

Le cordicelle a nodi degli Incas

I conquistatori spagnoli sbarcati nell'America del Sud subito dopo la "scoperta" di Colombo del 1492 rimasero certamente meravigliati dalla civiltà inca che occupava i territori dell'attuale Bolivia, del Perù e dell'Ecuador. Pur ignorando la ruota, la trazione animale e una scrittura paragonabile a quella europea, gli Incas erano ingegnosi e si servivano di un sistema molto elaborato di cordicelle a nodi (*quipu*) per archiviare dati.

Il *quipu* (nella lingua quechua degli Incas significa "nodo") era costituito da una funicella alla quale erano legate tante cordicelle lunghe una cinquantina di centimetri: potevano essere due, tre oppure arrivare a duemila. Su ogni cordicella venivano rappresentati numeri secondo il principio della base decimale praticando una serie di nodi a livelli diversi: il livello più basso era riservato alla rappresentazione delle unità (cinque nodi indicavano 5 unità), il livello successivo andando verso l'alto era quello delle decine (tre nodi a questo livello indicavano 3 decine) e così via procedendo verso l'alto. Per distinguere il gruppo dei nodi delle unità dagli altri ordini posizionali, si usava un tipo di nodo diverso (nodo lungo). Per tutte le altre posizioni si usavano nodi semplici (corti). L'assenza di nodi in qualunque posizione indicava lo zero.

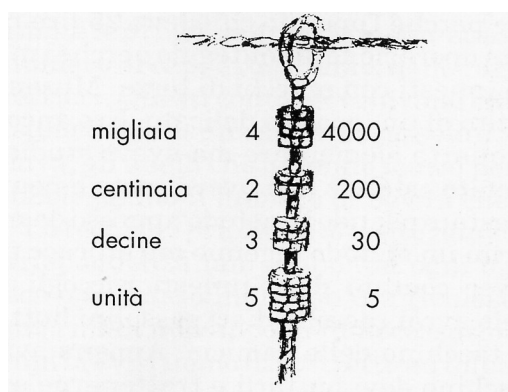


Fig.1 Rappresentazione su una cordicella di un *quipu* inca del numero 4235

Secondo Garsilaso de la Vega (nato nel 1539), figlio della nipote dell'ultimo re inca (Inca Huayna Capac) e di padre spagnolo, i nodi evidenziavano un sistema di numerazione posizionale: “ *In base alla loro posizione, i nodi assumevano il valore di unità, decine, centinaia, migliaia, decine di migliaia e, eccezionalmente, centinaia di migliaia, e sono tutti ben allineati sulle loro diverse corde come le cifre che un contabile dispone, colonna per colonna, nel suo libro mastro.*”

In ogni città o villaggio dell'impero degli Incas vi erano funzionari, detti *quipucamayoes* (guardiani dei nodi), incaricati di registrare su *quipu* le nascite, i matrimoni, i decessi, i giovani idonei alle armi oppure l'inventario delle risorse e altri dati utili all'amministrazione locale. Erano funzionari di governo importanti e godevano di uno status sociale elevato. La scritta in alto di uno dei sette disegni dedicati ai *quipucamayoes* del peruviano Guanam Poma de Ayala (Fig. 2), che si trovano in una lettera di 1179 pagine spedita al re di Spagna attorno al 1600, indica che la persona che ha in mano il quipu è addirittura il Segretario dell'Inca e del suo Consiglio.



Fig. 2 Un quipucamayuyu inca alle prese con un quipu

Il colore delle cordicelle di uno stesso *quipu* variava a seconda del tipo di informazione che forniva: il colore bianco era riservato all'inventario degli ovini o caprini, il verde ai bovini e così via. La prima cordicella a destra di colore verde indicava il numero di tori, la seconda il numero di vacche da latte, poi le vacche sterili e infine i vitelli. Questa era la classificazione che ancora nel secolo XIX veniva praticata dai pastori degli altipiani del Perù o della Bolivia, i quali utilizzavano il *quipu* come un addizionatore. Sommarono ordinatamente le unità, le decine, le centinaia, le migliaia, tenendo conto di eventuali riporti e la somma si rappresentava con i nodi opportuni su una cordicella legata a tutte le cordicelle degli addendi (fig. 3). In questo modo potevano registrare il numero complessivo dei bovini o degli ovini.

