

ULTIM'ORA ...



La Terra ha un pianeta gemello

La NASA ha confermato che a circa 600 anni luce c'è un possibile pianeta gemello della Terra che orbita attorno a una stella simile al Sole, la cui collocazione potrebbe consentire la presenza di forme di vita. Battezzato Kepler-22b, il pianeta - scoperto dalla missione spaziale Kepler, è il primo pianeta di dimensioni inferiori a quelle di Nettuno trovato all'interno della zona abitabile della sua stella. Il nuovo pianeta ha circa 2,4 volte il raggio della Terra, ma gli astrofisici non ne conoscono ancora la composizione: al momento infatti manca ancora un'informazione cruciale, ovvero la massa del pianeta. Il team Kepler spera

comunque che la massa di Kepler-22b possa essere calcolata con l'aiuto del nuovo megatelescopio terrestre delle isole Canarie, che inizierà le proprie osservazioni dalla prossima primavera. Il nuovo telescopio HARPS North infatti sarà in grado di misurare l'effetto doppler - le variazioni nell'intensità luminosa di un oggetto spaziale mentre si avvicina o si allontana dalla Terra - con un altissimo margine di precisione. Grazie a questa informazione, i ricercatori saranno in grado di calcolare la massa, e quindi la densità, di Kepler-22b, stabilendo se si tratta di un pianeta roccioso o provvisto d'acqua.
<http://www.nationalgeographic.it/scienza/>

Sommaro

Ultim'ora	1
L'estate fantasma del 1816	1
Contatti	1
Il fotovoltaico	2
L'arcobaleno doppio	2
L'effetto farfalla	3
I fulmini	4
Evangelista Torricelli	4
Redazione	4
Meteo Svago	4

L'estate fantasma del 1816

A cura di Rosario Romano

L'Estate, che bella l'Estate! In questa stagione si va al mare, c'è il bel tempo, le giornate sono molto lunghe, non si lavora, non si va a scuola, si sta con gli amici, si esce la sera, ci si diverte, si viaggia, e tanto altro. Insomma, non si vede l'ora che arrivi questa estate!

Voi ve lo immaginate un anno senza estate, dove anche ad Agosto cade la neve?... Io personalmente non ci riesco, o meglio l'ho visto solo nei film! Eppure i nostri avi sono stati testimoni di questo stranissimo evento che è avvenuto nel 1816.

Il 1816, infatti, è stato ribattezzato come: "l'anno senza estate" o "l'anno della povertà" o ancora "eighteen hundred and froze to death" (ovvero milleottocento e muori ghiacciato). Ma cosa accadde quell'anno?

Tutto cominciò, in realtà, nel 1815, o meglio qualche anno prima, con l'eruzione dei vulcani Soufrière, nei Caraibi, e del vulcano Mayon nelle Filippine, rispettivamente nel 1812 e nel 1814, che già immisero in atmosfera una grande quantità di polveri e ceneri vulcaniche. E', però, nel 1815 che accadde l'evento dominante che portò ad "annullare" l'estate del 1816. Nella primavera del 1815, sull'isola di Sumbawa, nell'arcipelago indonesiano delle Piccole Isole della Sonda, avvenne la fortissima eruzione del vulcano Tambora, i quali danni, causati appunto dall'eruzione, diedero al vulcano il primato di "vulcano più mortale della storia dell'uomo".

Questa fu l'eruzione che produsse la maggiore quantità di materiali plastici (ovvero materiali di piccole dimensioni allo stato solido o semisolido eiettati durante l'attività vulcanica), infatti furono eruttati 100km³ di magma e ceneri e 400 milioni di tonnellate di gas che produssero una colonna alta 44km. Le particelle di cenere ricaddero nell'area fino a due settimane dopo l'eruzione, mentre quelle più sottili rimasero nell'atmosfera per anni, viaggiando attorno al mondo ad una altezza di 10-30km (cioè in stratosfera). Dal vulcano fuoriuscirono talmente tanta polvere e ceneri che, se fosse stata distribuita omogeneamente sul territorio italiano, avrebbe formato uno strato spesso 25 cm; per confronto,

il Vesuvio nel 79 d.C. con il materiale piroclastico che seppellì sotto quattro o cinque metri di ceneri e lapilli Pompei, Ercolano e Stabia avrebbe formato, sparso su tutto il territorio italiano, uno strato spesso appena 1 cm. Sempre confrontando l'eruzione del Tambora con quella del Vesuvio nel 79d.C, si può dire che la prima è stata cento volte più potente della seconda!

