

**Cross 5**  
(versione 5.0 Standard)

**QuickStart**

*Pierfrancesco Fravolini*

Tutti i diritti sono riservati  
Nessuna parte di questa pubblicazione  
può essere riprodotta o trasmessa  
senza autorizzazione dell'autore in  
qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo

Copyright © 2014  
Giussani Research  
Pierfrancesco Fravolini

## Indice generale

1 - Requisiti hardware/software di Cross 5.....	2
2 - Installazione.....	2
3 - Primo avviamento.....	4
4 - I filtri.....	6
5 - Grafici.....	7
Grafico della risposta.....	8
Scala 5 dB.....	9
Grafico dell'impedenza.....	9
Grafico del diagramma polare.....	10
Aggiornare, copiare e salvare i grafici.....	11
Proprietà del grafico.....	12
Cursore.....	12
6 - Altoparlanti.....	14
7 - Sistema e ambiente.....	16
Sistema.....	16
Microfono.....	18
Ambiente.....	18
Il pavimento.....	19
8 - Progetto filtro ideale.....	20
APC, CPC, Compromesso.....	21
9 - il Wizard nuovo progetto.....	22
10 - Preferenze.....	25

# 1 - Requisiti hardware/software di Cross 5

## Hardware minimo

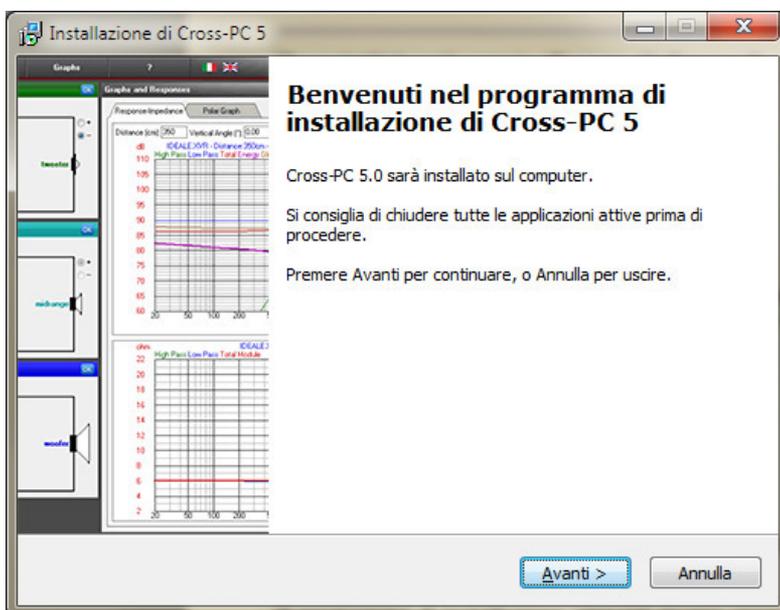
- Un PC con processore Intel o AMD da 1GHz
- Risoluzione schermo 1024X768 o superiore.  
Consigliata 1280x1024 o superiore
- Connessione Internet a banda larga

## Software

- Windows XP Service Pack 2 o versione successiva, edizioni di Windows Vista a 32 bit, o edizioni di Windows 7 a 32 bit
- Windows 8 (non RT)

## 2 - Installazione

Una volta scaricato ed avviato il programma Cross\_5\_install.exe, basterà cliccare sul pulsante "Avanti..." su ogni schermata.



Il programma di installazione crea nel gruppo programmi di Windows una cartella di nome

