

In quale giorno cade Natale?

Livello scolastico: 1° biennio

Abilità Interessate	Conoscenze	Nuclei coinvolti	Collegamenti esterni
Utilizzare in modo consapevole gli strumenti di calcolo automatico. Usare consapevolmente le parentesi.	Addizione e moltiplicazione nell'insieme dei numeri interi e razionali.	<u>Numeri e algoritmi</u> Risolvere e porsi problemi Relazioni e funzioni Laboratorio di matematica	Geografia astronomica Religione Storia

Contesto

Algoritmi numerici.

Questa attività affronta il problema del calcolo del giorno della settimana in cui viene Natale¹ nei vari anni e in generale di un qualunque altro giorno del calendario, e presenta l'implementazione dell'algoritmo corrispondente nel foglio elettronico. Essa consente agli studenti di consolidare le regole per il calcolo del valore di un'espressione algebrica, di scoprire i collegamenti con le altre discipline e di acquisire piena consapevolezza sull'uso degli strumenti di calcolo automatizzato e sull'uso di una tabella complessa quale quella relativa al Calendario Perpetuo.

Può essere introdotta in prima classe, quando gli studenti sanno sia orientarsi in modo cosciente in una tabella sia calcolare il valore dell'espressione numerica e algebrica corrispondente alle relazioni e alle formule presenti nell'algoritmo sia, ancora, utilizzare il computer e il foglio elettronico nelle funzioni essenziali.

Descrizione dell'attività

Il percorso proposto parte da un'attività, prevalentemente operativa e personale, legata al calcolo del giorno corrispondente ad una qualsiasi data di un calendario in forma tabellare, che porta, in momenti successivi, all'uso più ampio dell'algoritmo corrispondente.

Prima fase

L'insegnante:

- Illustra l'esperienza e consegna agli studenti una scheda contenente notizie storiche, religiose e di geografia astronomica relative al Calendario.
- Distribuisce agli studenti, eventualmente divisi in gruppi, la scheda contenente il Calendario Perpetuo in forma tabellare e li invita a ricercare “in quale giorno della settimana cadrà il Natale nel successivo anno scolastico”, dopo aver letto e commentato le istruzioni per l'utilizzo della stessa.
- Sollecita la risoluzione di un nuovo problema: “Rita, nata il 5/9/1980, ha festeggiato diversi suoi compleanni nello stesso giorno della settimana in cui è nata: quali sono questi anni? Quanti anni, inoltre, dovrà aspettare per festeggiare nuovamente il suo compleanno nello stesso giorno?”.
- Sottolinea la necessità, per la risoluzione del problema, di automatizzare la procedura di ricerca con l'uso di un computer, implementando l'algoritmo nel foglio elettronico con le specifiche istruzioni.

¹ Il presente lavoro ha soltanto un valore didattico e non scientifico

Seconda fase

L'attività è proposta in laboratorio quando gli studenti sono in grado sia di calcolare il valore di un'espressione algebrica sia di gestire un computer e un foglio elettronico nelle funzioni essenziali.

L'insegnante:

- Invita gli studenti a implementare l'algoritmo analizzato nel foglio elettronico disponibile.
- Sollecita la risoluzione del problema: “Rita, nata il 5/9/1980, ha festeggiato alcuni suoi compleanni nello stesso giorno della settimana in cui è nata; fino ad oggi quali sono questi anni? Quanti anni, inoltre, dovrà aspettare per festeggiare nuovamente il suo compleanno nello stesso giorno?”.
- Stimola gli studenti a confrontare i due metodi: tabellare e algoritmico e a proporre differenze e analogie fra gli stessi; mette a confronto le differenti difficoltà operative e le diversità tra le istruzioni-macchina e le informazioni lette.

Possibili sviluppi

- Calcolare il giorno corrispondente ad una data utilizzando altri *calendari perpetui*²;
- Calcolare manualmente e con l'uso del foglio elettronico la *lettera domenicale*³;
- Calcolare manualmente e con l'uso del foglio elettronico il *ciclo solare*⁴;
- Calcolare manualmente e con l'uso del foglio elettronico il *giorno della settimana*⁵;
- Calcolare manualmente e con l'uso del foglio elettronico il giorno corrispondente all'inizio e alla fine dell'*ora legale in Italia* nel periodo antecedente al 1967⁶;
- Costruire “la ciclicità del giorno di Natale”;
- Costruire “la ciclicità di un'altra festività fissa”.