L'eruzione del vulcano Tambora, fu talmente forte che persino a 1000km di distanza si udì il boato dell'esplosione, tanto che insediamenti europei dell'epoca riportarono di aver sentito colpi di cannone pensando che vi fosse in atto un attacco nemico.

La stessa montagna fu flagellata dall'esplosione, infatti, il vulcano prima che eruttasse, s'innalzava per 4300m sul livello del mare. Dopo l'esplosione era alta appena 2800m, ed era comparsa una caldera di 7km di diametro, profonda 700m!

I morti causati direttamente dall'eruzione furono 10000, ma si calcola che altri 80000, se non di più, sarebbero stati causati dalle conseguenti carestie ed epidemie.

Gli effetti dell'eruzione non si registrarono solo nelle zone limitrofe, ma anzi, ne risentirono in tutto il mondo, e in particolare il Nord America e l'Europa settentrionale. In queste zone, normalmente le temperature estive si aggirano intorno ai 25°C e solo raramente scendono sotto i 5°C. Ma ciò non accadde in quella che doveva essere l'estate del 1816, dove il ghiaccio distrusse la maggior parte dei raccolti, e a giugno due grandi tempeste di neve nel Canada orientale e nel New England provocarono molti morti. Quasi trenta centimetri di neve ricoprirono il Quebec all'inizio di giugno. A luglio ed agosto i laghi e i fiumi ghiacciarono in Pennsylvania e altre gelate colpirono il New England che distrussero tutti gli ortaggi tranne quelli poco sensibili al freddo. In Italia, poi, la neve che cadde durante l'inverno era rossastra, perché presente in atmosfera la polvere vulcanica.

Per contattarci

perandareoltre_itaer@libero.it

Per il giornale on-line

www.alboscuole.it/174833

www.perandareoltre.altervista.org

Segue ON LINE ...

IL FOTOVOLTAICO

L'energia solare è sicuramente una delle fonti rinnovabili, che meglio potrebbe essere sfruttata. Il Sole, infatti, in ogni istante, irradia sulla terra 2 cal/cm² al minuto, il che soddisferebbe abbondantemente il fabbisogno energetico umano.

Nell'evoluzione storica, lo sfruttamento dell'energia solare è abbastanza tardivo. Le prime applicazioni, anni '70 del secolo scorso, si riscontrano nella vita quotidiana attraverso strumenti molto diffusi quali calcolatrici ed orologi ricaricabili.

L'energia solare garantirebbe una diminuzione netta dei gas serra, con un impatto ambientale, almeno per i pannelli solari e fotovoltaici, nullo. I costi di installazione sono inizialmente elevati, ma con gli incentivi dello stato e i ricavati dalla vendita dell'energia in eccesso, possono essere ammortizzati in un arco di tempo relativamente breve. Vediamo ora come è possibile ricavare energia dal Sole analizzando il funzionamento di una cella fotovoltaica.

Di molti materiali impiegabili per la costruzione dei moduli fotovoltaici, il silicio è in assoluto il più utilizzato. Il silicio viene ottenuto in wafer che vengono in seguito uniti tra loro a formare un modulo fotovoltaico. serra; nell'atmosfera, le molecole di acqua catturano il calore irradiato dalla terra diramandolo in tutte le direzioni, riscaldando così la superficie della terra prima di essere irradiato nuovamente nello spazio.

