Discontinuità della funzione e fenomeno di Gibbs

Parlando della scomposizione in serie di Fourier di un segnale periodico, non si è fatto cenno alle condizioni cui deve sottostare la funzione stessa, affinché la serie ottenuta converga nel periodo alla funzione originaria. La continuità della funzione è una di queste.

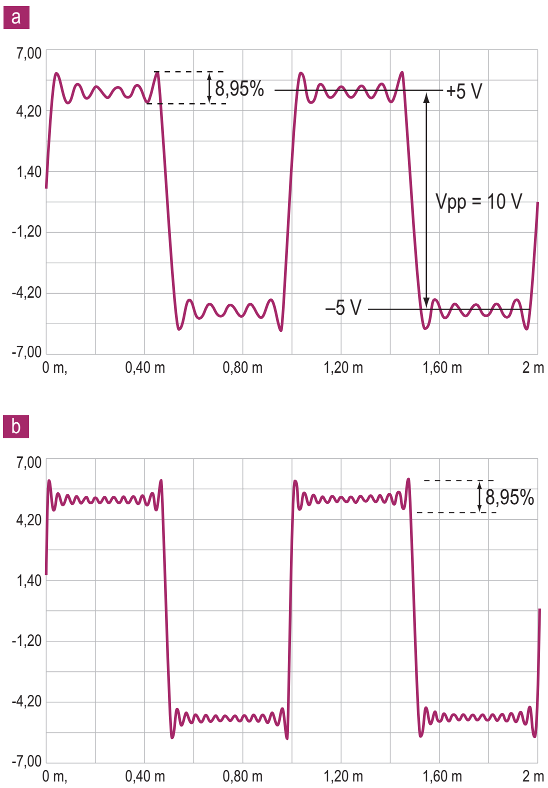

Fig. 1. *Ricostruzione e fenomeno di Gibbs.*

In **fig. 1a** è riportata la ricostruzione di una quadra simmetrica di ampiezza ±5 V, ottenuta sommando le prime sei armoniche significative (dispari), mentre il segnale di **fig. 1b** è stato ottenuto sommandone ben tredici. Oltre alla solita considerazione che la ricostruzione risulta tanto più fedele quanto maggiore è il numero di armoniche coinvolte, nel grafico della quadra in composizione si notano delle sovraelongazioni, di ampiezza pari a 8,95% della dinamica picco-picco (Vpp) del segnale. Tale difetto di ricostruzione, noto come fenomeno di Gibbs (dal nome dell'ingegnere statunitense Josiah Willard Gibbs, 1839 - 1903, che l'ha studiato) è il difetto pagato alla pretesa di comporre una forma d'onda discontinua nel tempo mediante somma di funzioni continue. La forma d'onda originaria difatti presenta una discontinuità ad ogni transizione e, in questi punti, il suo valore non è definito: il limite sinistro e il limite destro della funzione difatti non coincidono tra loro.

Esperienza pratica - Ricomposizione di una quadra e fenomeno di Gibbs

Utilizzando i risultati della prova precedente, si è voluto ricomporre parzialmente il segnale originale utilizzando le prime quattro armoniche significative. Il risultato ottenuto è riportato in **fig. 2**. A tuo parere è coerente con le attese? Fai una tua valutazione. Incrementa poi il numero di componenti fino ad evidenziare e misurare il fenomeno di Gibbs.

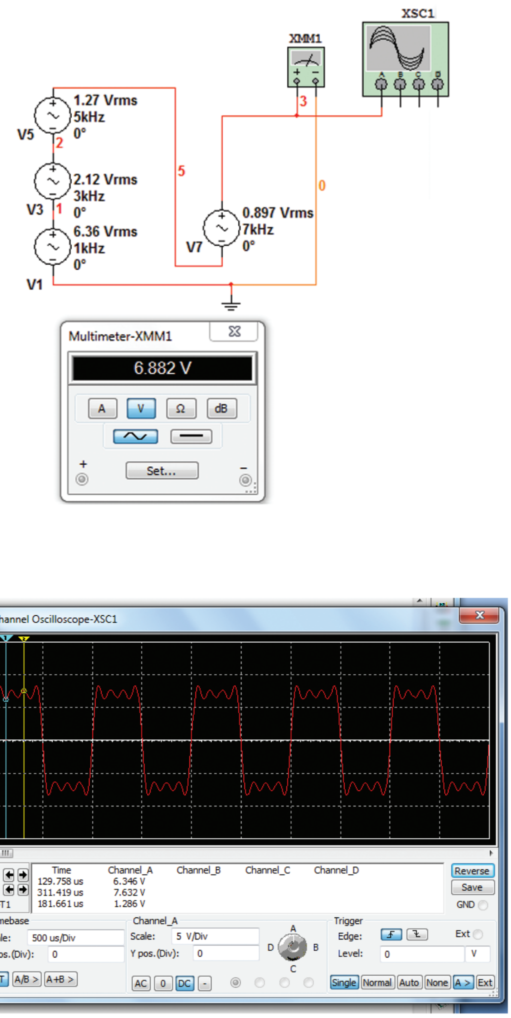

Fig. 2. *Risultato.*