvero 6.52 km/h
Contro i 465 m/s (1674 km/h) della Terra
Non servirebbe nemmeno dirlo: il dato corrisponde al periodo di rotazione molto lungo del Pianeta. Significa che, se la superficie terrestre all'equatore ruota attorno al suo asse ad una velocità maggiore di quella del suono (raggiungibile ad esempio dai jet militari), quella di Mercurio si muove come una persona che cammina a passo sostenuto, o come un pigro runner della domenica.

Velocità orbitale
(35.020±~0.24) km/s
Contro i (29.789±~0.5) km/s della Terra
Tutto sommato, una velocità orbitale poco superiore a quella della Terra, con una variazione anche più contenuta. Questo significa, come vedremo in seguito, che l'orbita venusiana è meno eccentrica di quella terrestre, ovvero presenta una forma meno ellittica e tendenzialmente più circolare.

> *la sua rotazione intorno al proprio asse dura qualche giorno (terrestre) in più rispetto al tempo impiegato per compiere un'orbita intorno al Sole*

“

considerando questo valore di inclina-zione dell’asse sull’eclittica Venere è pra-ticamente… sottosopra!

Distanza dal Sole
Media: 1.082x108 km, ovvero 108.2 milioni di km o 0.723 au
Contro i 1.496x108 km (149,597,870,700 m, pari per definizione ad una au, unità astronomica) della Terra.

Perielio (minima): 1.075x108 km, ovvero 107.5 milioni di km o 0.718 au

Afelio (massima): 1.089x108 km, ovvero 108.9 milioni di km o 0.728 au

Eccentricità dell'orbita
0.0067
Contro lo 0.0167 della Terra.
Come già anticipato commentando i dati sulla velocità orbitale, l’eccentricità dell’orbita di Venere è piuttosto ridotta, cosicché la sua traiettoria sia soltanto lievemente ellittica, tendendo perlopiù ad una forma circolare: infatti, perielio e afelio differiscono di poco, in termini relativi.

Inclinazione dell’asse sull’eclittica***
177° 21’ 36”
Contro i 23° 27’ della Terra
Sembrerà un’assurdità ma, se ci pensate, considerando questo valore di inclinazione dell’asse sull’eclittica Venere è praticamente… sottosopra! E questo è il colpo di scena che ribalta - viene da sorridere - il discorso sulla durata degli anni e dei giorni, già anticipato commentando i periodi di rotazione e rivoluzione. Infatti, dal momento che il pianeta ruota attorno ad un asse praticamente sottosopra, la sua rotazione risulta avvenire in senso inverso (tecnicamente si parla di rotazione retrograda) rispetto a quello terrestre, pur muovendosi nella stessa direzione intorno al Sole. Ne consegue innanzitutto che su Venere il sole sorge ad Ovest e tramonta ad Est, e i giorni durano in definitiva 117 giorni terrestri.

Inclinazione orbitale****
3° 23’ 24”

Temperatura superficiale media
737 K, ovvero 464 °C
Sensibilmente maggiore della temperatura superficiale media della Terra, pari a 288 K o 15 °C

Temperatura superficiale minima
653 K, ovvero 380 bollenti °C
Contro i polari 187 K (-86 °C) di qualche parte decisamente congelata del nostro pianeta.
Sebbene i giorni solari su Venere siano decisamente lunghi, questo non causa una differenza di temperatura superficiale abnorme come nel caso di Mercurio. La causa è da ricercare nelle condizioni atmosferiche infernali del pianeta…

Pressione atmosferica
92 bar, ovvero 92000 hPa
Nientemeno che 90.8 volte la pressione atmosferica media sulla Terra
C’è poco da dire: finiremo semplicemente accartocciati.

Satelliti
Assenti

Approfondiamo… L’atmosfera infernale di Venere
Partiamo dalla superficie, che è stato possibile studiare soltanto negli ultimi anni grazie alla strumentazione avanzata delle missioni spaziali avviate appositamente. Infatti, questa non è osservabile direttamente, ma solo tramite immagini ad infrarossi, sfruttando quindi raggi con lunghezze d’onda che possano penetrare la spessa coltre di nubi che avvolge interamente il pianeta. Sulla superficie venusiana, dunque, non troviamo altro che roccia e magma, distribuite su immense pianure vulcaniche, delle quali alcune quasi totalmente lisce: negli ultimi milioni di anni, si crede che il pianeta sia stato soggetto ad un rinnovamento pressoché totale della superficie del mantello, a causa delle ininterrotte eruzioni vulcaniche che rappresentano una normalità sul pianeta. Nessuna traccia di acqua o organismi viventi.
L’acqua, in particolare, si crede che abbia potuto formare, centinaia di milioni di anni fa, anche vasti oceani su Venere, ma questi sarebbero scomparsi evaporando completamente a causa della crescente temperatura atmosferica.
Ma a cosa è dovuto questo catastrofico cambiamento?
La risposta si trova, ancora una volta, nell’atmosfera di Venere, composta per la quasi totalità (96.5%) da anidride carbonica, responsabile di un tremendo effetto serra - innescato inizialmente dall’effetto serra generato dal vapore acqueo - che ha portato nel tempo ad un innalzamento sconsiderato della temperatura atmosferica. E la situazione non può che peggiorare, data la totale assenza di organismi che possano assorbire parte di questa CO_2 - come fanno le piante sulla Terra - o di un ciclo del carbonio che possa tornare