Le prestazioni dei moduli fotovoltaici sono suscettibili di variazioni anche sostanziose in base: al rendimento dei materiali; alla tolleranza di fabbricazione percentuale rispetto ai valori di targa; all'irraggiamento a cui le sue celle sono esposte; all'angolazione con cui questa giunge rispetto alla sua superficie; alla temperatura di esercizio dei materiali, che tendono ad "affaticarsi" in ambienti caldi; alla composizione dello spettro di luce e alla banda spettrale di radiazione solare assorbita.

Si definisce rendimento o efficienza di un modulo fotovoltaico il rapporto espresso in percentuale tra energia captata e trasformata rispetto a quella totale incidente sulla superficie del modulo. L'efficienza ha ovviamente effetti sulle dimensioni fisiche dell'impianto fotovoltaico: tanto maggiore è l'efficienza tanto minore è la superficie necessaria di pannello fotovoltaico per raggiungere un determinato livello di potenza elettrica.

In particolare il miglioramento nell'efficienza di un modulo fotovoltaico (rapporto tra energia elettrica prodotta e energia solare incidente) si può ottenere attraverso un processo sempre più spinto di purificazione del materiale semiconduttore utilizzato (tanto più è puro tanto maggiore è la radiazione solare captata e convertita). Alcuni pannelli a concentrazione per uso terrestre, derivati dal settore aerospaziale (Boeing - Spectrolab), sfruttano caratteristiche di questo tipo ed hanno rendimenti nominali che superano anche il 40%; valori tipici riscontrabili invece nei comuni prodotti commerciali a base silicea si attestano intorno al:

15% nei moduli in silicio monocristallino;
13% nei moduli in silicio policristallino;
6% nei moduli in silicio amorfo.
Ne consegue dunque che a parità di produzione elettrica richiesta, la superficie occupata da un campo fotovoltaico amorfo sarà più che doppia rispetto ad un equivalente campo fotovoltaico cristallino.



Le tipologie costruttive di celle fotovoltaiche più comuni sono:

1) Silicio monocristallino: presentano efficienza dell'ordine del 16-17%. Sono tendenzialmente costosi e, dato che vengono tagliati da lingotti cilindrici, è difficile ricoprire con essi superfici estese senza sprecare materiale o spazio.

2) Silicio policristallino: celle più economiche, ma meno efficienti (15-16%), il cui vantaggio risiede nella facilità con cui è possibile tagliarle in forme adatte ad essere unite in moduli.

3) Silicio "ribbon": preparate da silicio fuso colato in strati piani. Queste celle sono ancora meno efficienti (13,5-15%), ma hanno l'ulteriore vantaggio di ridurre al minimo lo spreco di materiali, non necessitando di alcun taglio.

4) Silicio amorfo depositato da fase vapore: hanno un'efficienza bassa (8%), ma sono molto più economiche da produrre.

5) Celle fotoelettrocchimiche: queste celle, realizzate per la prima volta nel 1991, furono inizialmente concepite per imitare il processo di fotosintesi. Questo tipo di cella permette un uso più flessibile dei materiali e la tecnologia di produzione sembra essere molto conveniente. Tuttavia, i coloranti usati in queste celle soffrono problemi di degrado se esposti al calore o alla luce ultravioletta. Nonostante questo problema, questa è una tecnologia emergente con un impatto commerciale previsto entro una decina di anni.

I moduli in silicio mono o policristallini rappresentano la maggior parte del mercato.

Fonti: Wikipedia, l'enciclopedia libera e collaborativa

Wow che Meteo!

A cura di Valerio Porretta e Federico Rosati

L'ARCOBALENO DOPPIO

L'arcobaleno è un effetto luminoso che mostra uno spettro quasi continuo di luce nel cielo quando la luce del Sole attraversa piccolissime gocce d'acqua rimaste in sospensione dopo un temporale. Il fenomeno può quindi formarsi nei pressi di una cascata o una fontana. L'arcobaleno consiste in un insieme di archi aventi i colori dello spettro elettromagnetico, ma tenendo conto solo della banda del visibile, l'unica che può essere vista tramite l'occhio umano. Quindi è un arco multicolore, rosso sull'esterno e viola sull'interno; la sequenza completa è rosso, arancione, giallo, verde, azzurro, indaco e violetto. In realtà i colori dell'arcobaleno sono sei, ma venne aggiunto l'indaco, che in realtà non è un colore e che è semplicemente una sfumatura di viola, semplicemente per arrivare al numero sette che è considerato più solenne e che ricorda la scala musicale per dare una sorta di armonia all'arcobaleno. Esso è la conseguenza della riflessione, della rifrazione (che è la deviazione

