

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 56 (1963)

Artikel: La realtà fisica dell'onda di 5,6 anni
Autor: Rima, Alessandro
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003543>

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: 02.05.2026

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

APPENDICE

La realtà fisica dell'onda di 5,6 anni

Alessandro Rima

L'onda di 5.6 anni è considerata di realtà fisica, sulla base del criterio di Marvin - Polli (bibl. 6), in quanto si presenta, eccetto nella serie dei numeri relativi delle macchie solari (fig. 3), piuttosto persistente in quasi tutti i fenomeni naturali sottoposti all'analisi. Mentre la realtà fisica dell'onda di 11.2 anni è universalmente accettata in quanto la correlazione tra fenomeni solari e terrestri risulta molto stretta, previa considerazione degli sfasamenti, quella di 5.6 anni non ha dato finora un esito favorevole, per il fatto che nella serie dei numeri relativi delle macchie solari (R_z) non è persistente ed alle volte irregolare. Con la presente nota vogliamo documentare la presenza di un'onda di 5.6 anni nei fenomeni solari e di conseguenza la sua realtà fisica, motivandone l'assenza parziale e le irregolarità riscontrate nella serie R_z

1) Numeri relativi delle macchie solari (R_z)

Il numero relativo (R_z) ha una caratteristica qualitativa e non quantitativa, indica unicamente l'esistenza di fenomeni ritmici nelle manifestazioni che avvengono sul sole. Il numero relativo è espresso dalla formula

$$R_z = k (10 g + f)$$

dove k è un coefficiente a dipendenza dell'osservatore, dunque variabile ed arbitrario, g numero dei gruppi che vengono moltiplicati per 10, in quanto nel gruppo medio delle macchie solari si presentano circa 10 macchie in media e f il numero delle macchie isolate.

Resta palese che una tale modalità non esprime il fenomeno nei suoi particolari, ma dà un'indicazione sommaria della presenza di un fenomeno sul sole, il quale ha una tendenza ritmica.

Come fa rilevare Pittini (bibl. 5), per i gruppi piccoli il numero medio di macchie è $f \rightarrow 4$, per i gruppi medi è $f \rightarrow 10$ e per i gruppi grandi è $f \rightarrow 31$ e con ciò viene alterato l'andamento per rapporto al numero delle macchie in modo abbastanza considerevole, specialmente per alti valori di R_z . Nell'analisi dei numeri relativi delle macchie solari, media annuale, o nelle serie annuali di un giorno preso, l'onda di 5.6 anni, allorquando è presente, ha ampiezza molto minore di quella di 11.2 anni, talvolta irregolare e deformata. Si manifesta gran parte delle volte, nell'andamento originale, in corrispondenza dei massimi e dei minimi (fig. 3). Da quanto sopra si deduce che nelle analisi delle macchie solari un'onda di 5.6 anni può anche non comparire a causa della modalità stessa di R_z .

2) *Brillamenti cromosferici* (bibl. 2, 3)

Per la formazione delle serie cronologiche mensili fu contato il numero dei brillamenti mensili, esso indica un fenomeno sotto forma di frequenza molto più vicino al valore quantitativo che non il numero relativo delle macchie solari. Da un esame dettagliato (bibl. 3) constatiamo che ad ogni massimo delle macchie solari, valori medi o somme annuali, esiste una flessione nella serie dei brillamenti cromosferici. Questa flessione si manifesta in tutti i tre anni di massima R_z nell'intervallo a disposizione. Essa è l'indicazione della presenza dell'onda di 5.6 anni, in quanto si presenta sempre al rispettivo massimo e al rispettivo minimo, per quest'ultimo deducibile solo dall'analisi. Se pensiamo poi che nei minimi si presenta per eccesso (Pittini, bibl. 5) e questo in modo limitato tendendo a zero il numero dei gruppi e nei massimi per difetto si può comprendere come risulti alterata nell'analisi periodale l'onda di 5.6 anni di R_z . Dall'analisi periodale della serie dei brillamenti (E_t) risulta chiaramente la presenza dell'onda di 5.6 anni con i suoi massimi rispettivamente in corrispondenza dei massimi e minimi dell'onda di 11.2 anni e ciò per tutto l'intervallo trattato.

