



15

L'ANALISI ARMONICA



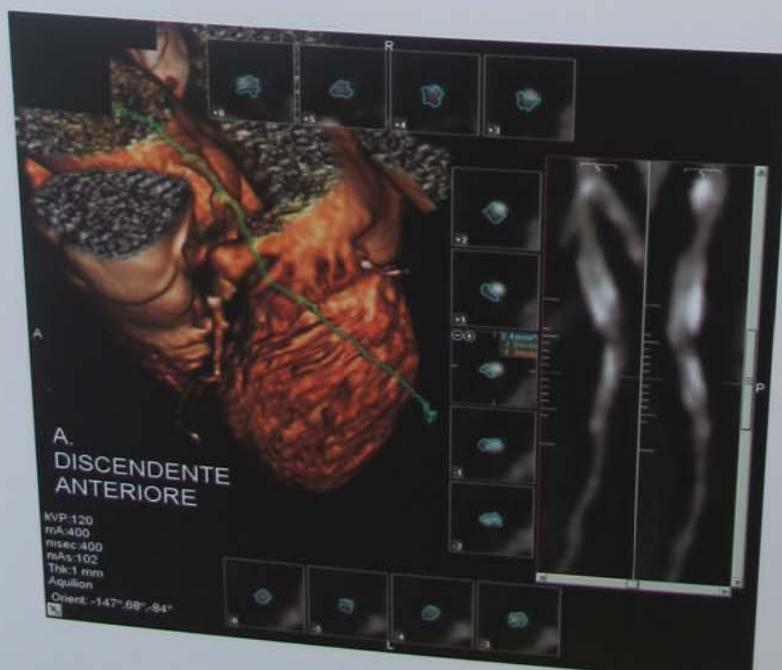
Hermann von Helmholtz

Con il tempo la teoria matematica che impiega le serie e poi anche gli integrali di Fourier, si è fatta sempre più ampia e variegata, configurandosi come un nuovo settore della matematica noto come "analisi armonica", con ruolo trainante in altri settori quali il calcolo infinitesimale, la teoria delle equazioni alle derivate parziali, la teoria dei numeri, l'analisi funzionale, l'analisi numerica.

Dopo gli studi iniziali sulla corda vibrante, la teoria di Fourier torna ad essere utilizzata in acustica dal tedesco Hermann von Helmholtz (1821 – 1894) che nella monumentale opera, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* (La teoria delle sensazioni tonali come base fisiologica della teoria musicale, 1863), studia i suoni e le armoniche accompagnando la formulazione matematica con verifiche sperimentali e riconoscendo il ruolo centrale delle serie di seni e coseni nella descrizione dei fenomeni acustici.

Il ruolo nelle applicazioni si è fatto da allora sempre più importante, di pari passo con il progredire della conoscenza della natura di vaste classi di fenomeni fisici che presentano una natura ondulatoria. Così l'analisi armonica è ad esempio lo strumento matematico più importante in elettronica.

In acustica, attraverso il teorema di campionamento, è alla base della tecnica che permette la riproduzione della musica, come la realizzazione e l'ascolto di un CD. Ma trova impiego anche in numerosi altri settori, come quello medico-diagnostico, ad esempio nella tomografia assiale (TAC) o nella risonanza magnetica nucleare, fino a quello della radioastronomia.



LE SERIE TRIGONOMETRICHE

Il riconoscimento del carattere oscillatorio di una funzione è un risultato importante nell'analisi armonica. Il primo risultato in questo senso è la serie di Fourier, che si trova in *Théorie de la chaleur* di Fourier (1822). La serie di Fourier è la base della teoria delle funzioni periodiche e ha applicazioni in molti campi della fisica e della matematica.

Altre serie di Fourier sono state sviluppate per funzioni più complesse, come le serie di Bessel e le serie di Legendre. Queste serie sono importanti in molti campi della fisica e della matematica.

THÉORIE
ANALYTIQUE
DE LA CHALEUR,
PAR M. FOURIER.



A. PARIS,
Gauthier-Villars, 1822.