subita da un'onda, che ha luogo quando questa passa da un mezzo ad un altro nel quale la sua velocità di propagazione cambia) e della dispersione (che è il termine usato per descrivere sia la scomposizione di un fascio luminoso, sia la deviazione e lo sparpagliamento di un fascio di particelle che attraversa la materia; la seconda è meglio definita con il termine scattering) della luce solare contro le pareti delle gocce stesse. La luce può essere riflessa più di una volta all'interno di una goccia di pioggia. Raggi fuga dopo due riflessioni fanno un arco secondario. Il secondario si trova a circa 9° al di fuori dell'arco primario. E' più ampio ed i suoi colori sono invertiti in modo che i rossi dei due archi si specchino e si guardino l'un l'altro. Il secondario ha una minore luminosità rispetto al primario. Il primario e il secondario sono concentrici condividendo lo stesso centro. Fonti:

Wikipedia Enciclopedia (Europea - Garzanti) Atoptics



I FULMINI

Sono conosciuti come lampi, folgori, saette, o, con termine più scientifico fulmini ed è il fenomeno più spettacolare e più carico di significato per l'immaginario dell'uomo che la natura ci presenta. Sono delle scariche elettriche repentine e violente che avvengono tra due nuvole o tra una nube e la superficie della terra a motivo di una differenza di potenziale molto grande che si può avere a livello dell'atmosfera. L'evento si palesa con un effetto sfolgorante (lampo) ed uno sonoro (tuono) che non sono avvertiti contemporaneamente dall'osservatore a motivo delle differenti velocità di diffusione della luce (300.000 Km/s) e del suono (340 m/s). Il lampo viene visto quindi quasi immediatamente, al contrario il tuono viene udito dopo un intervallo di tempo tanto più grande quanto più è lontano il fulmine. Generalmente un fulmine è composto da due elementi essenziali, il cosiddetto ramo principale e da molti rami secondari, con la caratteristica forma a zig-zag, determinata dalla ricerca di una traiettoria di minor resistenza elettrica. L'ampiezza può arrivare fino a 2-3 Km, con punte di 5 Km. Azione meccanica del fulmine.

- In un primo momento a partire dalla nuvola, viene giù verso la superficie del terreno, una debole scarica non visibile, formata da particelle cariche negativamente, denominata scarica pilota (o scarica guida o stepped leader). Si muove verso il basso con una velocità relativamente piccola (circa 100 Km/s) e i tragitti seguenti saranno di breve estensione (circa 50 m). Nella strada percorsa secondo un movimento a zig-zag si produce una forte ionizzazione che prepara il fenomeno alla seconda fase.
- Allorquando la scarica pilota si approssima alla terra, da qui si genera una scarica "di ritorno" rivolta verso l'alto composta da una corrente di cariche positive presenti al suolo. Nell'attimo in cui le due scariche s'incontrano, esse marciano atmosfera una sorta di scia d'unione tra cielo e terra. In quest'improvvisa striscia che risale verso la nube, c'è una fortissima corrente

elettrica ad una velocità calcolata in circa un terzo di quella della luce.

La cosiddetta scarica di ritorno (return stroke) può durare per un periodo di tempo valutato in poche decine o centinaia di microsecondi e liberare un volume grandissimo d'energia di tipo termico, luminosa (lampo), acustica (tuono) ed elettromagnetica.

La ramificazione che si viene a creare dalla scarica guida, può espandersi in un effetto a cascata, con la formazione di tante piccole ramificazioni secondarie, ognuna delle quali può essere portatrice di un una scarica di ritorno, spiegando così immagine biforcuta del lampo.