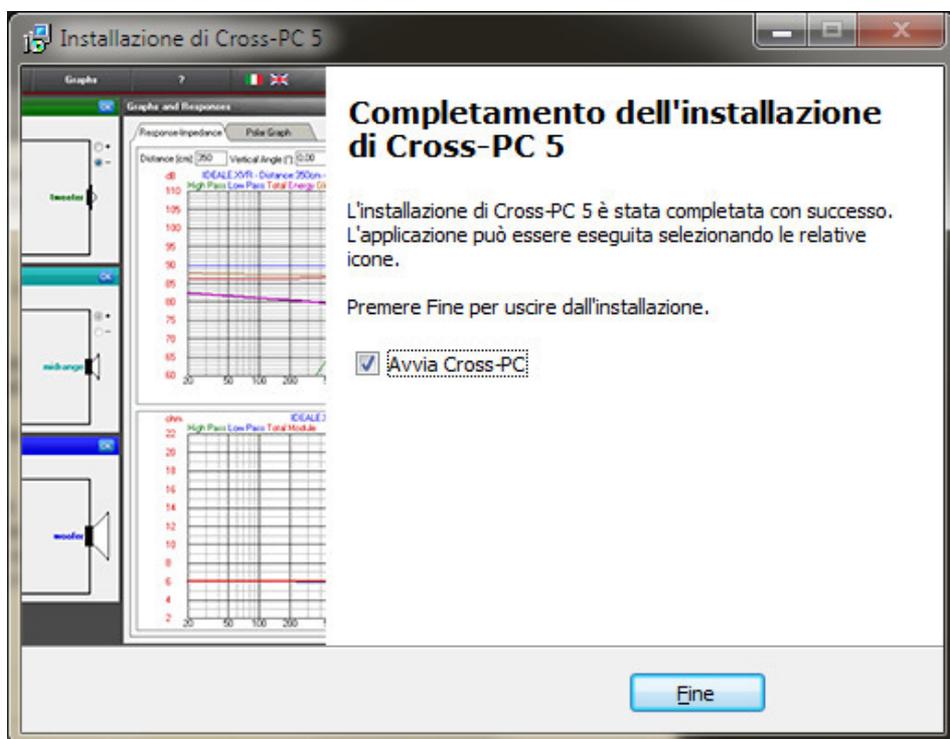
### **GR\Cross-PC 5**

contenente diversi programmi, e crea, a richiesta, un collegamento sul desktop e sulla barra di avvio veloce.

Viene inoltre scaricato e installato l'archivio degli progetti. Tale archivio si troverà nella cartella

### **\Documenti\GR\XVR.**

Alla fine dell'installazione, se si mantiene selezionata l'opzione *Avvia Cross-PC*, Il programma partirà automaticamente.

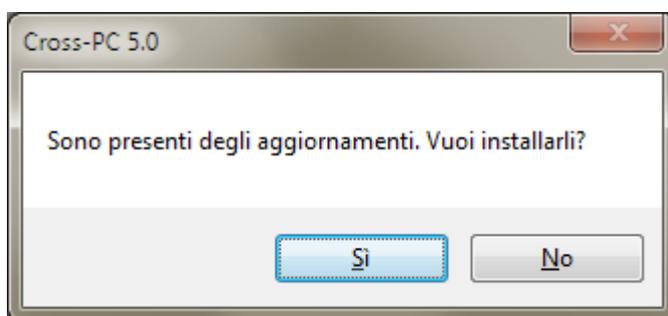


### 3 - Primo avviamento

All'avvio il programma mostra subito la schermata di benvenuto.



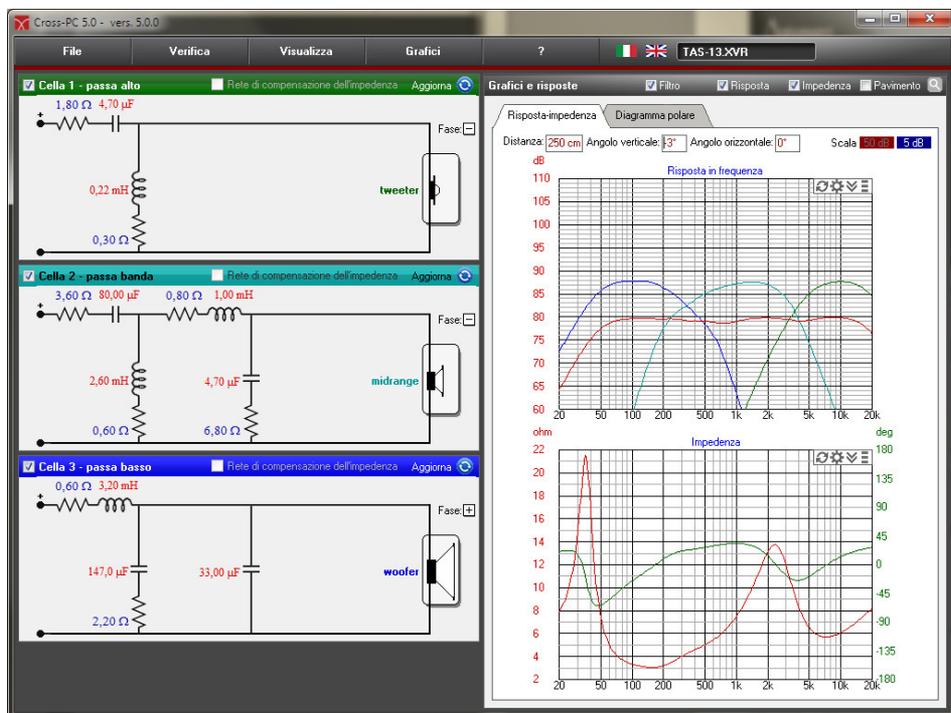
Se sono presenti degli aggiornamenti verrà mostrata una finestra in cui viene chiesto se si vuole aggiornare il programma.



