

Giovedì 31 maggio 2007

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO N. 4: ANALISI E PROGETTO DI FILTRI FIR (PARTE 2)

GRUPPO N. 1

COGNOME	NOME	FIRMA
Facondini	Angelo	
Urbini	Andrea	
Venturini	Francesco	

Esercizio 1: Progetto di filtri FIR equiripple con metodo Min-Max

Il codice per la realizzazione dell'esercizio è contenuto nel file es01.m:

```
clear, close all

fs = 48000;      % freq. camp = 1/T
ft = 1000;      % freq. taglio
df = 2000;      % banda di transizione
d1 = 0.171;     % massimo ripple
d2 = 0.031;     % guadagno in banda attenuata
Nemp = ceil((2/3)*log10(1/(10*d1*d2))*fs/df);           % numero prese

N = Nemp;       % 2*Nemp, 3*Nemp, 68

freqmask = [0 ft/(fs/2) (ft+df)/(fs/2) 1];
amplmask = [1 1 d2 d2];
weights = [d1 d1/d2];

b = remez(N-1,freqmask,amplmask,weights);

fmax = 15000;   % max freq. da visualizzare
punti = 300;   % numero punti del grafico
freq = 0:fmax/punti:fmax;
fdt = freqz(b,1,freq,fs);

%Grafici
subplot(211);plot(freq, 20*log10(abs(fdt))); title('N = 68'); xlabel('f [Hz]');
ylabel('|H| [dB]');grid;
subplot(212);plot(freq, angle(fdt)); xlabel('f [Hz]'); ylabel('arg(H)'); grid;
```

Dalla formula empirica per determinare N abbiamo ottenuto 21 prese. Purtroppo il filtro ottenuto non rispetta le specifiche della maschera quindi si è scelto di aumentare il numero di prese fino a ottenere un filtro di 68 prese. Di seguito riportiamo i grafici in funzione del numero di prese utilizzato.