Certe volte all'interno del condotto principale, in seguito alla prima scarica, può seguirne un'altra (scarica guida) diretta verso la terra, che dà inizio un secondo lampo. Ciò può avvenire molte volte in uno o due secondi, producendo l'effetto oscillante nella luce del fulmine.

Nel piccolo solco percorso dalla saetta, l'aria si scalda repentinamente raggiungendo una temperatura di 15.000 °C. Quest'improvviso innalzamento della temperatura causa una dilatazione deflagrante dell'aria che ad una determinata distanza si evidenzia con un fragore conosciuto come tuono.



ApprofondiMeteo

A cura di Luca Arcangeli

L'EFFETTO FARFALLA

Udite udite graditi lettori oggi con queste righe vi vogliono decantare la grandezza dell'impercettibile esistenza.

La favolosa vittoria al superenalotto; la fortuita conoscenza della seconda metà della vostra esistenza; il raggiungimento della propria Felicità.

Riuscite a fiutare il magico soffio che svolazza in queste uniche circostanze?

Vi ho sentito! Pensate che sono sordo per caso? Vi siete detti che il filo generatore di tutte queste vicende è la Signora Fortuna. Mi dispiace ma in questa inchiesta "ci siamo spogliati della chiassosa toga della casualità per indossare l'indistruttibile armatura della fredda ragione".

Sentite?! E' una delle celebri frasi del mai obsoleto Ray Bradbury: (...)

E quello disse - è il Sentiero che la Time Safari ha preparato per voi. E' di metallo antigravità, e sta sospeso a venti centimetri da terra, senza toccare né un fiore né un albero né un solo filo d'erba. Il suo scopo è di impedirvi di toccare in qualsiasi modo questo mondo del passato. (...)

Gestire una macchina del tempo è una faccenda complicata. Uccidendo un animale, un uccellino, uno scarafaggio o anche un fiore, potremmo senza saperlo distruggere una fase importante di una specie in via di evoluzione. (...) Supponiamo di uccidere un topolino qui. Ciò significa che tutte le future famiglie di questo particolare topolino non potrebbero più esistere (...). Per ogni dieci topolini che non ci sono, muore una volpe. Se mancano dieci volpi, un leone muore di fame. Se manca un leone, innumerevoli insetti, avvoltoi, quantità infinite di forme di vita piombano nel caos e nella distruzione. (...).

[A Sound of Thunder. (Traduzione di Stefano Negrini Editori Riuniti, 1985)].

Ora non voglio dilungarmi sugli infiniti "se", ma solo cercare di scorgere l'alba delle innumerevoli possibilità.

Ora che la nostra mente sta cercando di digerire la spaventosa rivelazione, la fisica ci viene in nostro soccorso e ci sussurra il quasi biblico enunciato di Alan Turing: "lo spostamento di un singolo elettrone per un miliardesimo di centimetro, a un momento dato, potrebbe significare la differenza tra due avvenimenti molto diversi, come l'uccisione di un uomo un anno dopo, a causa di una valanga, o la sua salvezza". E dopo un interminabile silenzio ci pone la fatidica domanda di Edward Lorenz: "Può il batter delle ali di una farfalla in Brasile provocare un tornado in Texas?" la risposta è stata affermativa.

Insignificanti differenze, dettagli, sciocchezze possono essere le solide basi di esiti totalmente differenti.

In fisica questa teoria è stata chiamata Teoria del caos o Effetto farfalla, come chiamata ai primordi per in più sognatori, State incominciando a

pensare di non abbandonare mai più la vostra stanza?! Non vi facevo così fifoni! Ehi sveglia, niente paura! E per favore non siete così immobili per paura che il minimo fruscio crei una tempesta! Anche voi inconsapevolmente "avete fatto parte" o "creato" le circostanze per lo sviluppo di un effetto farfalla. Per esempio aver letto questo articolo ora.. Nessuno è capace di prevedere perfettamente il tempo futuro, quindi mentre camminate non giratevi di spalle per sospetto che una tromba d'aria vi sta inseguendo.

Ora fate un bel respiro perchè stiamo per immergerci nella misteriosa scienza della meteorologia.

