

Esercizi

1. Un segnale finito e pari, può essere sviluppato in serie di Fourier con armonica fondamentale di 20 Hz; ricavare la frequenza di campionamento.

Supponiamo di fermarci alla 6° armonica; La frequenza massima dello sviluppo in serie sarà $6 \cdot 20\text{Hz} = 120\text{Hz}$

Per il teorema del campionamento: $f_c \geq 2 \cdot f_{\max} = 2 \cdot 120\text{Hz} = 240\text{Hz}$

La frequenza di campionamento, deve essere almeno di 240 Hz.

2. Un segnale è stato campionato con una frequenza pari a 12 kHz, 6 volte quella massima del segnale analogico sviluppato fino alla 8° frequenza. Calcolare la frequenza dell'armonica principale.

Dati:

$$f_c = 12 \text{ kHz}$$

$$f_c = 6 \cdot f_{\max}$$

$$f_{\max} = 8f_0$$

$$12 \text{ kHz} = 6 \cdot f_{\max}$$

$$f_{\max} = 12/6 = 2 \text{ kHz} = 2000\text{Hz}$$

$$2000\text{Hz} = 8f_0$$

$$f_0 = 2000/8 = 250 \text{ Hz}$$

3. Nella seguente tabella vengono riportate le armoniche di un segnale con le relative ampiezze e la frequenza dell'armonica principale:

N° armonica	Frequenza(kHz)	Ampiezza(V)
0	0	2
1	0.7=700Hz	5
3	2.1	7
5	3.5	8
7	4.9	10
9	6.3	11
11	7.7	14
13	9.1	13

- completare la tabella
- disegnare lo spettro del segnale

- calcolare la frequenza di campionamento

$$f_{max}=6.3\text{kHz} \quad f_c \geq 12.6 \text{ kHz}$$

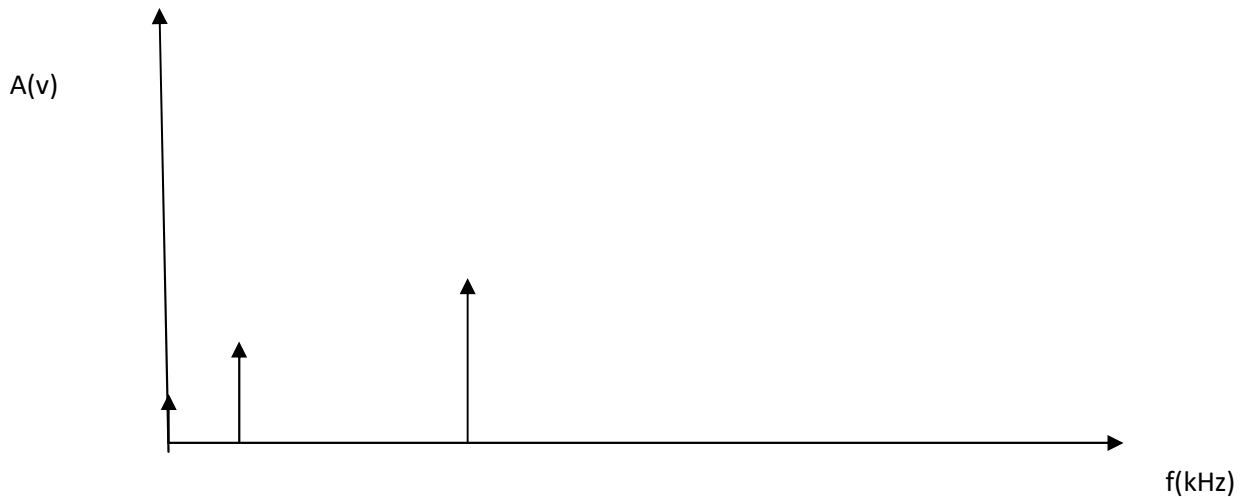
- scrivere la forma del segnale

$$v(t)=A_0+A_1\sin(2\pi f_1t)+A_2\sin(2\pi f_2t)+$$

$$v(t)=2+5\sin(2*3.14*700*t)+7\sin(2*3.14*2100*t)+8\sin(2*3.14*3500*t)+$$

....

$$v(t)=2+5\sin(4398t)+7\sin(13195t)+\dots$$



4. Un segnale viene sviluppato in serie di Fourier nella seguente forma:

$$v(t)=3+4\sin(6\pi t)+5\sin(18\pi t)+7\sin(30\pi t)+4\sin(42\pi t)$$

- riportare la tabella ampiezza-frequenza
- disegnare lo spettro del segnale
- calcolare la frequenza di campionamento

$$\sin(2\pi ft)=\sin(6\pi t) \quad 2f=6 \quad f=3$$

<i>N armonica</i>	<i>f</i>	<i>A</i>
0	0	3
1	3	4
3	9	5
5	15	7
7	21	4

$$f_{max}=21 \text{ Hz}$$

$$f_c=42\text{Hz}$$