Notizie storiche, religiose e astronomiche su Il Calendario Perpetuo

Un calendario⁷ rappresenta una suddivisione dell'anno in mesi, settimane e giorni, nonché un metodo per ordinare gli anni. Diverse culture hanno prodotto diversi calendari, quasi tutti originariamente basati sul mese lunare, cioè sul periodo di tempo che intercorre tra una luna nuova e la successiva (circa 29 giorni e mezzo) e che è all'origine della definizione del mese. Il nome calendario deriva dal latino *calendæ*, il primo giorno del mese romano, in cui si celebrava proprio la comparsa della luna nuova. Il calendario che usiamo oggi è invece solare: i nostri dodici mesi durano 365 giorni in tutto, approssimando il periodo della rivoluzione completa della Terra intorno al Sole. Poiché l'anno solare dura in realtà 365 giorni e, circa, un quarto, ogni quattro anni aggiungiamo un giorno alla fine di febbraio (anno bisestile). Per definire le date usiamo come riferimento un'ipotetica data di nascita di Gesù Cristo, e chiamiamo avanti Cristo (a.C.) le date anteriori e dopo Cristo o Anno Domini (d.C. o AD) le date posteriori.

I calendari primitivi erano basati sull'osservazione della posizione del Sole (per la durata del giorno), sul ciclo della Luna (per la durata del mese) e sulle stagioni (per la durata dell'anno). La suddivisione del tempo rifletteva i vincoli imposti dalla natura e dalla geografia locale. In Egitto, dove la sopravvivenza dipendeva dalla fertilizzazione delle terre dovuta alle periodiche piene del Nilo, l'anno era diviso in tre stagioni: inondazione del Nilo, emersione delle terre, mietitura del grano. Ogni stagione era suddivisa in quattro mesi di 30 giorni ciascuno; alla fine si aggiungevano cinque giorni dedicati ad altrettante divinità. Gli egizi furono probabilmente i primi a dividere il giorno in 24 ore di eguale durata.

² cfr. Il calendario Perpetuo - <http://space.tin.it/edicola/esongi/perpetuo.htm>

³ cfr. La lettera domenicale - <http://space.tin.it/edicola/esongi/domenicale.htm>

⁴ cfr. Il ciclo solare - <http://space.tin.it/edicola/esongi/ciclosolare.htm>

⁵ cfr. Metodo della formula per stabilire il giorno della settimana - <http://space.tin.it/edicola/esongi/formula.htm>

⁶ cfr. L'ora legale in Italia - <http://space.tin.it/edicola/esongi/oralegale.htm>

⁷ cfr. Il Calendario - <http://www.ciaoumbria.it/incasa/soleluna/calendarioperpetuo/>

Il primo calendario accurato, basato sul ciclo delle fasi lunari, fu probabilmente sviluppato 5000 anni fa dai Sumeri in Mesopotamia, regione compresa tra i fiumi Tigri ed Eufrate (nell'odierno Iraq).

Il calendario ebraico è una complessa combinazione di cicli lunari e solari: un anno può avere 12 o 13 mesi, la cui durata normalmente varia tra 29 e 30 giorni. Il conto degli anni è fatto iniziare nel 3761 a.C., data tradizionale della creazione del mondo.

Il calendario islamico, basato sul ciclo lunare, ha dodici mesi di 29 e 30 giorni alternativamente. L'anno musulmano dura quindi 354 giorni, undici in meno dell'anno solare: il calendario ruota intorno alle stagioni in un ciclo trentennale. La datazione musulmana inizia con l'ègira (16 luglio dell'anno 622), data del trasferimento di Maometto dalla Mecca a Medina.

Anche il calendario tradizionale cinese, in uso ancora oggi insieme a quello occidentale, è lunare e ha un ciclo di 60 anni.

In India l'inizio dell'anno cade il 22 marzo, subito dopo l'equinozio di primavera, e gli anni si calcolano a partire dall'inizio di varie dinastie: l'era Saka, per esempio, inizia nel 78 d.C.

Il calendario usato oggi da tutto l'Occidente ha invece le sue origini dal calendario giuliano, introdotto da Giulio Cesare nel 46 avanti Cristo, che portò la durata dell'anno a 365 giorni. Le date si misuravano *ab Urbe condita*, cioè dalla fondazione di Roma (il 22 aprile del 753 a.C.).

Fu il monaco scozzese Dionysius Exiguus, nel 525 d.C., a proporre la numerazione degli anni a partire dalla nascita di Cristo, che fissò nell'anno 753 dalla fondazione di Roma. Molti storici di oggi ritengono, invece, che Gesù sia nato alcuni anni prima. Il nuovo calendario definito da Exiguus, non era però ancora preciso, e determinava l'accumularsi di piccoli sfasamenti tra i mesi e le stagioni.

Fu la riforma gregoriana del 1582, ad opera del papa Gregorio XIII, a tenere conto del fatto che l'anno solare dura 365 giorni, 5 ore e 48 minuti: quindi poco meno di 365 giorni e un quarto. L'aggiunta di un giorno bisestile ogni quattro anni è quindi eccessiva. La riforma gregoriana per questa ragione stipulò che, degli anni secolari, soltanto uno ogni quattro fosse bisestile. Ecco perché gli anni 1700, 1800 e 1900 non sono stati bisestili, ma l'anno 2000 sì.