Occorre osservare che la flessione per massimi di R_z non si presenta solo nei brillamenti solari ma anche, per l'ultimo ciclo solare di osservazione, unico a disposizione, per la serie dei numeri caratteristici dei flocculi di calcio, dei filamenti e flocculi d'idrogeno. Con l'esame delle somme mensili dei brillamenti col numero relativo medio mensile delle macchie solari R_z considerando i valori maggiori nella fig. 2, si mette in evidenza

che dopo un R_z di circa 160 - 170 il numero dei brillamenti (E_t) diminuisce, ossia la curva $E_t = f(R_z)$ è crescente fino a 170 R_z e poi ridiscende per numeri relativi maggiori, ciò che dimostrerebbe la realtà della flessione di questi ultimi nell'anno di massima attività solare. Di conseguenza questa flessione che si manifesta sempre durante i massimi potrebbe essere una dimostrazione della presenza dell'onda di 5.6 anni, confermata dall'analisi periodale. Essa è regolare e corrispondente alla metà del ciclo undecennale solare (fig. 2).

3) *Radiazione globale* (bibl. 4)

La relazione trovata poi da Bossolasco, Cicconi, Dagnino, Elena e Flocchini (bibl. 4) tra i numeri relativi R_z e le radiazioni globali per le osservazioni fatte a Genova, Monte Cappellino e Sauze d'Oulx, parla nello stesso modo come quello dei brillamenti. Essi hanno trovato pure un massimo di radiazioni globali per $R_z = 160-170$ e la curva da loro tracciata presenta lo stesso andamento di quella dei brillamenti cromosferici. Questa relazione, che è stata considerata per i giorni sereni e perciò meno alterati, potrebbe darci l'idea della relazione tra i fenomeni solari e terrestri che sono influenzati in gran parte da emissioni corpuscolari dovute all'emanazione di plasma durante le eruzioni. La variazione poi di fase nei diversi fenomeni terrestri dell'onda di 5.6 anni non implica una valutazione di inesistenza di realtà fisica, in quanto gran parte delle manifestazioni restano influenzate indirettamente e da ciò lo spostamento di fase. D'altra parte la posizione dei brillamenti cromosferici è determinante per rapporto al modo ed al tempo con cui raggiungono la terra, ciò è ancora fonte di alterazioni di fase e di ampiezza. D'altra parte l'influsso è sempre ritmato, anche se agente ad intermittenza, in quanto influisce sugli strati alti dell'atmosfera. Infatti tutti gli altri fenomeni prendono un carattere meteorologico.

Questo diverso grado di influenze per rapporto al tempo sugli strati superiori dell'atmosfera e i diversi fenomeni meteorologici e geofisici creano alcune complicazioni negli spostamenti di fase ed in alterazioni tipiche che si manifestano in particolare nelle onde di corto periodo (minori di 5.6 anni).

Resta così dimostrata, a quanto ci sembra, sulla base di questa documentazione, l'esistenza e la realtà fisica di un ciclo solare di 5.6 anni medio, che si manifesta pure in tutti i fenomeni terrestri.

Maggio 1964

Bibliografia

- 1) Rima A. : *Considerazioni sul periodo di 5.6 anni dei fenomeni naturali*
Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 1963
- 2) Rima A. : *Brillamenti cromosferici e numeri relativi delle macchie solari (1947 - 1958)*
Bollettino della Società Astronomica Ticinese, anno II, 1962
- 3) Rima A. : *Sui brillamenti solari dal 1937 al 1960*
Rapporto inedito, maggio 1964
- 4) Bossolasco M. : *Globalstrahlung und Sonnenaktivität*
Cicconi G. : *Pure and Applied Geophysics*, vol. 57, 1964/I
Dagnino I. :
Elena A. :
Flocchini G. :
- 5) Pittini A. : *Grandezza e durata dei gruppi di macchie solari negli anni 1938-1962*
Bollettino della Società Astronomica Ticinese, anno III, 1963
- 6) Polli S. : *La realtà fisica del ciclo climatico di 5.6 anni*
Geofisica pura e applicata, vol. VIII, Fasc. 3 - 4, 1946

Figura 1 : Serie cronologica della media annuale dei numeri relativi delle macchie solari (R_z) e serie annuale dei numeri dei brillamenti (E_t) dal 1937 al 1960.