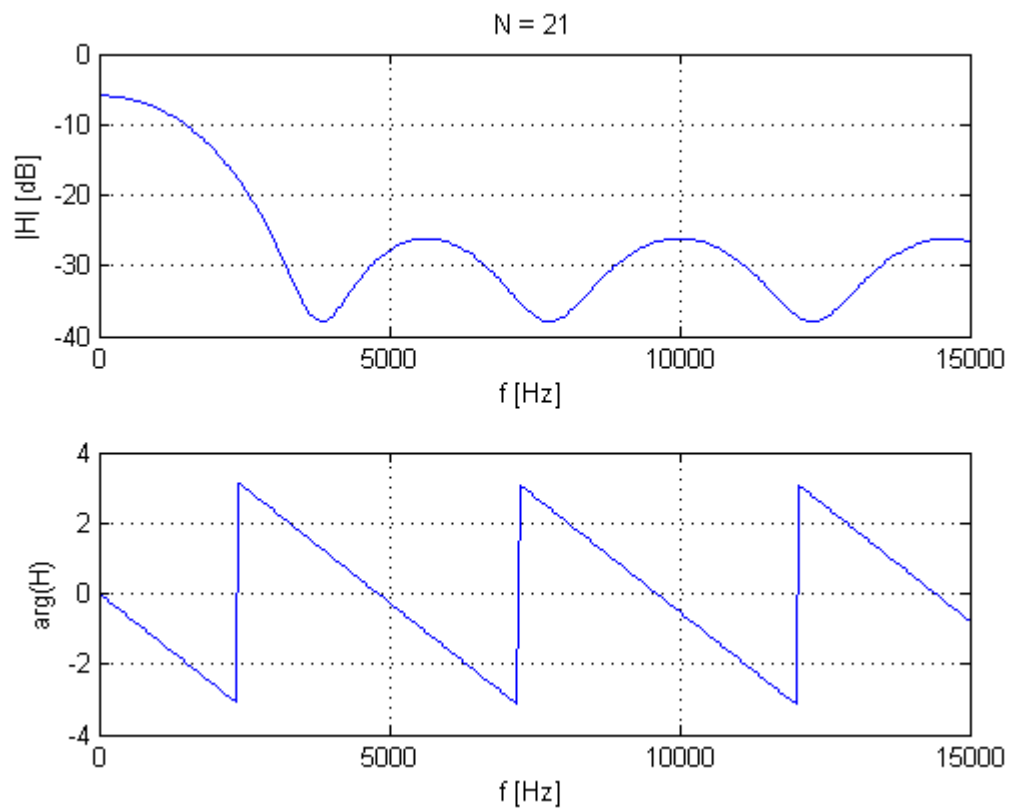


Figura 1

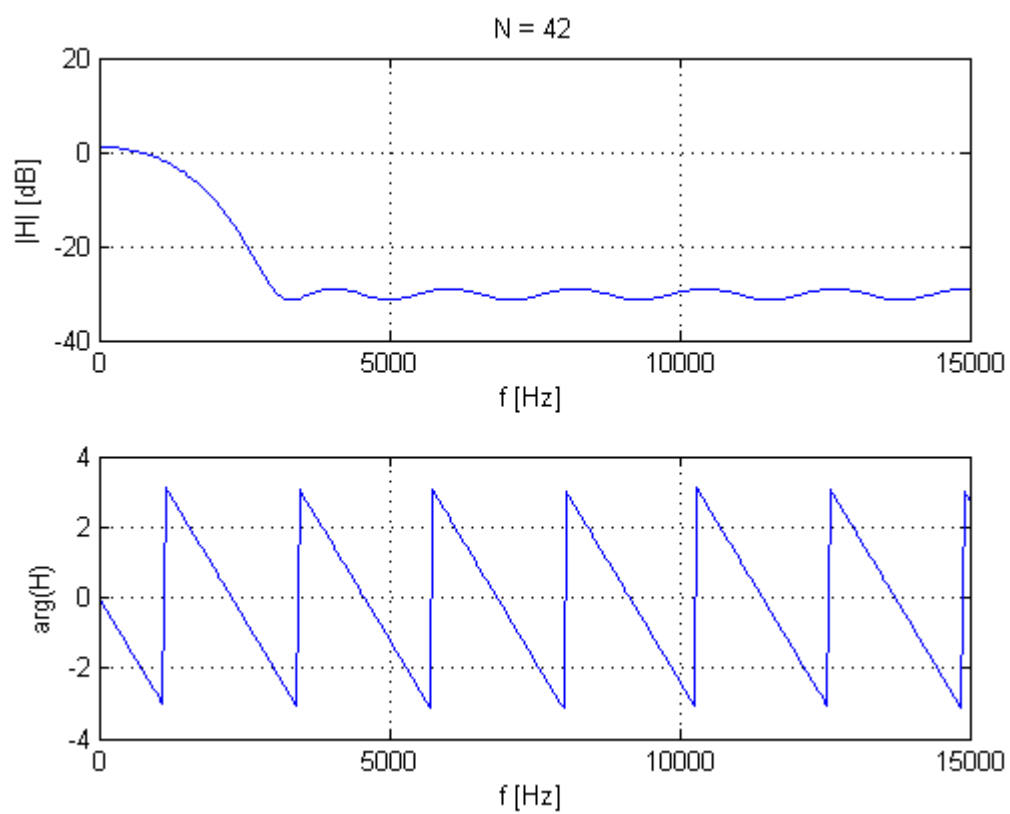


Figura 2

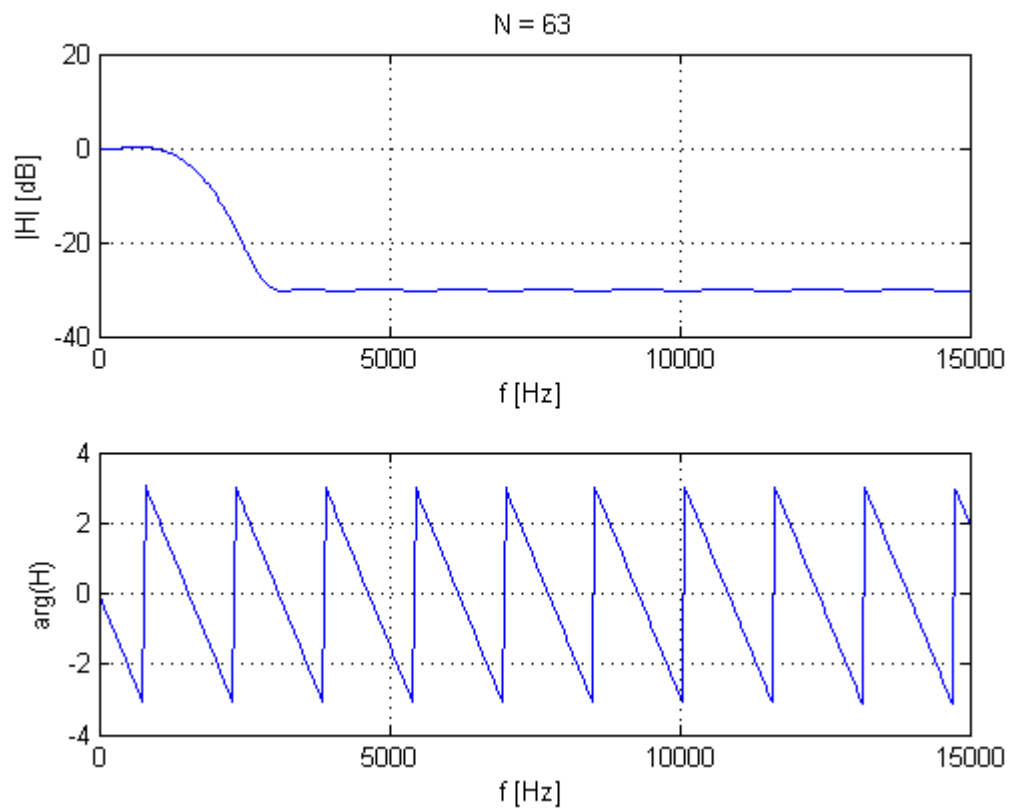


Figura 3

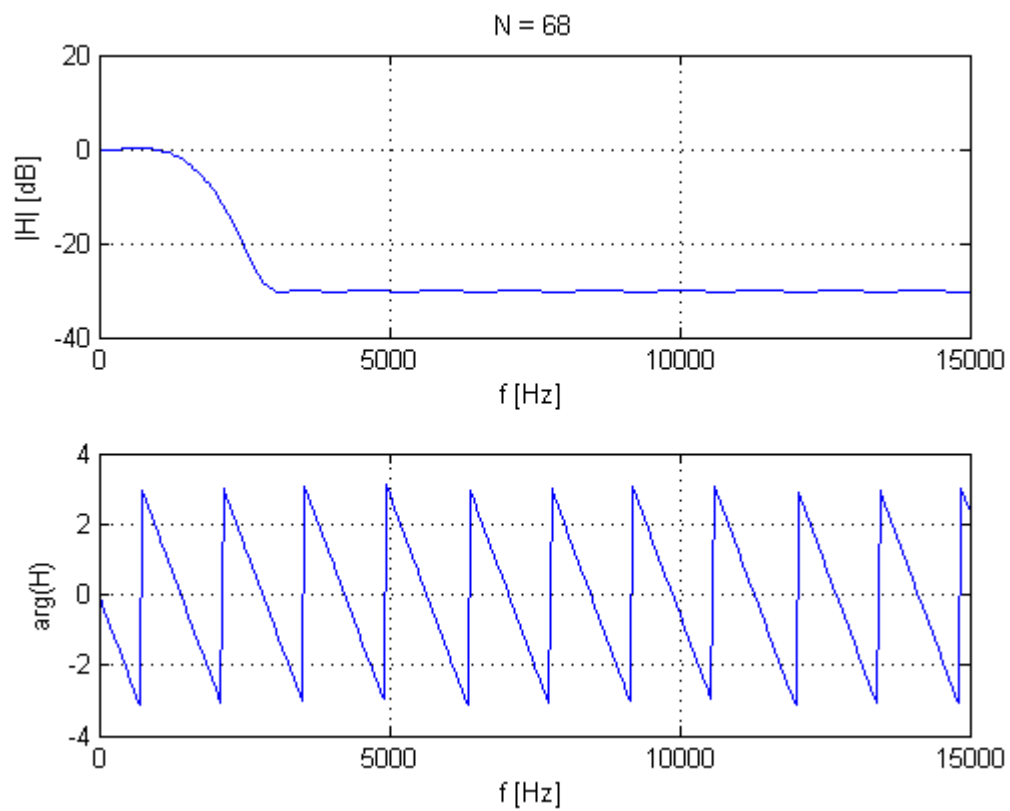


Figura 4

Esercizio 2: Filtro Passa Banda

Il codice utilizzato è contenuto nel file es02.m e nel file es02b.m:

```
clear, close all

fs = 20000;
f1 = 100;
f2 = 200;
f3 = 4000;
f4 = 5000; %nella seconda prova f4 = 4100;
Rp = 1.5;
d1 = (10^(Rp/20)-1)/(10^(Rp/20)+1);
A = 20 ;
d2 = 10^(-A/20);

N = 250;

freqmask = [0 f1/(fs/2) f2/(fs/2) f3/(fs/2) f4/(fs/2) 1];