Se si risponde sì, gli aggiornamenti verranno scaricati ed installati automaticamente.

Dopo la fase iniziale, viene aperta la finestra principale del

# programma. Viene caricato inoltre un progetto il **TAS-13.XVR**



A sinistra sono presenti le celle di filtraggio, mentre sulla destra la finestra dei grafici.

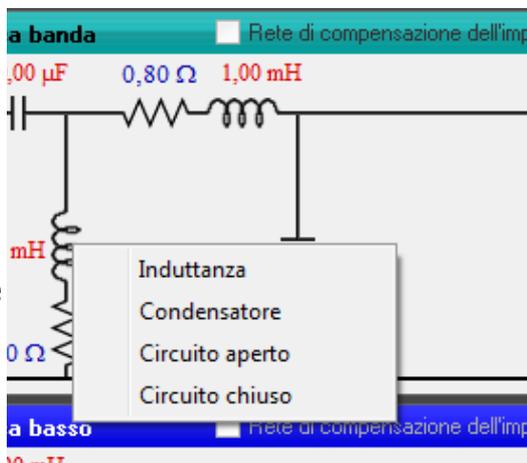
## 4 - I filtri

Nella cella del filtro vengono riportati i componenti utilizzati per il filtraggio dell'altoparlante con il loro valore.

Cliccando con il pulsante sinistro su un componente è possibile sceglierne il tipo tra quelli consentiti per quel particolare ramo del filtro tra *resistenza  $R$* , *induttanza  $L$*  o *condensatore  $C$* . E' inoltre possibile escludere un componente selezionando l'opzione *circuito aperto* o *circuito chiuso*.

Modificando opportunamente il tipo ed il valore dei vari componenti è possibile utilizzare celle di filtro fino al quarto ordine, partitori resistivi e celle di compensazione dell'impedenza dell'altoparlante.

Ogni modifica al valore di un componente provocherà il ricalcolo automatico della risposta dei filtri e delle curve, che verranno immediatamente aggiornate.