Vi siete mai chiesti come mai il computer multiprocessore del Centro meteorologico europeo per le previsioni climatiche a medio termine, esegue fino a 400 milioni di calcoli al secondo? No?! Proprio per ricondurre l'atmosfera secondo modelli matematici e scoprirne una sua corretta evoluzione pseudo - casuale (variabilità meteorologica) del tempo presente.

Il computer riceve 100 milioni di rilevamenti climatici diversi da tutto il mondo ogni giorno ed elabora dati in tre ore di lavoro continuo per ottenere una previsione "valida" per dieci giorni. In realtà, oltre i 3 o 4 giorni queste previsioni non sono più certe, e perdono qualsiasi valore oltre i 6 o 7 giorni. Questi dati (pressione, temperatura, umidità, direzione e intensità del vento, etc.) vengono registrati grazie a pullulanti stazioni meteorologiche dislocate sul territorio e palloni sonda lanciati ogni 6h.

Quindi la prossima volta che il meteorologo di turno non indovina la previsione giusta siate più clementi. Non è colpa sua ma dei biricchini errori che prepotentemente crescono come erbaccia nell'arco del tempo.

Esempi di effetti farfalla in questo campo sono innumerevoli.

Proprio come ha scritto il formidabile collega Rosario Romano nell'articolo: "L'estate fantasma del 1816". Infatti un brontolone vulcano è riuscito a privare la popolazione mondiale di una calda estate.

In che modo? Be' questa è un'altra storia.. ("L'estate fantasma del 1816" di Rosario Romano)

Fonti:

-http://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_farfalla

- <http://www.nemesi.net/farf.htm>



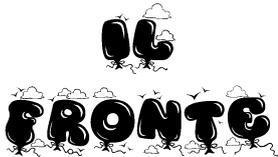
Dopo aver studiato per due anni "sotto la disciplina delli padri gesuiti", divenne a diciotto anni scolaro di Benedetto Castelli (1577/8-1643). Poco sappiamo dell'attività svolta dal giovane Torricelli negli anni compresi fra il 1632 e il 1641. Fu al seguito di Giovanni Ciampoli (1589-1643), amico e ammiratore di Galileo (1564-1642), inviato nelle Marche come Governatore. Durante questo periodo Torricelli studiò approfonditamente la teoria del moto di Galileo. Rientrato a Roma all'inizio del 1641, partì per Firenze ai primi di ottobre per assistere lo scienziato pisano negli ultimi mesi di vita. Dopo la morte di Galileo, Torricelli fu nominato da Ferdinando II dei Medici (1610-1670) "Matematico del Granduca" e "Lettore di matematica" all'Università di Pisa. A Firenze si dedicò alle ricerche geometriche, sviluppando, fra l'altro, il metodo degli indivisibili di Bonaventura Cavalieri (1598-1647) - introdusse, ad esempio, gli indivisibili curvi - e dando

Evangelista TORRICELLI

alle stampe, nel 1644, gli *Opera geometrica*. Nello stesso anno eseguì il celebre esperimento che gli consentì di dimostrare gli effetti della pressione atmosferica. Sviluppò inoltre notevolissime capacità nella lavorazione delle lenti per cannocchiali. I suoi vetri raggiunsero il livello dell'eccellenza e furono avidamente ricercati. Colpito ancora giovane da una grave malattia, si spense a Firenze nella notte tra il 24 e il 25 ottobre 1647. Dopo la sua morte, furono compiute ricerche accurate, ma infruttuose, per scoprire il cosiddetto "segreto degli occhiali", cioè le procedure grazie alle quali egli riusciva a lavorare lenti di perfezione ineguagliabile.



Giornalino di Cultura
Meteorologica
PER ANDARE OLTRE...