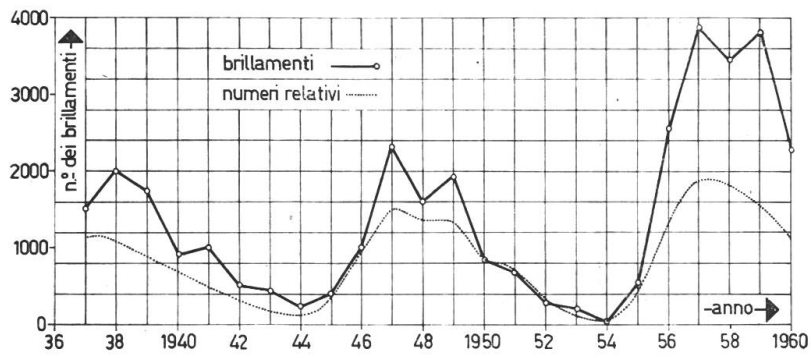


Figura 2 : Dipendenza di R_z da E_t per valori mensili presi dal 1953 al 1960.

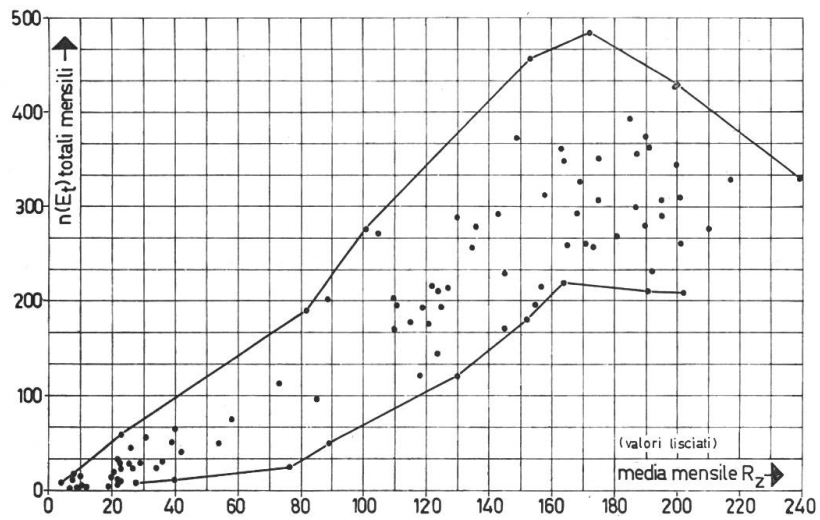


Figura 3 : Onda di 11.2 anni e 5.6 anni risultante dall'analisi periodale della serie media annua di R_z (1930 - 1960) e della serie annuale dei brillamenti E_t (1937 - 1960).