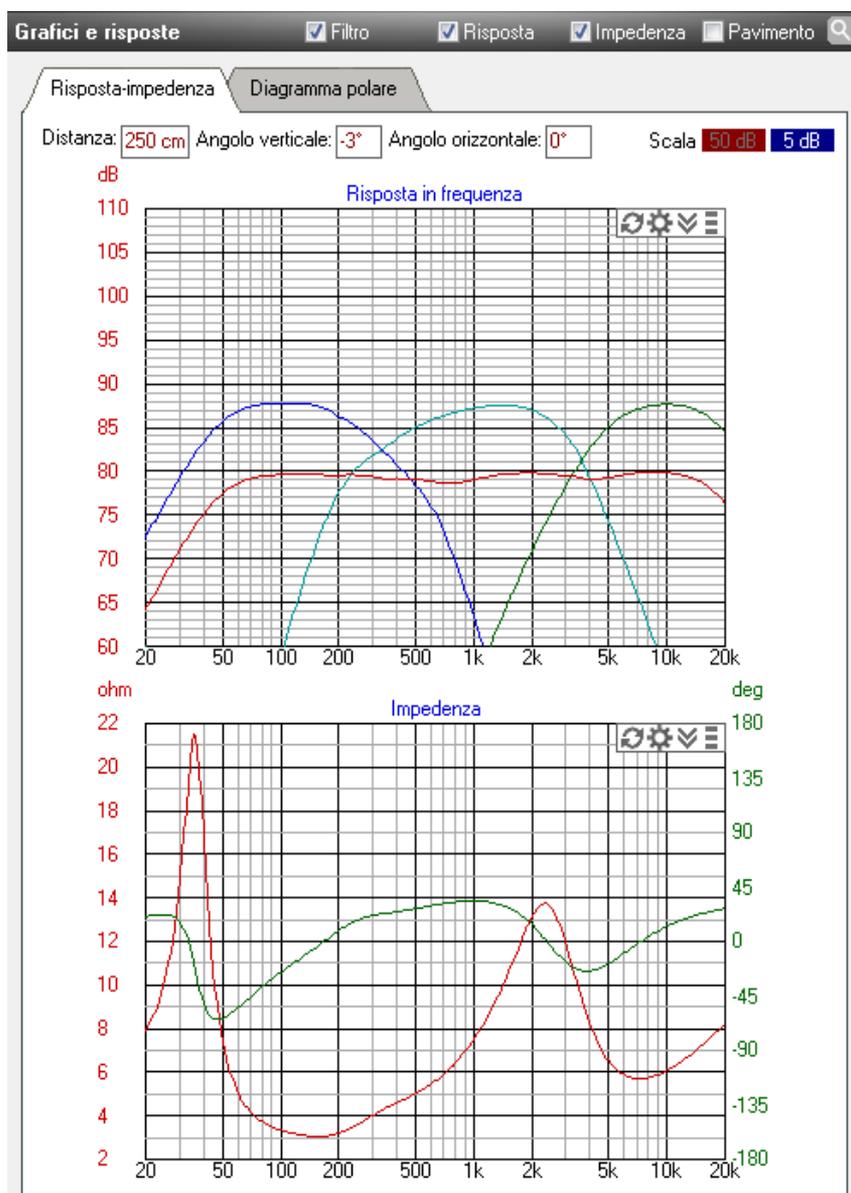


E' possibile inoltre disabilitare o abilitare la cella di filtro mediante il controllo posto in alto a sinistra della cella stessa. E' possibile anche variare la fase dell'altoparlante cliccando sulle icone  $\oplus$  o  $\ominus$ .

Cliccando sull'icona altoparlante, presente in ogni cella sarà possibile accedere alla finestra di inserimento e modifica dei parametri dell'altoparlante (vedi capitolo **6 - Altoparlanti**).

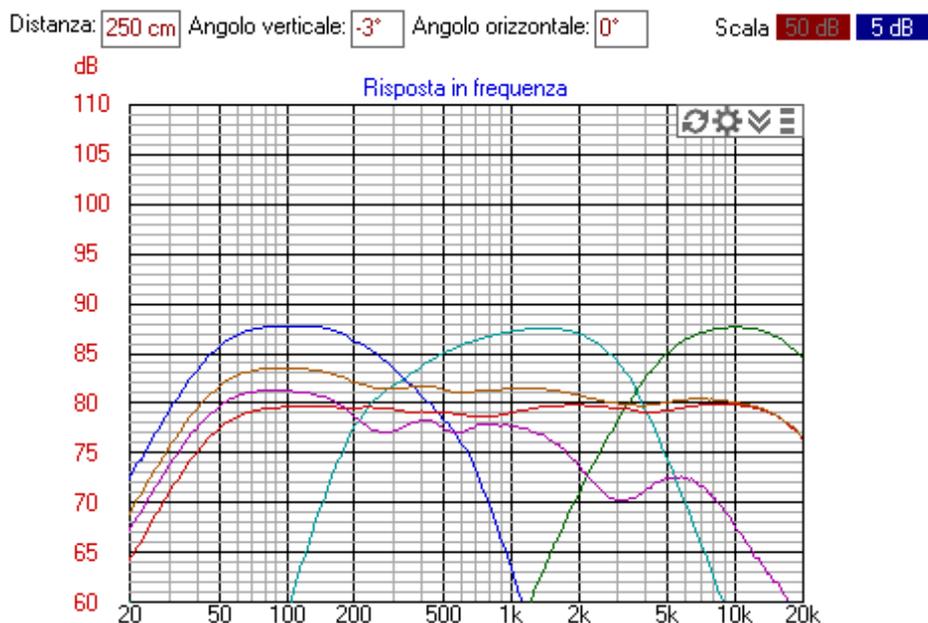
## 5 – Grafici

I grafici di Cross 5 hanno un alto grado di personalizzazione.



## Grafico della risposta

Il grafico della risposta riporta la risposta in frequenza di ogni via del sistema e la loro somma (risposta complessiva). Consente inoltre di visualizzare anche la *risposta energetica* e la *risposta globale*.



Ogni curva ha un colore diverso, corrispondente a quello della barra presente in ogni cella di filtro.