Il calendario gregoriano entrò in vigore in quasi tutta l'Europa giovedì 4 ottobre 1582. Quel giorno la gente lavorò normalmente, e alla solita ora tutti andarono a letto. Quando si risvegliarono era il 15 ottobre, venerdì. Il salto decretato da papa Gregorio XIII si era reso necessario perché, a causa della leggera imprecisione del calendario giuliano, si era accumulato, nei secoli, uno sfasamento in avanti di ben 10 giorni (quelli annullati tra il 4 e il 15 ottobre). Senza questa correzione, col passare del tempo si sarebbe celebrato il Natale in piena primavera.

La Francia, la Spagna, il Portogallo, i Paesi Bassi e quasi tutti gli staterelli italiani si adeguarono subito al calendario stabilito dallo stato pontificio, mentre gli stati cattolici della Germania e la Svizzera lo fecero solo nel 1584. La Gran Bretagna accettò il calendario gregoriano soltanto nel 1752, la Cina nel 1911, la Russia nel 1919 e la Grecia nel 1923.

Tra i più recenti esperimenti storici di modifica del calendario merita una menzione quello della Francia rivoluzionaria, che sostituì il calendario gregoriano con il Calendario Repubblicano, iniziando l'anno con l'equinozio di autunno del 22 settembre 1792, giorno della proclamazione della Repubblica. I mesi restavano dodici, ma di 30 giorni ciascuno. I 5 giorni mancanti (6 negli anni bisestili) erano riservati alle festività nazionali e si contavano a parte. Anche il nome dei mesi veniva modificato: vendemmiaio, brumaio e frimaio (per l'autunno), nevoso, piovoso e ventoso (per l'inverno), germinale, fiorile e pratile (per la primavera), messidoro, termidoro e fruttidoro (per l'estate). La Rivoluzione francese portò anche all'introduzione del sistema metrico decimale, e non mancò chi propose di passare a una settimana di dieci giorni anziché di sette. Questa riforma fu, poi, cancellata da Napoleone. Il calendario gregoriano fu restaurato in Francia il 1° gennaio 1806.

Più di una volta è stata avanzata la proposta⁸ di creare un calendario che possa essere adottato da tutti i popoli e che superi le differenze esistenti tra i diversi calendari.

⁸ cfr. La proposta di calendario perpetuo - <http://space.tin.it/edicola/esongi/perpetuo1931.htm>

Un calendario perpetuo⁹ è, come dice il nome stesso, un calendario valido per sempre o per un periodo lunghissimo di tempo e può assumere svariate forme.

CALENDARIO PERPETUO

Q U A D R O I																		
ISTRUZIONE			A N N I															
			00	01	02	03	—	04	05									
1 ^o . — Cercare nel Quadro 1 ^o in basso a sinistra il numero dei secoli, in alto a destra quello degli anni e leggere all'incrocio della riga con la colonna il numero corrispondente. Se il numero degli anni è scritto in rosso, l'anno è bisestile. Se si tratta di un anno secolare (cioè tale che il millesimo termini con 00) ricordare che tutti gli anni secolari sono bisestili ad eccezione del 1700, 1800, 1900, 2100, 2200, 2300, 2500, 2600, 2700. Per questo motivo il numero 00, nella prima casella, in alto a sinistra, è scritto con uno zero nero e uno rosso. Occorre tener conto degli anni bisestili solo per le date relative ai mesi di Gennaio e Febbraio.			06	07	—	08	09	10	11									
			—	12	13	14	15	—	16									
			17	18	19	—	20	21	22									
			23	—	24	25	26	27	—									
			28	29	30	31	—	32	33									
			34	35	—	36	37	38	39									
			—	40	41	42	43	—	44									
			45	46	47	—	48	49	50									
			51	—	52	53	54	55	—									
			56	57	58	59	—	60	61									
2 ^o . — Cercare nella prima colonna del Quadro 2 ^o la riga portante il numero ricavato dal quadro 1 ^o e leggere, all'incrocio colla colonna contenente il mese dato, il numero corrispondente. Per gli anni bisestili e per i soli mesi di Gennaio e Febbraio, usare le colonne nelle quali questi mesi sono scritti in rosso; altrimenti cercare sempre il mese scritto in nero.			62	63	—	64	65	66	67									
			—	68	69	70	71	—	72									
			73	74	75	—	76	77	78									
			79	—	80	81	82	83	—									
			84	85	86	87	—	88	89									
			90	91	—	92	93	94	95									
			—	96	97	98	99	—	—									
			3 ^o . — Cercare nella prima colonna del Quadro 3 ^o la riga portante il numero ricavato dal Quadro 2 ^o e leggere all'incrocio colla colonna portante la data del giorno cercato, l'iniziale del giorno stesso. (Quando la lettera M è scritta in nero significa Martedì, quando è scritta in rosso significa Mercoledì).															
S E C O L I																		
GIULIANI			GREGORIANI															
0	7	14	Dal 15 Ottobre 1582 al 2899	17	21	25	6	0	1	2	3	4	5					
1	8	15					5	6	0	1	2	3	4					
2	9				18	22	26	4	5	6	0	1	2	3				
3	10							3	4	5	6	0	1	2				
4	11				15	19	23	27	2	3	4	5	6	0	1			
5	12				16	20	24	28	1	2	3	4	5	6	0			
6	13								0	1	2	3	4	5	6			
Q U A D R O II										Q U A D R O III								
MESI	M A G G I O	A G O S T O	F E B B R A I O B.	F E B B R A I O M. P. Z. O.	N O V E M B R E	G I U G N O	S E T T E M B R E	D I C E M B R E	A P R I L E L U G L I O G E N N A I O B.	G E N N A I O O T T O B R E								
Numero risultante dai calcoli precedenti											Numero risultante dai calcoli precedenti							
1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	1	D	L	M	M	G	V	S
2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	2	L	M	M	G	V	S	D
3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	3	M	M	G	V	S	D	L
4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	0	4	M	G	V	S	D	L	M
5	6	0	1	2	3	4	5	6	0	1	5	G	V	S	D	L	M	M
6	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	6	V	S	D	L	M	M	G
0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	0	S	D	L	M	M	G	V