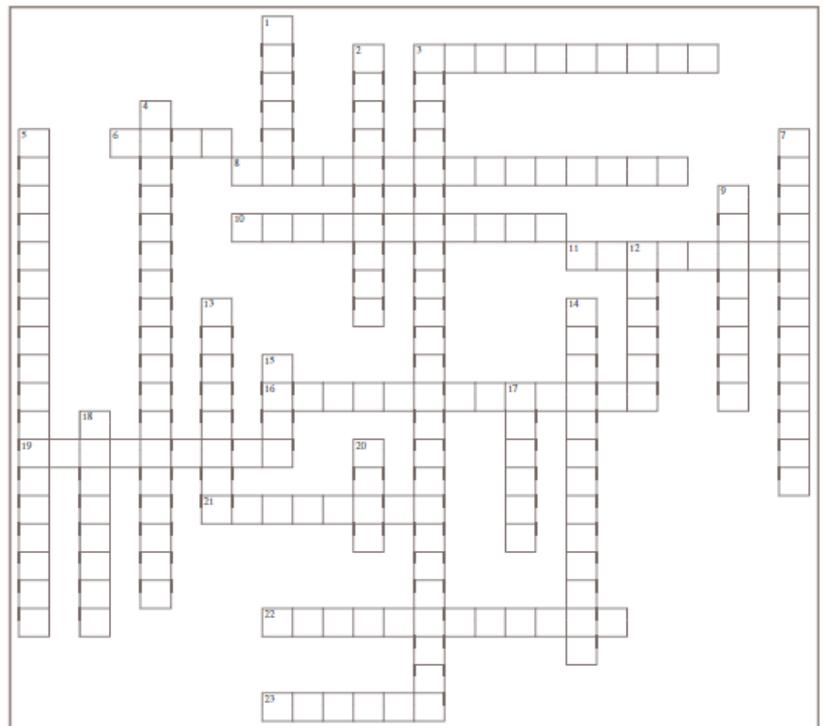
realizzato dagli studenti
dell'ITAER F. De Pinedo
Via F. Morandin, 30
ROMA
www.itaer.it

Abbiamo una pagina Web!
www.perandareoltre.altervista.org

La Redazione

ANDREA MAMMARELLA (5E)
www.albopress.it/hicks
ANDREA MALAVISI (5F)
www.albopress.it/andmala
IVAN ROSSI (3E)
www.albopress.it/xsm50
GIANMARCO STANCATO (3E)
www.albopress.it/gianmarco22
LUCA ARCANGELI (5D)
www.albopress.it/lucas
FEDERICO ROSATI (4F)
www.albopress.it/federicorosati
MARCELLO BOCCACCI (4F)
www.albopress.it/marcelloboccacci
VALERIO PORRETTA (5F)
www.albopress.it/porretta5
ROSARIO ROMANO (4F)
www.albopress.it/rosarioromano
ALESSANDRO FEDERICO (4F)
www.albopress.it/alessandrofederico

L'energia dell'atmosfera



Orizzontale

3. Sinonimo di diffusione
6. E' il secondo componente del Sole
8. Vale circa 2 calorie al minuto su una superficie avente 1 cm di lato
10. E' un'unitàenorme!
11. Ordine di grandezza relativo all'età del sole
16. E' la causa di una piacevole temperatura media pari a 15°C
19. Lo è il bilancio
21. Ci si pone per misurare la quantità di energia che arriva dal Sole.
22. Per la nota legge, il flusso di energia è _____proporzionale alla quarta potenza della temperatura
23. Il gas serra CH4

Verticale

1. Rapporto tra energia riflessa e energia incidente su un corpo
2. Vi cade la lunghezza d'onda relativa al picco dell'energia emessa dalla Terra
3. " Contiene " tutta l'energia solare classificata per lunghezze d'onda
4. I CFC in lungo...
5. Il principale gas serra
7. Precedono, in una classificazione per lunghezza d'onda, gli UV
9. Per esse si utilizzano 24 W su m2
12. E' la lettera con cui si individua la lunghezza d'onda
13. E' una "banda" molto colorata
14. Vengono assorbiti dall'O3
15. Lo è il corpo che assorbe tutta l'energia incidente
17. Collaborò con Boltzman in una famosa legge
18. E' in principale componente del Sole
20. Lega insieme la lunghezza d'onda relativa alla massima emissione e la temperatura