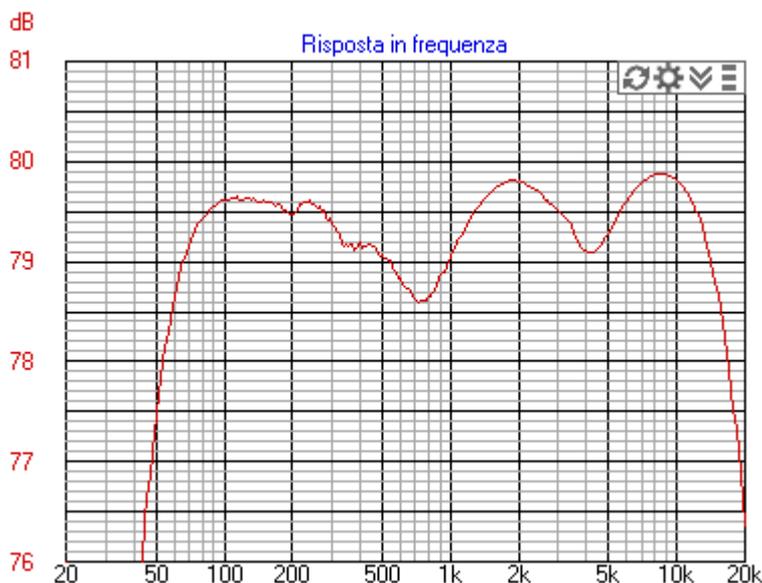


Si può variare la distanza del microfono e la sua angolazione rispetto al tweeter direttamente dalla finestra del grafico, agendo sui campi di immissione presenti nella

parte superiore.

### **Scala 5 dB**

Cliccando invece sui pulsanti 50 dB e 5 dB presenti nell'angolo superiore destro è possibile variare la scala del grafico da 50 dB di ampiezza a 5 dB.



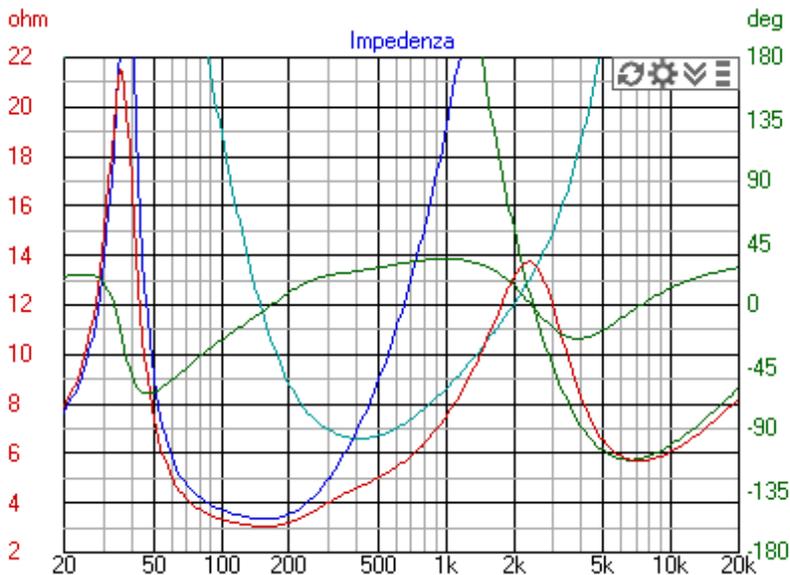
La scala 5 dB consente di apprezzare variazioni minime della risposta, dell'ordine di 0,1 dB, ed è molto utile nel caso si voglia simulare la risposta in frequenza dei cavi di collegamento per casse acustiche su carichi reali.

Il livello di riferimento viene calcolato dal programma in maniera che all'interno del grafico sia disegnata la maggior parte della curva.

### **Grafico dell'impedenza**

Il grafico dell'impedenza riporta il modulo dell'impedenza di ogni via, più il modulo e la fase dell'*impedenza complessiva*.

Anche in questo caso il colore di ogni curva corrisponde col colore della barra presente in ogni cella del filtro.