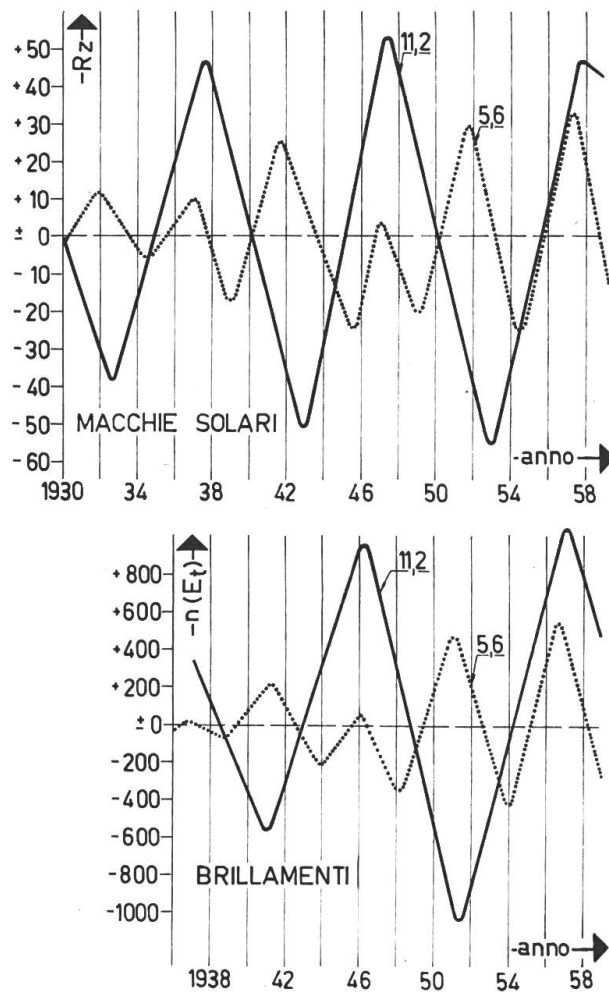


TABELLA II

I dati della presente tabella sono stati tolti dalla bibl. 3. Riportiamo le città, le modalità, le coordinate, l'intervallo di osservazione ed il periodo medio prossimo a 5.6 anni risultante. (Dal No. 1 al No. 29 le analisi sono state eseguite dal Prof. Polli, il No. 30 dal Prof. Lovera, il No. 31 dal Dott. Capra ed il No. 32 dal Prof. Douglas, inoltre il No. 33 da Beveridge).

No.	Città	Modalità	Coordinate		Intervallo	Periodo medio
1	Praga	Temperature dell'aria	50° 05' N	14° 05' E	1775 - 1938	5.6 5.7 5.5
2	Trieste	Temperature dell'aria	45° 39' N	13° 45' E	1841 - 1941	5.5
3	Trieste	Pioggia totale annua			1841 - 1941	5.0
4	Trieste	Ore di soleggiamento annuo, eliografometriche			1886 - 1939	5.5
5	Trieste	Livelli medi marini	45° 39' N	13° 46' E	1890 - 1942	5.6
6	Venezia	Pressione atmosferica	45° 26' N	12° 18' E	1876 - 1941	5.6
7	Venezia	Livelli medi marini	45° 25' N	12° 20' E	1872 - 1941	5.5
8	Padova	Pioggia totale annua	45° 24' N	11° 50' E	1727 - 1940	5.6 5.7 5.5
9	Mantova	Pioggia totale annua	45° 10' N	10° 45' E	1840 - 1940	5.6
10	Firenze	Evaporazione totale annua	43° 47' N	11° 15' E	1878 - 1918	5.6
11	Firenze	Umidità relativa			1856 - 1918	5.8
12	Roma	Pressione atmosferica	41° 54' N	12° 29' E	1858 - 1910	5.6
13	Roma	Umidità relativa			1853 - 1910	5.5
14	Harlingen	Livelli medi del mare	53° 10' N	05° 25' E	1865 - 1936	5.6
15	Massluis	Livelli medi del mare	51° 55' N	04° 15' E	1848 - 1936	5.7
16	Vlissingen	Livelli medi del mare	51° 27' N	03° 36' E	1862 - 1936	5.7
17	Bucarest	Nebulosità 0—100	44° 25' N	26° 06' E	1881 - 1930	5.2
18	Sulina	Nebulosità 0—100	45° 09' N	29° 40' E	1881 - 1930	5.2
19	Bombay	Livelli medi del mare	18° 55' N	72° 50' E	1878 - 1936	5.4
20	Rangoon	Livelli medi del mare	18° 46' N	96° 10' E	1880 - 1920	5.5
21	Port Blair	Livelli medi del mare	11° 41' N	92° 46' E	1880 - 1920	5.6
22	Saettle	Livelli medi del mare	47° 36' N	122° 20' W	1899 - 1936	5.6
23	S. Francisco	Livelli medi del mare	34° 48' N	122° 28' W	1898 - 1936	5.7
24	Bogota	Pioggia totale annua	04° 35' N	74° 14' W	1866 - 1925	5.6
25	R. d. Janeire	Pioggia totale annua	22° 54' S	43° 10' W	1851 - 1925	5.6
26	Buenos Aires	Temperature dell'aria	34° 37' S	58° 22' W	1856 - 1900	5.3
27	Buenos Aires	Pioggia totale annua			1861 - 1920	5.7
28	Buenos Aires	Livelli medi del mare	34° 36' S	58° 22' W	1905 - 1936	5.8
29		Analisi dei numeri relativi delle macchie solari			1749 - 1938	5.62
30	Torino	Temperature annue dell'aria			1753 - 1940	5.35
31	Bologna	Temperature dell'aria			1814 - 1938	5.61
32	Stati Uniti	Accrescimento annuo degli alberi				5.625
33		Prezzi del frumento				5.67