Tabella 1

⁹ cfr. Il calendario perpetuo - <http://space.tin.it/edicola/esongi/perpetuo.htm>

Algoritmo che consente di determinare il giorno della settimana di un qualunque anno del calendario Gregoriano

- a) Chiama g , m , ed a rispettivamente il giorno il mese e l'anno di riferimento
- b) Se il mese è Gennaio allora $m = 11$
se il mese è Febbraio allora $m = 12$
se il mese è Marzo allora $m = 1$
...
se il mese è Dicembre allora $m = 10$
- c) Se il giorno è domenica allora $g = 0$
Se il giorno è lunedì allora $g = 1$
...
Se il giorno è sabato allora $g = 6$
- d) Calcola $a/100$ e chiama C il quoziente e Y il resto
- e) Calcola $(13*m - 1)/5$ e indica con E il quoziente trascurandone il resto
- f) Calcola $Y/4$ e indica B il quoziente trascurandone il resto
- g) Calcola $C/4$ e indica F il quoziente trascurandone il resto
- h) Calcola $(E + B + F + g + Y - 2C)$ e indica tale valore con D
- i) Calcola $D/7$ e indica il resto con R
- j) Se $R = 0$ il giorno è domenica
- k) Se $R = 1$ il giorno è lunedì
- l) ...
- m) Se $R = 6$ il giorno è sabato

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5		mese	g=giorno	a=anno	m	C	Y	E	B	F	D	R				
6		maggio	23	2003	3	20	3	7	0	5	-2	5				
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Tabella 2

Elementi di prove di verifica

1. In quali anni Rita ha festeggiato i suoi compleanni nello stesso giorno della settimana in cui è nata?
 - 1) 1985 - 1996 - 2002
 - 2) 1986 - 1996 - 2003
 - 3) 1987 - 1998 - 2004
 - 4) 1988 - 1999 - 2005
 - 5) 1989 - 2000 - 2006
2. In quale anno Rita festeggerà il suo prossimo compleanno nello stesso giorno della settimana in cui è nata?
 - a) 2005
 - b) 2006
 - c) 2007
 - d) 2008
 - e) 2009
3. Utilizzando esclusivamente il Calendario Perpetuo tabellare calcolare il giorno della settimana relativo al 7/settembre/1947.
 - f) lunedì
 - g) martedì
 - h) giovedì
 - i) sabato
 - j) domenica
4. Utilizzando esclusivamente il Calendario Perpetuo algoritmico calcolare il giorno della settimana relativo al 13/ottobre/1582.
 - a) lunedì
 - b) martedì
 - c) mercoledì
 - d) sabato
 - e) nessuna delle risposte precedenti è esatta
5. Supponiamo che le vacanze di Natale dell'anno scolastico 2004-05 inizino il 23 dicembre 2003 e terminino il 6 gennaio 2004. A quali giorni della settimana essi corrispondono?
 - a) lunedì – martedì
 - b) martedì – martedì
 - c) mercoledì - venerdì
 - d) giovedì - giovedì
 - e) domenica - domenica