### Grafico del diagramma polare

Diagramma polare verticale

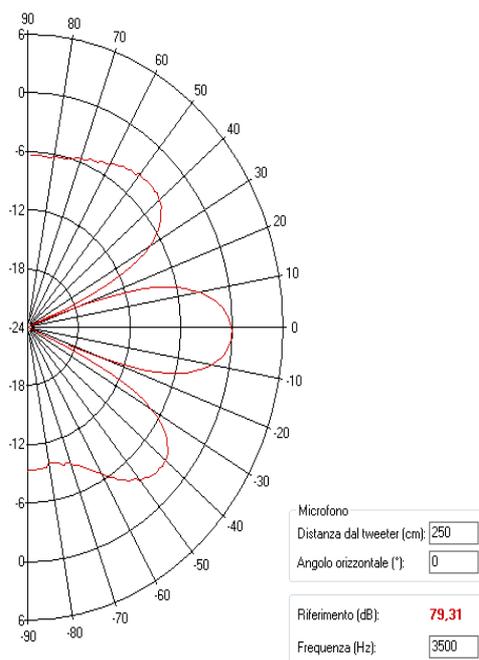


Nel grafico del diagramma polare è riportato il diagramma di radiazione polare, sul piano verticale, del sistema di altoparlanti.

Si può variare la distanza del microfono e la sua angolazione rispetto al tweeter direttamente dalla finestra del grafico, agendo sui campi di immissione presenti nella parte inferiore.

E' possibile scegliere anche la frequenza alla quale calcolare il grafico.

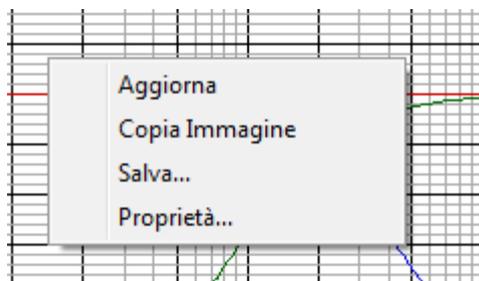
La curva viene disegnata in



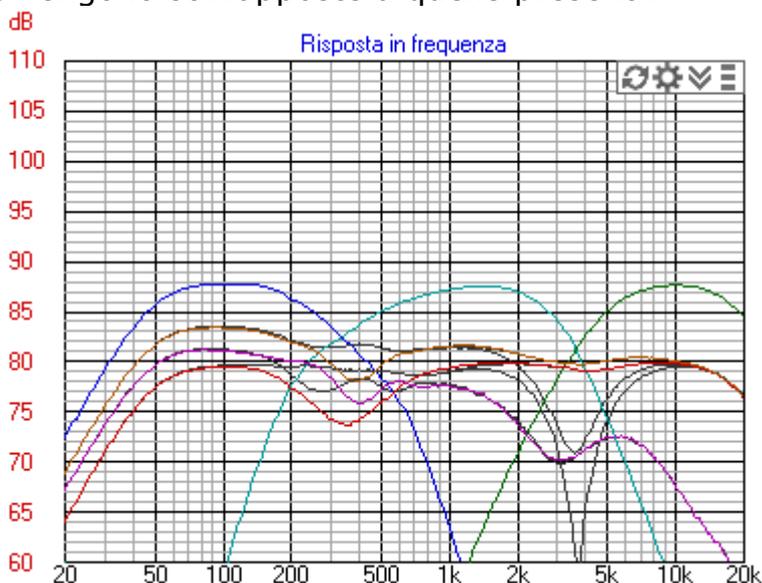
modo che il suo valore massimo sia sempre a 0 dB. La voce *Riferimento (dB)* riporta il livello di emissione corrispondente.

### **Aggiornare, copiare e salvare i grafici**

Clickando con il tasto destro su un grafico o sul pulsante  compare un menù che consente di copiare l'immagine del grafico negli appunti, in maniera da poterlo incollare in un documento di testo oppure esportarlo come immagine in un programma di fotoritocco. C'è anche la possibilità di salvare direttamente l'immagine del grafico nei più comuni formati (jpg, gif, tiff, ecc.).



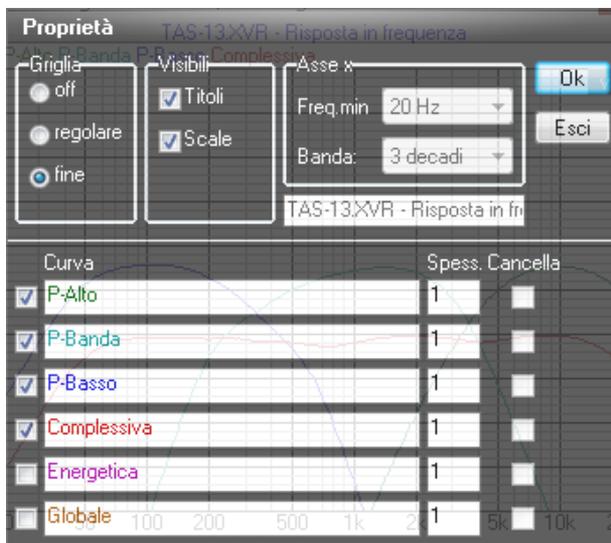
Ogni volta che si varia un componente del crossover o un valore del sistema i grafici vengono ricalcolate e le varie curve vengono sovrapposte a quelle presenti.