TABELLA I

Serie trattate nel testo con riferimento alle posizioni, figure, genere, coordinate geografiche, osservazioni e periodo medio trovato

Posi- zione	Fig. No.	Genere	Perio- do	Coordinate geografiche			Osservazioni
				long.	lat.	H sm	
1	2—5	Numeri relativi in R	5.6	—	—	—	Media annua (1749 - 1956). Andamento della curva molto regolare, amplificazioni tipiche. Periodo di modulazione 35 - 45 anni
2	2	Numeri relativi in R	5.6	—	—	—	Serie annuale del mese di luglio (1749 - 1956). In fase con l'onda precedente alla pos. 1
3	2—5	Campo magnetico terrestre. Declinazione in (°)	5.6	2°0'9"	48°49'3"	114 m	Val-Joyeux, presso Parigi. Media annua (1883 - 1956). La fig. 5 mostra la concordanza di fase con le serie solari, pos. 1, ad intervalli limitati, sfasamenti diversi
4	2	Campo magnetico terrestre. Declinazione in (°)	5.6		vedi pos. 3		Val-Joyeux, presso Parigi. Serie annuale del mese di gennaio (1883 - 1956). In buona concordanza di fase con l'onda della pos. 1 e della pos. 3. Media della precedente, qualche cambiamento di fase
5	2—5	Deflussi in m ³ /sec	5.9	5°15'?	47°34'?	240 m?	Reno a Basilea. Media annua (1808 - 1957). (Bacino imbrifero 35.925 km ²). Vedi fig. 5 lo sfasamento rispetto alla pos. 1 e 3. Periodo di modulazione 35 - 40 anni
6	2—5	Precipitazioni in mm	5.6	8°58'	46°00'	276 m	Lugano. Somme annuali (1864 - 1957). In fase rispetto ai deflussi del Reno (pos. 5) ad intervalli limitati

7	2—5	Inverni nell'Europa Occidentale. Coefficiente k	5.5	—	—	—	Media di vari luoghi nell'Europa Occidentale (1251-1916). Sembra in fase rispetto a quella del Reno a Basilea. Il periodo di modulazione è in media circa 40 - 50 anni
8	2	Umidità relativa f in %	5.8		vedi pos. 6		Lugano. Media annua (1874 - 1956). Ad intervalli fuori fase rispetto alla pos. 1
9	3—5	Quantità totale di ozono atmosferico in cm 10. ³	5.6	9°40'	46°47'		Arosa. Serie annuale del mese di gennaio (1926 - 1958). In fase con la serie della pos. 10
10	3	Quantità totale di ozono atmosferico in cm 10. ³	5.6		vedi pos. 9		Arosa. Media annua (1926 - 1958). Fuori fase rispetto a quella solare, pos. 1
11	3—5	Deflussi in m3/sec	5.6	9°01'	46°12'	220 m	Fiume Ticino a Bellinzona. Media annua (1911 - 1957). (Bacino imbrifero 1515 km ²). Fuori fase con quelle solari
12	3—5	Deflussi in m3/sec	5.4		vedi pos. 11		Fiume Ticino a Bellinzona. Serie annuale del mese di gennaio (1914 - 1956). In fase con la serie della pos. 11
13	3	Deflussi in m3/sec	5.9	8°59'	46°23'	348 m	Fiume Brenno a Loderio. Media annua (1904 - 1957). (Bacino imbrifero 397 km ²). In fase con la serie della pos. 11
14	3	Deflussi in m3/sec	5.5		vedi pos. 13		Fiume Brenno a Loderio. Serie annuale della media giornaliera massima (1904 - 1957). In fase con la serie della pos. 11
15	3	Deflussi in m3/sec	5.4		vedi pos. 11		Fiume Ticino a Bellinzona. Serie annuale della media giornaliera massima (1911 - 1957). In fase con la serie della pos. 11