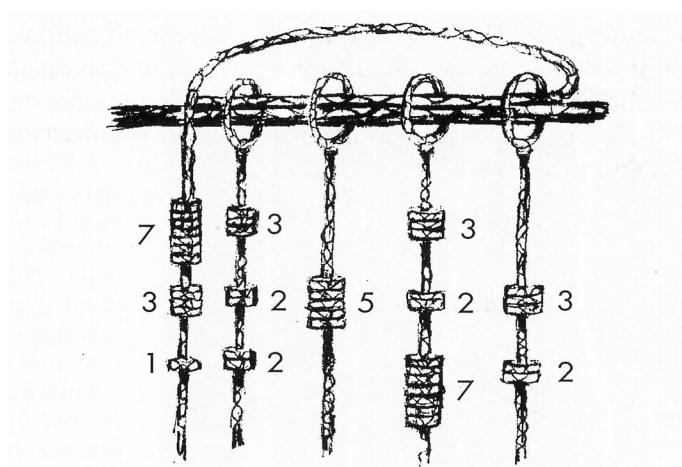


Fig. 3 Rappresentazione su un *quipu* della somma ($32 + 327 + 50 + 322 = 731$)

Nel passato, i colori delle cordicelle del *quipu* simboleggiavano convenzionalmente sia oggetti concreti che concetti astratti: il bianco indicava l'argento oppure la purezza o la pace; il giallo

l'oro, il sole o l'eternità; il rosso la guerra o il sangue, e così via.

Per avere un'idea della complessità dei *quipu* e della necessità di una logica che ne consente l'uso, riportiamo un brano di G.G. Joseph (tratto da [1], pp. 50, 51).

Il *quipu* era uno strumento che aveva la funzione di fornire informazioni ordinate, in relazione tra loro e riassunte per categorie. Uno dei pochi esempi riguardanti la vita reale che ci è pervenuto è un *quipu* che venne usato per registrare dati ricavati da un censimento interno della popolazione andina nel 1567 (Ascher e Ascher 1981; Murra 1968). Esamineremo questo esempio abbastanza dettagliatamente, perché serve a chiarire la versatilità del *quipu* come strumento di registrazione.

I dati riguardanti la popolazione andina di Lupaqa si riferiscono a sette province i cui nuclei familiari vennero classificati in due gruppi etnici (Alasaa e Maasaa). Ciascun gruppo era ulteriormente diviso in due sottogruppi (Uru e Aymara). Per due delle sette province l'unica notizia disponibile è il numero totale dei nuclei Uru e Aymara. Con quale criterio queste informazioni vennero adattate all'interno di una struttura logica che richiedeva una categorizzazione trasversale e una somma, in modo da poter essere registrata su un *quipu*?

Possiamo notare che i dati sono costituiti da ventisei elementi informativi indipendenti:

1. le popolazioni delle cinque province sulle quali sono disponibili informazioni complete sono divise nei gruppi Alasaa e Maasaa e successivamente nei sottogruppi Uru e Aymara (per un totale di venti elementi informativi);
2. le popolazioni delle due province sulle quali le uniche informazioni disponibili riguardano il numero di ogni nucleo familiare Uru e Aymara (quattro elementi informativi);
3. la popolazione totale dei nuclei familiari in due province sulle quali le informazioni sono incomplete (due elementi informativi).

Partendo dagli stessi dati si possono ottenere per deduzione venti elementi informativi:

1. il totale complessivo di tutti i nuclei familiari (un elemento informativo);
2. il numero totale di nuclei Uru e Aymara (due elementi);
3. il numero dei nuclei in ogni provincia (sette elementi);
4. il numero di nuclei familiari Alasaa e Maasaa in ogni provincia (dieci elementi informativi).

Questi sono i quarantasei elementi informativi che devono essere rappresentati su un *quipu*: una mescolanza di valori dati, valori dedotti, e sommatorie parziali e totali.

Il modo più semplice sarebbe disporre ogni elemento da rappresentare su una corda pendente, a intervalli regolari, con colori diversi per distinguere le categorie. Ma questo è il metodo meno economico per dare una disposizione alle informazioni, perché non tiene in alcun conto le relazioni che intercorrono tra un certo numero di elementi informative. Un ordinamento più efficiente, ma in un certo senso non ancora ottimale, potrebbe procedere nel modo seguente: le informazioni vengono ordinate in sette gruppi, e ogni gruppo ha sette corde pendenti. I primi quattro gruppi si riferiscono al numero dei nuclei Uru e Aymara divisi in Alasaa e Maasaa per le sette province. Le prime otto corde pendenti sono vuote (cioè senza nodi) dal momento che rappresentano le due province per le quali non sono disponibili informazioni separate sugli Alasaa e i Maasaa. Le altre venti corde pendenti dovrebbero contenere tutte le informazioni di rilievo in forma di gruppi di nodi. Somme parziali e totali (i venti tipi di elementi informativi dedotti elencati sopra) possono essere indicate da opportune posizioni delle corde superiori.