© DELTASCIENCE TUTORING 2022

ad incorporare questo elemento dall'atmosfera. Il leggero idrogeno dell'acqua, evaporata dagli oceani venusiani, si sarebbe dissociato dall'ossigeno in atmosfera a causa delle alte temperature e dell'assenza di un campo magnetico planetario, disperdendosi poi nello spazio, sospinto dal vento solare. L'assenza di campo magnetico si crede sia dovuta alla mancanza di fenomeni convettivi nel magma liquido che costituisce il mantello, ingrediente necessario - insieme alla rotazione del nucleo del pianeta - per l'instaurarsi dell'effetto dinamo che genera normalmente il campo magnetico planetario.

Con questo approfondimento piuttosto tecnico, chiudiamo questa puntata della Rubrica, e vi diamo appuntamento alla prossima settimana per una veloce tappa sulla Terra... ma saremo solo di passaggio!

* Nonostante le rappresentazioni che ne facciamo, e la forma comunque apprezzabilmente sferica all'occhio umano, i pianeti non sono sfere perfettamente regolari; la loro forma risulta invece leggermente schiacciata ai poli, presentando quindi generalmente un diametro maggiore - in misura più o meno rilevante a seconda dei casi - all'equatore e più ridotto ai poli.

** La velocità di fuga indica la velocità che deve essere superata da un corpo affinché possa allontanarsi indefinitamente dal campo di gravità a cui è soggetto. Per la Terra, significa che un ipotetico mezzo lanciato a 11186 m/s (40270 km/h) ci permetterebbe di vincere la forza di gravità che lo riporterebbe al suolo con un moto parabolico, o che lo manterrebbe su un'orbita circolare o ellittica attorno al pianeta.

*** Indica l'inclinazione dell'asse di rotazione del pianeta nei confronti del piano orbitale sul quale lo stesso ruota intorno al Sole.

**** Indica l'inclinazione dell'orbita del pianeta rispetto al piano orbitale della Terra.

L'assenza di campo magnetico si crede sia dovuta alla mancanza di fenomeni convettivi nel magma liquido che costituisce il mantello

Rileggi le puntate precedenti di questa rubrica:

Mercurio, dove i giorni durano più degli anni - 19 febbraio, episodio 3
Un sabato al Sole - 12 febbraio, episodio 2
Prendiamo le misure: quanto siamo piccoli? - 5 febbraio, episodio 1

Fonti

Furlanetto, L. (1999). Venere. Circolo Astrofili Talmassons. Anno VII, numero 21, 2° trimestre 1999. Pubblicato il 24 aprile 1999, ultimo aggiornamento 16 aprile 2006, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.castfvg.it/sistsola/venere/venere.htm

Mignone, C. (2021). Oceani sì? Oceani no (nel passato di Venere). Media.inaf.it. Pubblicato il 13 ottobre 2021, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.media.inaf.it/2021/10/13/oceani-passato-venere/

Sandri, M. (2022). I segreti di Venere nascosti nel cuore della notte. Media.inaf.it. Pubblicato il 23 febbraio 2022, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.media.inaf.it/2022/02/23/venti-di-venere/

Sandri, M. (2021). Trovate evidenze di vulcanismo recente su Venere. Media.inaf.it. Pubblicato il 11 agosto 2021, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.media.inaf.it/2021/08/11/vulcanismo-recente-su-venere/

Sandri, M. (2021). I segreti dei venti di Venere. Media.inaf.it. Pubblicato il 21 luglio 2021, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.media.inaf.it/2021/07/21/venere-akatsuki-super-rotazione/

Sandri, M. (2020). Venere, da cima a fondo. Media.inaf.it. Pubblicato il 22 settembre 2020, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.media.inaf.it/2020/09/22/venere-da-cima-a-fondo/

Terra. In Wikipedia. Ultimo aggiornamento 24 febbraio 2022, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Terra

Venere. In Wikipedia. Ultimo aggiornamento 25 febbraio 2022, consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Mercurio_(astronomia)

Venere. In Enciclopedia Treccani. Consultato il 25 febbraio 2022, URL: https://www.treccani.it/enciclopedia/venere/