

giuliana, data Datazione a fini astronomici di un evento computando il giorno e l'ora in cui è accaduto su una scala temporale continua millenaria per ottenere un'individuazione cronologicamente uniforme quando gli eventi registrati sono stati riportati secondo scale temporali non coerenti col calendario giuliano e gregoriano.

Indicata con la sigla JD, la data giuliana si definisce l'intervallo di tempo trascorso nel calendario giuliano, contato in giorni e frazioni di giorno, dalle ore 1200 di GMT (*Greenwich Mean Time*) del 1° Gennaio -4712 a.C. sino all'evento in riferimento: giorno e sua eventuale frazione. L'anno -4712 corrisponde per la medesima ora di GMT e per il medesimo giorno, al 4713 a.C. secondo il calendario prolettico giuliano ed al 4714 a.C secondo il calendario prolettico gregoriano, considerando nel computo l'anno zero: → GMT, calendario.

La data giuliana è comunemente attribuita a G. G. Scaligero che la delinè nel *De emendatione temporum* del 1583. Ma a parte il fatto che analogo computo temporale era stato già proposto da un certo Ruggero vescovo Di Hereford nel 1176 nell'opera *Computus*, Scaligero non è l'ideatore della JD, ma piuttosto l'ideatore di un sistema cronologico per una datazione univoca di eventi storici secondo il *periodo giuliano*.

Per tali finalità, che rispondevano soprattutto alle sue esigenze di storico, Scaligero formulò un ciclo di 7980 anni ottenuto moltiplicando tre cicli: l'indizione (15 anni), il metonico (19 anni), il ventottennale solare, e pose la data iniziale al -4713 perché in quella data i tre cicli si trovarono assieme, e la data finale al 31 dicembre 3267 del calendario giuliano (1° gennaio 3268 del calendario gregoriano). La proposta non ebbe alcun seguito per quasi due secoli, e solo dopo che fu raccomandata da parte di Herschel una convenzione per standardizzare temporalmente le analisi degli eventi astronomici usando una comune cronologia, la JD divenne di uso comune fra gli astronomi. Terminato il ciclo se ne dovrebbe far iniziare un altro.

In letteratura scientifica è spesso riportato che l'aggettivo *Julian* fu proposto da Scaligero in onore del proprio padre *Julius*, ma nell'edizione ginevrina del *De emendatione* (1629) si legge *Julian vocaimus quia ad annum Julianum accomodata*,¹ con manifesta esigenza di conformarsi quanto a datazione al calendario giuliano: la prima edizione dell'opera di Scaligero è del 1583, e segue quindi appena un anno la riforma gregoriana non ancora diffusissima.

Conrariamente alla comune notazione civile che conta il giorno da una mezzanotte all'altra quando cambia la data nel calendario gregoriano e civile, il giorno giuliano è un giorno astronomico che considera l'inizio di un nuovo giorno con il transito del Sole al meridiano, comprensivo quindi di quello spazio temporale che i Greci chiamavano νυχθήμερον (notte e giorno, vedi a pagina ??). Non essendo pratico usare tanti meridiani quanti sono gli osservatori che a quelli fanno riferimento, si adottò come meridiano fondamentale quello dell'osservatorio di Greenwich. La data giuliana fu così ancorata alle ore 1200 del GMT, e per una maggiore precisione nell'individuazione dell'evento si frazionò il giorno in quattro parti, con inizio (le frazioni) alla mezzanotte: ciascuna parte del giorno vale 0,25. Quindi la data giuliana nella forma decimale 0,5 indica il punto in cui la mezzanotte separa un giorno (civile) dall'altro. In conclusione la data giuliana non è altro che un calendario dove - in un arco temporale di alcuni millenni - qualsiasi giorno e la sua frazione possono essere espressi da un numero intero o decimale; alcuni algoritmi della data giuliana sono riportati nel riquadro in questa pagina.

1. Chiamiamo questa data giuliana perché riferita all'anno giuliano.

Calcolo della data giuliana

• *Da data a giorno giuliano*. Supponendo di voler calcolare la data giuliana corrispondente al 26 settembre 1946, posto M = mese, d = giorno e Y = anno, si pone ancora:

$$A = \text{int}(Y/100) = 19;$$

$$B = 2 - A + \text{int}(A/4) = -13;$$

$$C = \text{int}(365,25 \times Y);$$

$$D = \text{int}(30,6001 \times (M + 1)) = 710776;$$

L'algoritmo per il calcolo della data giuliana per i valori impostati è il seguente:

$$JD = B + C + D + d + 1720994,5$$

e sostituendo con i valori noti e quelli ottenuti dal calcolo:

$JD = -13 + 710776 + 306 + 26 + 1720994,5 = 2432089,5$, ossia la data giuliana per le ore 000000 per il giorno richiesto. Se la data giuliana è richiesta per le ore 1200 occorre sostituire 1720994,5 con 1720995.

In caso $M = 1$ oppure $M = 2$ si sottrae un'unità a Y e si somma 12 ad M . L'algoritmo è valido per calcoli seguenti l'introduzione del calendario gregoriano. Per calcoli antecedenti al 15 ottobre 1582 si pone $A = 0$ e $B = 0$ [1].