Posizione	Fig. No.	Genere	Periodo	Coordinate geografiche			Osservazioni
				long.	lat.	H sm	
16	4	Precipitazioni in mm	5.0	8°48'	46°11'	244 m	Locarno - Muralto. Media annua (1883 - 1957)
17	4-5	Temperatura in °C	5.8		vedi pos. 16		Locarno - Muralto. Media annua (1870 - 1958). Ad intervalli in opposizione di fase con la serie pos. 18
18	4	Temperatura in °C	5.6		vedi pos. 6		Lugano. Serie annuale del mese di aprile (1879 - 1956)
19	4-5	Pressione atmosferica in Hg mm	5.6		vedi pos. 16		Locarno - Muralto. Media annua (1886 - 1957). In generale sfasata rispetto a quella della pos. 17
20	4	Precipitazioni in mm	5.6	8°38'	46°12'	790 m	Mosogno. Media annua (1901 - 1957)
21	4	Precipitazioni in mm	5.6		vedi pos. 20		Mosogno. Serie annuale del mese di agosto (1901 - 1957). Sfasata rispetto alla serie pos. 20 (non in opposizione di fase)
22	4	Precipitazioni in mm	5.6	8°34'	46°33'	2095 m	San Gottardo. Media annua (1908 - 1957)
23	4	Precipitazioni in mm	5.6		vedi pos. 22		San Gottardo. Serie annuale del valore massimo giornaliero (1902 - 1957). In opposizione di fase per intervalli con la serie della pos. 22
24	4	Temperatura in °C	5.6		vedi pos. 6		Lugano. Serie annuale del 3 gennaio (1865 - 1957). Si trova ad intervalli in opposizione a quella del 3 luglio (pos. 25)

25	4	Temperatura in °C	5.6		vedi pos. 6	Lugano. Serie annuale del 3 luglio (1865 - 1957). Irregolarità diverse nella serie	
26	4	Campo magnetico terrestre. Componente orizzontale γ 5° Gauss	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Media annua variazione diurna (1914 - 1956). In buona fase con le serie della declinazione pos. 3 e 4 per l'intervallo riportato	
27	4	Campo magnetico terrestre. Componente verticale γ 5° Gauss	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Serie annuale del mese di marzo (1883 - 1956)	
28	4	Campo magnetico terrestre. Componente verticale in γ	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Serie annuale del 3 aprile, valore medio (1915 - 1956)	
29	4	Campo magnetico terrestre. Componente verticale in γ	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Serie annuale del 3 luglio, alle ore 12.00 (1915 - 1956). In opposizione di fase con le serie pos. 3 e 4	
30	4	Tempeste magnetiche	5.6	—	—	—	Numero annuale delle tempeste magnetiche (1917 - 1959). In fase solo ad intervalli
31	5	Campo magnetico terrestre. Componente verticale in γ	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Media annua (1870 - 1956)	
32	5	Quantità di vino	5.6	—	—	—	Johannisberg in Rheingau. Valore annuale (1719 - 1924). (Solo dopo il 1880). Spostamenti di fase diversi per questa serie agricola. Periodo di modulazione circa 35 - 40 anni
33	5	Campo magnetico terrestre. Componente verticale in γ	5.6		vedi pos. 4	Val-Joyeux. Serie annuale del mese di gennaio (1870 - 1956)	