Questa è una delle molte possibili disposizioni di corde su un *quipu*. Meglio il *quipucamay* considera il modello di distribuzione, tenendo conto delle relative grandezze e delle posizioni di corde diverse, migliore sarà la struttura logica della rappresentazione finale. Collocazione delle corde, codificazione dei colori e rappresentazione dei numeri sono le caratteristiche costruttive di base, ripetute e ricombinate per determinare una forma e ottenere una struttura logica. Questa ricerca di una struttura logico-numerica coerente è pensiero matematico.

Un'evoluzione del *quipu*, tuttora in uso presso gli indios della Bolivia e del Perù è il *chimpu*. Le singole cordicelle del *quipu* sono state sostituite con un fascio di cordicelle sottili: tre nodi su una sola cordicella del fascio indicano 3 unità, tre nodi su due cordicelle simboleggiano invece 3 decine, cinque nodi su tre cordicelle rappresentano 5 centinaia e così via. I vari nodi si trovano a diversi livelli come nel *quipu* ma il numero di cordicelle sulle quali si eseguono i nodi mostrano con maggiore chiarezza l'ordine decimale corrispondente (fig. 4).

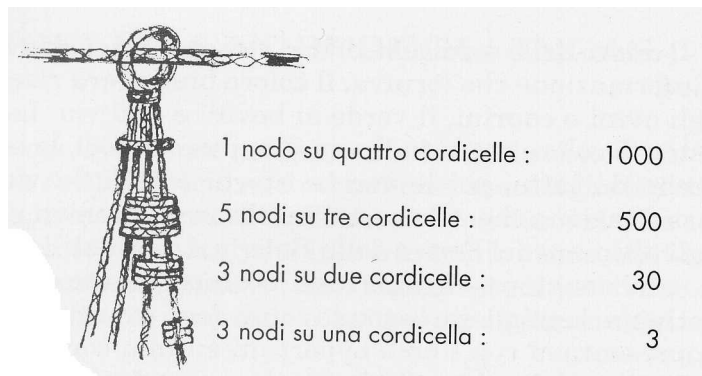


Fig. 4 Fascio di cordicelle di un *chimu* degli indios del Perù o della Bolivia che rappresenta il numero 1533.

La numerazione con l'impiego di cordicelle a nodi non è una esclusiva degli Incas. Sistemi analoghi sono stati utilizzati anche dagli esattori palestinesi, i pubblicani, nel II secolo d.C. come pure dagli arabi, dai cinesi già nel 500 a.C., dai siberiani, dagli africani della Nigeria, dagli indiani d'America. Ancora alla fine del secolo scorso i mugnai tedeschi si servivano di cordicelle a nodi per registrare i commerci di grano con i contadini o di farina con i fornai.

In alcuni villaggi dell'India abitati da analfabeti, il censimento della popolazione nel 1872 è stato fatto distribuendo ad ogni famiglia quattro cordicelle di colori diversi. Sulla cordicella nera andavano fatti tanti nodi quanti erano gli adulti maschi della famiglia, su una rossa venivano registrate le donne adulte, su una bianca i ragazzi e su una gialla le ragazze: il sistema delle cordicelle a nodi era quindi un metodo popolare ben noto a coloro che non sapevano scrivere.

Uno strumento di calcolo inca: la yupana

Sulla corda principale di un quipu si trovavano spesso corde che rappresentavano una somma eseguita a parte. Ma dove? E come? Queste curiosità possono essere soddisfatte da un passo di un libro scritto da padre José de Acosta, un sacerdote spagnolo vissuto in Perù dal 1571 al 1586:

“Vederli usare un’altra specie di quipu, con chicchi di granoturco, è perfetta letizia. Allo scopo di eseguire calcoli molto difficili per i quali un contabile capace avrebbe bisogno di carta e penna, questi indiani fanno uso delle loro granaglie. Ne mettono una qua, tre in un altro posto, e otto non so dove. Muovono qua e là un chicco e la realtà è che sono capaci di completare i loro calcoli senza fare il più piccolo errore. In verità, nell’esercizio della matematica sono migliori di noi che usiamo carta e inchiostro. Se questo non è ingegno e queste popolazioni sono animali selvaggi, lasciate che lo giudichi chi vuole! Quello che io reputo certo è che in quello che si impegnano a fare sono superiori a noi”.

● ● ●	○ ●	● ●	○
○ ○ ●	○ ●	○ ○	●
● ● ●	○ ○	● ○	○
○ ○ ○	● ○	○ ○	○
● ● ○	● ●	○ ○	●

