

costituire nuovi circuiti cerebrali (selezionando gruppi neurali con l'aprire o chiudere sinapsi), per cui a lungo andare quel pezzo di cultura si "incarna" (probabilmente senza apportare modifiche al genoma), innescando però processi intuitivi e creativi con arricchimento del senso comune rispetto all'argomento in studio.

La rapida obsolescenza dei concetti scientifici acquisiti nella scuola, le possibili tendenze riduttive delle nuove riforme che sembrano indirizzare l'insegnamento, in maniera più o meno mediata o camuffata, verso un inserimento più efficace nelle aziende, e la necessità ormai stringente nella vita sociale di partecipare in modo sempre più esperto ai progetti e alle decisioni, se non vogliamo diventare cittadini tagliati fuori dalle scelte di sopravvivenza, spingerebbero verso una riformulazione dei curricula scolastici così da includere anche a livelli più bassi di scolarizzazione saperi indispensabili per queste scelte onde innescare l'insegnamento a spirale per facilitarne il trasferimento a livello di senso comune (assimilazione). Parlo dei settori culturali che riguardano per es. l'uso della Statistica, perché con essa scopriremo il profondo e talora ambiguo significato dei "grandi" numeri esprimibili misure (3), ma specialmente dell'analisi dei dati storici, sui quali è solo su essi, sarà possibile costruire oculatamente progetti e previsioni o almeno indicare con una certa probabilità i rischi per i possibili percorsi futuri.

In questo contesto propotremo, insieme a cenni sulle regressioni lineari e multilinearari, già oggi oggetto dei corsi di aggiornamento per docenti di materie scientifiche, una riformulazione operativa dell'analisi di Fourier per insegnanti dell'area scientifica, privilegiando, tramite il Matematica di Wolfram, più che le solite dimostrazioni matematiche, un modo più intuitivo ed operativo di affrontare questi concetti.

## COME 'FITTARE' UNA COMBINAZIONE DI ONDE DEL SENO AI DATI DI UNA SERIE STORICA

**Considerazioni introduttive** – Si tratta di una breve riflessione sulla funzione seno e sui modi diversi di scrivere il suo argomento con esercitazione al computer (le notazioni usate nello scrivere le funzioni ed i loro argomenti sono quelle proposte dal programma Mathematica), per evidenziare l'influenza di questi modi sulla forma dell'onda e allenare così l'intuito sulle varie questioni, in particolare per gli insegnanti di Scienze.

Un'onda sinusoidale può avere l'espressione generale:  $y_t = A \sin[k \varphi_t + \phi]$ , dove  $\varphi_t$  varia da 0 a  $2\pi$ , la costante moltiplicativa  $k$ , come si vede non ha dimensioni e rappresenta il numero delle onde complete in  $360^\circ$  e  $\phi$ , la fase, rappresenta uno spostamento orizzontale del grafico dell'onda: se  $\varphi_t = 0$ : per  $\phi = \pi/2$ ,  $y = A$  ampiezza massima dell'onda che parte appunto dal valore max, diventando un'onda del coseno a fase zero; per  $\phi = 0$ ,  $A = 0$  e l'onda parte da zero; per  $\phi \neq 0$ , caso generale,  $y = A \sin \phi$ . Nel contesto di una serie storica l'eq. precedente acquista una forma leggermente diversa. Chiamo  $n$  il numero dei dati sperimentali misurati ad intervalli di tempo uguali (serie storica); esso è anche il numero degli intervalli di osservazione e quindi il periodo  $T$  della serie ( $T = n$ ), immaginando che esista almeno un ciclo oscillativo completo in  $n$  dati (anche se può non esserci). Allora  $\varphi_t = 2\pi/T$ ,  $\varphi_t = 2\pi t/n$  e  $y_t = A \sin[(k/n)t + \phi]$ . Il simbolo  $k$ , talora detto

impropriamente frequenza, rappresenta il numero dei cicli completi in  $n$  dati sperimentali ed è il numeratore della frequenza:  $f = k/n$ . Per vedere che cosa accade delle onde  $y_t$  quando, per es.,  $n = 64$  dati,  $A$  e  $k$  variano insieme da 1 a 3, e  $t$  varia da 0 a 64 con  $\phi = 0$ , far girare sul Mathematica di Wolfram (8) il programma seguente (da aggiustare ai dati) dove con Table si costruisce il vettore  $Y_t$  dei dati ricavati dalla funzione:

$Y_t = \text{Table}[A \sin[(k/64)t + \phi], \{t, 0, 64\}]$ , dove ad  $A$  e  $k$  si sostituiscono prima 1, 1 per ottenere  $y_t$ , poi 2, 2 per  $y_{t1}$  e infine 3, 3 per  $y_{t2}$ .