

**METODI MATEMATICI della FISICA (INTRODUZIONE)**  
**SOLUZIONI della prova scritta del 20 SETTEMBRE 2004**

1.  $f(x)$  ha infiniti poli semplici in  $z_k = 4/k$ ,  $\forall k \in \mathbb{Z} - \{0, 2\}$ , con residuo  $R_k = \frac{8}{\pi} \frac{(-1)^k}{k^2} \left(1 - \frac{2}{k}\right)$ . Il punto  $z = 0$  è una singolarità non isolata (punto di accumulazione di poli).

2.

$$f(x) = 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\pi} \left( \frac{6}{n^2\pi^2} - 1 \right) \sin(n\pi x) .$$

3.  $F(\omega)$  tende a zero più velocemente di qualsiasi potenza per  $\omega \rightarrow \pm\infty$  perchè  $f(t)$  è infinitamente derivabile.

$$F(\omega) = \frac{i}{4} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \sin \omega e^{-i\omega/2} \theta(\pi - |\omega|) .$$