Spettro di un segnale impulsivo tipo sen^2(t) periodico

Il teorema di Fourier:
Un segnale s(t) periodico, di periodo T, è equivalente alla somma di un termine costante (componente continua o valor medio) e di infinite sinusoidi, dette armoniche con frequenza multipla della prima (fondamentale)
La fondamentale ha frequenza pari a quella del segnale: f = 1/T
L'armonica ennesima ha frequenza: fn = n*f
Per visualizzare sullo schermo di un PC lo spettro di un segnale è necessario campionarlo. Dividendo il periodo T in intervalli: $\Delta t = \frac{T}{N}$
Campionare il segnale s(t) significa considerare il valore del segnale in istanti:
$i * \Delta t$ per " i " compresi tra 0 e N-1.

Quindi per il valor medio o componente continua si ha: (T = N*Δt)

$$Ao = \frac{1}{T}\int_0^T s(t)dt = \frac{1}{T}\sum_{i=0}^{N-1} s(i*\Delta t)*\Delta t = \frac{1}{N}\sum_{i=0}^{N-1} s(i*\Delta t)$$

per le armoniche di ordine " n " per " n " compreso tra 1 e M << N si ha per la componente in fase:

$$An = \frac{2}{T}\int_0^T s(t)\cos(n\omega t)dt = \frac{2}{T}\sum_{i=0}^{N-1} s(i*\Delta t)*\cos(n*\omega*i*\Delta t)*\Delta t$$

essendo: $n * \omega * i * \Delta t = n * \frac{2\pi}{T} * i * \frac{T}{N} = \frac{2\pi}{T} * i * n$

si ha: $An = \frac{2}{T}\sum_{i=0}^{N-1} s(i*\Delta t)*\cos(n*\frac{2\pi}{N}*i)$

e analogamente per la componente in quadratura:

$$Bn = \frac{2}{T}\sum_{i=0}^{N-1} s(i*\Delta t)*sen(n*\frac{2\pi}{N}*i)$$

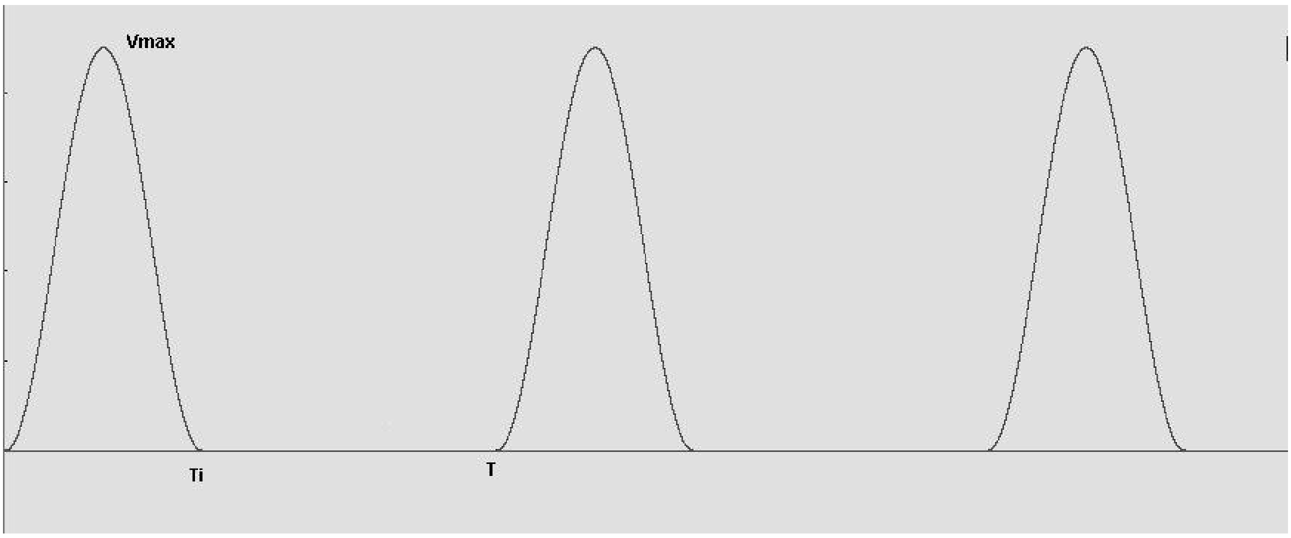
e quindi il modulo dell’armonica ennesima è:

$$|Sn| = \sqrt{An^2 + Bn^2}$$

con “n” intero.

Definendo il duty cicle come : $D.C. = \frac{T_i}{T} = r$

Il segnale s(t) si può esprimere come:



$$s(t) = V_{\max} \bullet sen^2(\frac{\pi \bullet t}{T_i})$$ per : $0 \leq t \leq Ti$

$$s(t) = 0$$ per : $Ti \leq t \leq T$

$$r = \frac{T_i}{T} \quad ;$$

$$t = i \bullet \Delta t = i \bullet \frac{T}{N}$$

$$T_i = r \bullet T$$

ottengo:

$$s(i) = V_{\max} \bullet sen^2\left(\frac{\pi \bullet i}{r \bullet N}\right)$$ per : $0 \le i \le r*N$

$$s(i) = 0$$ per: $r*N + 1 \le i \le N - 1$

quindi per rappresentare il segnale s(t) = v(t) posso usare una matrice ottenuta con due cicli for :

```
For i = 0 To r * N
v(i) = Vmax * (Sin(pi * i / (r * N))) ^ 2
Next i

For i = r * N + 1 To N - 1
v(i) = 0
Next i

v(N) = 0
```

Esaminando gli spettri del segnale impulsivo rettangolare e di quello tipo $sen^2(t)$ si vede che quest'ultimo occupa una minore banda.