amplmask = [d2 d2 1 1 d2 d2];
weights = [d1/d2 d1 d1/d2];

b = remez(N-1,freqmask,amplmask,weights);

fmax = 7000; % max freq. da visualizzare
punti = 300; % numero punti del grafico
freq = 0:fmax/punti:fmax;
fdt = freqz(b,1,freq,fs);

subplot(211);plot(freq, 20*log10(abs(fdt))); title('N = 250'); xlabel('f [Hz]');
ylabel('|H| [dB]');grid;
subplot(212);plot(freq, angle(fdt)); xlabel('f [Hz]'); ylabel('arg(H)'); grid;
```

Per filtrare il disturbo a posizionato a 6kHz è necessario introdurre una attenuazione di 20dB. Per eseguire questa prova abbiamo utilizzato $N = 250$. Il risultato è contenuto nel seguente grafico.

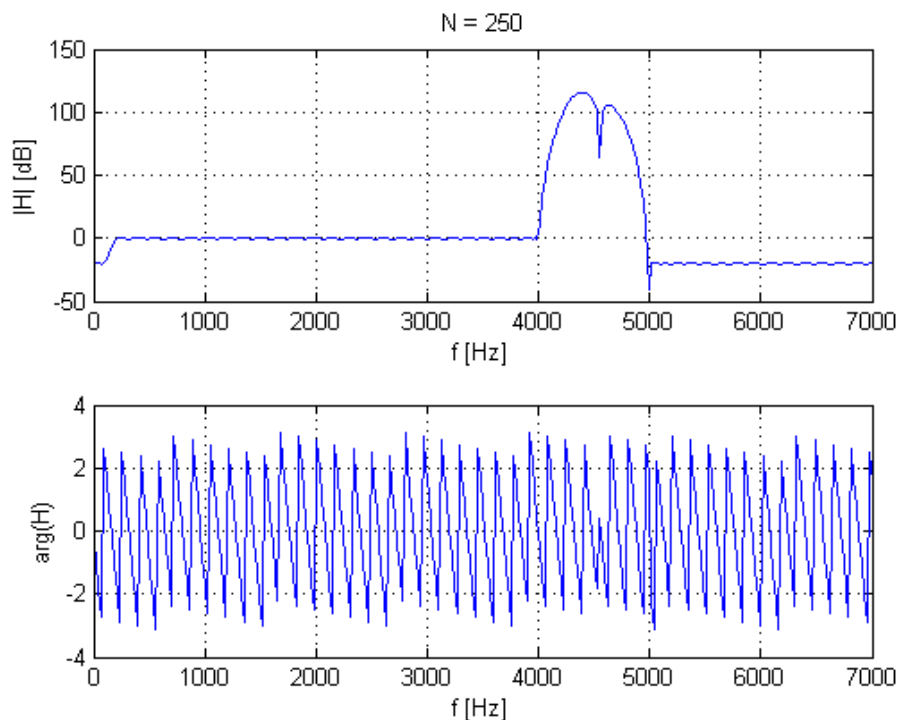


Figura 5

Il figura 5 è possibile osservare il picco presente nella banda di transizione tra 4KHz e 5kHz dovuto al metodo utilizzato da matlab per interpretare la maschera poiché in quella regione di frequenza non è impostato un limite superiore. Stringendo fino a 100Hz la banda di transizione è possibile ottenere il filtro senza il picco. I risultati, ottenuti con diversi numeri di prese:

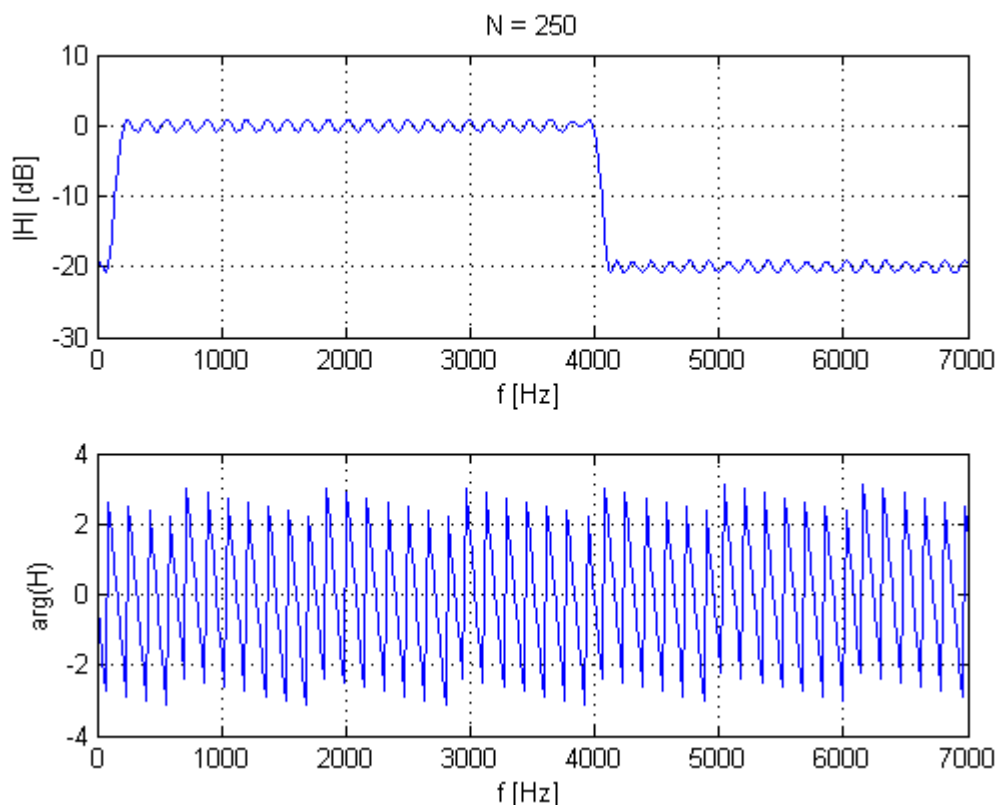


Figura 6

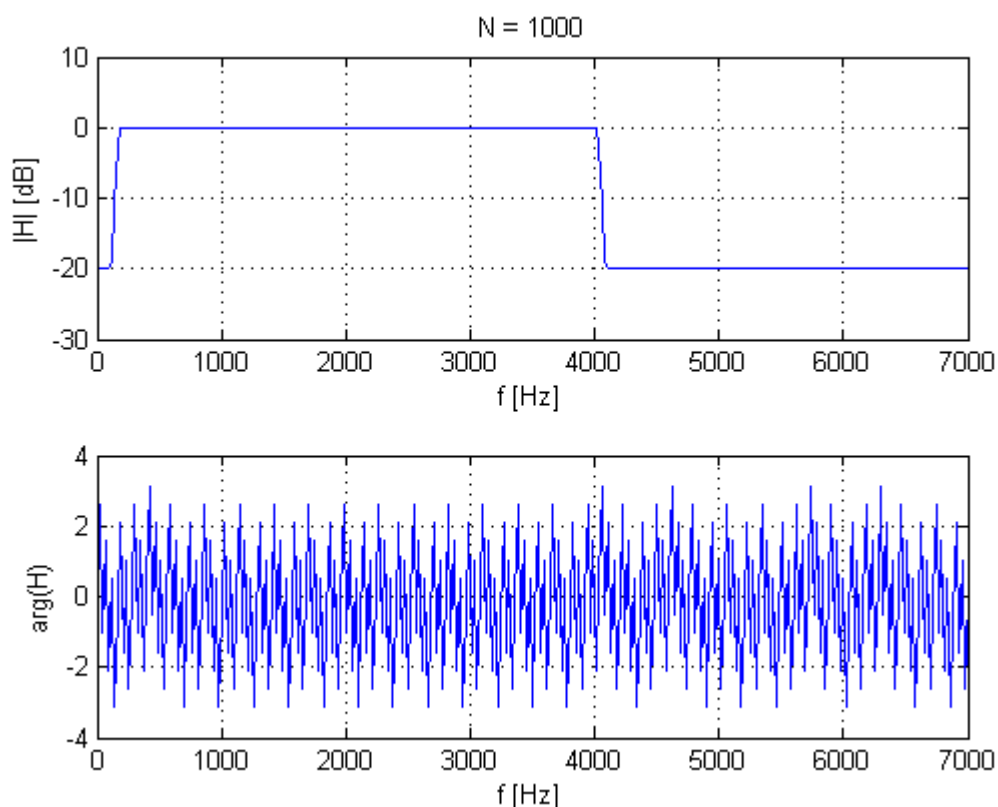


Figura 7