• *Da giorno giuliano a data*. Per il calcolo inverso (da data giuliana a calendariale) consideriamo $JD = 2432090$ (alle ore 120000); si pone:

$I = \text{int}(JD + 0,5) = 2432090$ per numeri giuliani > 2299160 (vedi appresso);

$$F = \text{frac}(JD + 0,5) = 0;$$

$$A = \text{int}((I - 1867216,25)/36524,25) = 15$$

$B = I + 1 + A - \text{int}(A/4) = 2432103$; per $JD > 2299160$, per $JD \leq 2299160$ si pone $B = 1$;

$$C = B + 1524 = 2433627;$$

$$D = \text{int}((C - 122,1)/365,25) = 6662;$$

$$E = \text{int}(365,25 \times D) = 2433295;$$

$$H = \text{int}((C - E)/30,6001) = 10.$$

Calcolo del giorno: $G = C - E + F - \text{int}(30,6001 \times H) = 26$; calcolo

del mese: $M = H - 1 = 9$; se $H < 14$, altrimenti $M = H - 13$;

calcolo dell'anno: $Y = D - 4716 = 1946$, se $M < 3$, $Y = D - 4715$.

Diversi siti internet riportano applicativi in Java per il calcolo della data giuliana diretto ed inverso. Fra i moduli di calcolo disponibili ricordo quello di H. F. Fliegel e T. C. Van Flandern, *A Machine Algorithm for Processing Calendar Dates*, 1968, in *Communications of the Association of Computing Machines*, vol. 11, pag. 657, che fa uso diretto degli interi.

In seguito la data giuliana ha subito un notevole numero d'interventi da parte della comunità scientifica che ne ha creato per i propri fini diverse varianti. Dopo il 31 dicembre 1971 la data giuliana non fece più riferimento al GMT ma all'UTC (*Coordinated Universal Time*) che teneva conto della rotazione terrestre; quindi quando nel 1977 il Dynamical Time venne diviso in Barycentric Dynamical Time e Terrestrial Dynamical Time (vedi lemmi relativi), la data giuliana poté essere rappresentata con ciascuno di questi sistemi; e per quanto entrambi siano validi, la raccomandazione degli almanacchi astronomici è sempre nel senso di usare il TU (Tempo Universale).

Fra le varianti della JD si annoverano:

HJD: Heliocentric Julian Date. Computo in riferimento non alla Terra ma al Sole. Considerando la velocità della luce finita, l'HJD tiene conto dei minuti che questa impiega per giungere sino a noi, potendo anche essere di 507 s ovvero 0,00587 d. Il valore di conteggio iniziale differisce dalla data giuliana perché l'HJD inizia nel momento in cui la luce del Sole raggiunge la Terra, ma corrisponde ad essa ($HJD = JD$) per oggetti ai poli dell'eclittica.

Nata per la datazione dei fenomeni che si verificano al

di fuori del sistema solare, considerati cioè a distanza infinita, dipende come tale non solo dal tempo locale, bensì anche dalla posizione dell'oggetto osservato e dal Sole. Nel 1991 essa è stata sostituita dalla

BJD: *Barycentric Julian Date*, che considera anch'essa il tempo impiegato dalla luce per giungere sulla Terra, ma le correzioni vengono effettuate tenendo conto della posizione della Terra rispetto al baricentro del sistema solare. Una discussione dei due sistemi è in J. Eastman [2].

CJD: *Chronological Julian Day*; si considera il tempo trascorso non dal mezzogiorno bensì dalla mezzanotte locale riferito alla longitudine, ed aggiungendo valori per località ad Est di Greenwich e sottraendoli per località ad Ovest, dal momento che le frazioni trascorse indicano il tempo trascorso dalla mezzanotte della località d'interesse [3]. è usata soprattutto a fini storici.

MJD: *Modified Julian Day*, introdotta dallo Smithsonian Astrophysical Observatory nel 1958, è costituita da 2 400 000,5 giorni in meno rispetto alla data giuliana e si ottiene quindi sottraendo a questa il detto numero. La MJD è spesso usata al posto della JD perchè consente di maneggiare numeri più piccoli, e al contrario della data giuliana inizia dalla mezzanotte.

RJD: *Reduced Julian Day*, conta i giorni come la MJD, ma il conteggio si effettua da mezzogiorno di UTC ($RJD = JD - 2400000$).

TJD: *Truncated Julian Day*, introdotta dalla NASA nel 1968: ($TJD = JD - 2440000,5$)

Accanto a queste esistono ancora altri sistemi di datazione come l'*RD (Rata Die*, giorno fisso) che conta il tempo dall'inizio dell'era cristiana, il 1° Gennaio dell'anno 1; l'*LDN (Lilian Day Number)*: calendario *sub «Calendario gregoriano»* che conta i giorni a datare dalla riforma gregoriana del 15 ottobre 1582 (anno 1), sino al 31 dicembre 9999 (anno 3 074 324); il *secolo giuliano* che vale 36,525 giorni; l'*anno giuliano* che vale esattamente 365,25 giorni; ed altri ancora usati a fini informatici come la *DJD Dublin Julian Day* che conta i giorni trascorsi dal 1° gennaio 1900.

Bibliografia

- [1] PETER DUFFET-SMITH. *Astronomia pratica con l'uso del calcolatore tascabile*. Sansoni, Firenze, 1983. Traduzione italiana di Santi Aiello.
- [2] JASON EASTMAN, ROBERT SIVERD, B. SCO GAUDI. "Achieving better than 1 minute accuracy in the heliocentric and barycentric julian dates". The Ohio State University, 2010. <http://arxiv.org/>.
- [3] PETER MEYER. "Julian Day Numbers". Hermetic Systems. http://www.hermetic.ch/cal_stud/jdn.htm.