Cliccando su *aggiorna* o sul pulsante  il grafico viene 'pulito' dalle curve che man mano si sovrappongono e vengono visualizzate solo quelle che si riferiscono all'ultimo ricalcolo.

### **Proprietà del grafico**

Il pulsante  o la voce *Proprietà* nel menù del grafico consente di aprire la finestra delle proprietà del grafico. Qui è possibile selezionare le curve da visualizzare e la larghezza della tratto di ogni curva. E' possibile inoltre decidere se visualizzare o meno la griglia, i titoli o le scale.

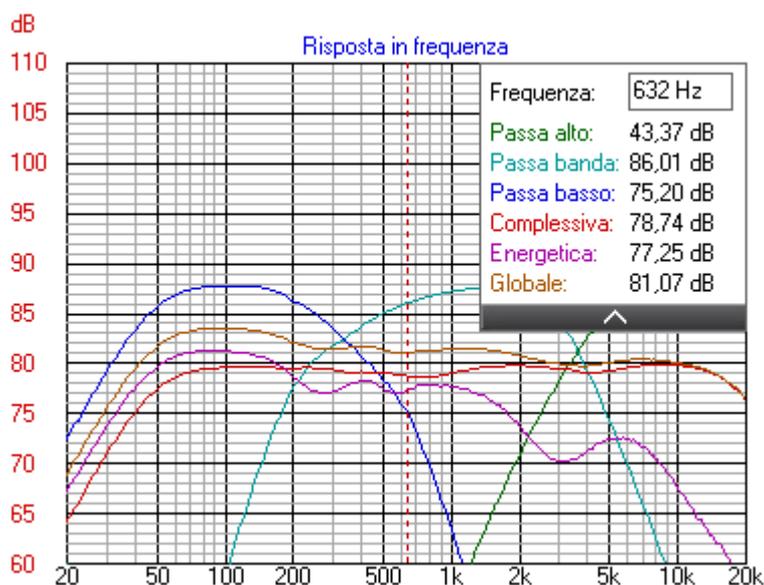


### **Cursor**

Il cursore consente di mostrare i valori numerici di ogni curva visualizzata ad ogni frequenza.

Per attivare il cursore basterà cliccare sul grafico in un punto qualsiasi: viene subito visualizzata una linea rossa

tratteggiata in corrispondenza del punto dove si è cliccato. Per attivare il cursore si può anche cliccare sul pulsante  presente nell'angolo superiore destro del grafico. Per nascondere il pannello dei valori delle curve sarà sufficiente cliccare sulla barra  presente in fondo al pannello stesso.

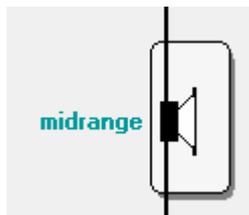


Il pannello del cursore consente di visualizzare i valori di ogni curva ad ogni frequenza scelta. E' possibile inserire nel campo "**Frequenza**" un valore compreso tra 20 Hz e 20000 Hz ed il cursore si posizionerà alla frequenza scelta.

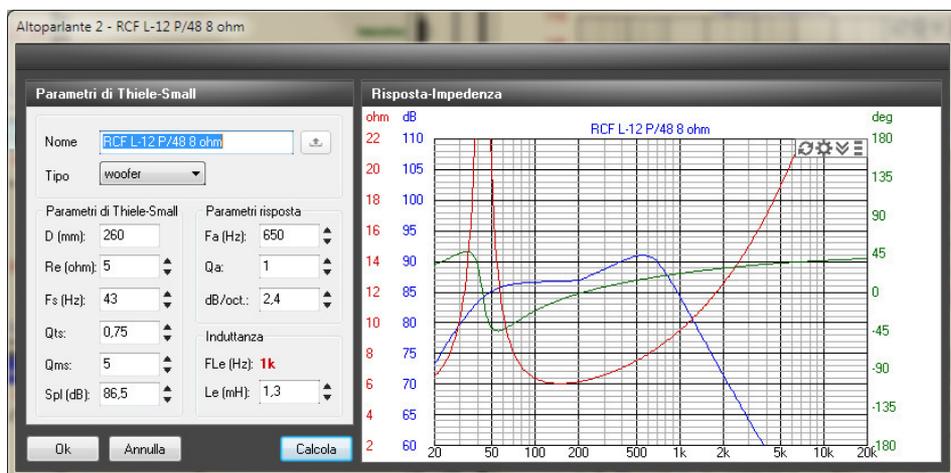
E' possibile anche spostare il cursore muovendo il mouse mentre si tiene premuto il tasto sinistro, oppure tramite i tasti *left* e *right* della tastiera.

## 6 - Altoparlanti

Le finestre relative ad ogni altoparlante sono richiamabili cliccando sugli appositi pulsanti presenti sia nella finestra di progetto dei filtri ideali sia in quella di ogni cella del filtro.

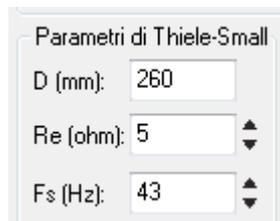


Nella finestra dell'altoparlante è possibile inserire tutti i parametri necessari per la simulazione della curva di risposta ed impedenza dell'altoparlante.



In particolare i parametri **Re**, **Qms**, **Qts** e **Le** servono a modellare la curva di impedenza, mentre **Fs**, **Qts**, **Spl**, **Fa**, **Qa**, e **dB/oct** permettono di tracciare la curva di risposta.

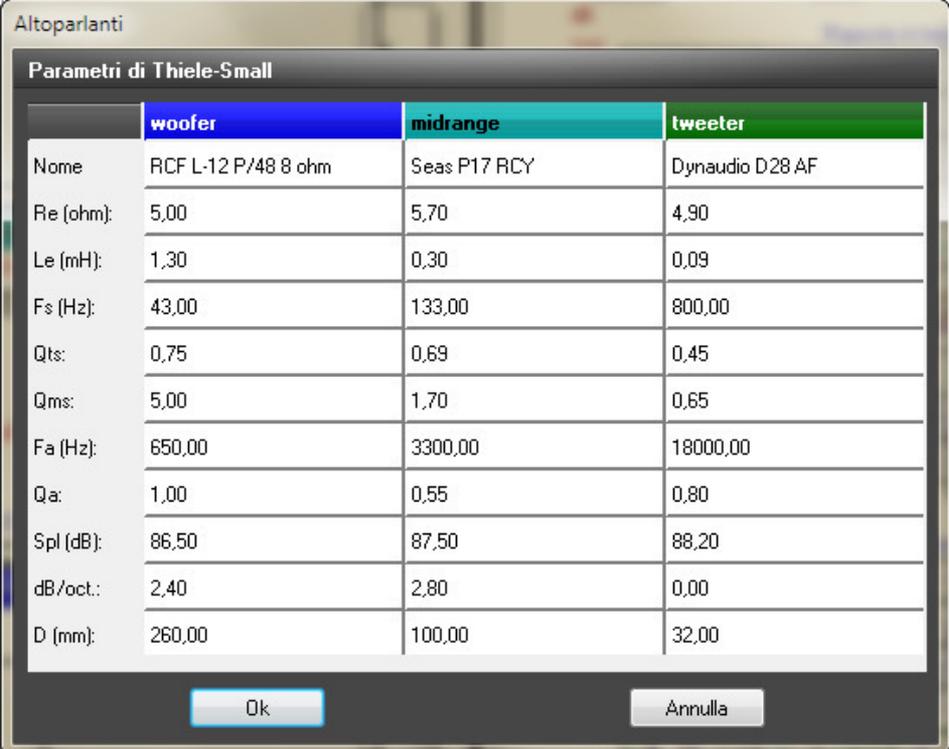
Il segno  $\updownarrow$  presente vicino alla casella di immissione indica che è possibile modificare rapidamente ed in maniera interattiva il valore inserito tramite i tasti *Up* e *Down* della tastiera.



Ai parametri degli altoparlanti si accede anche dalla voce

"Altoparlanti..." presente nel menu "Verifica"

In questa finestra sarà possibile visualizzare e modificare i parametri di tutti e tre gli altoparlanti presenti.



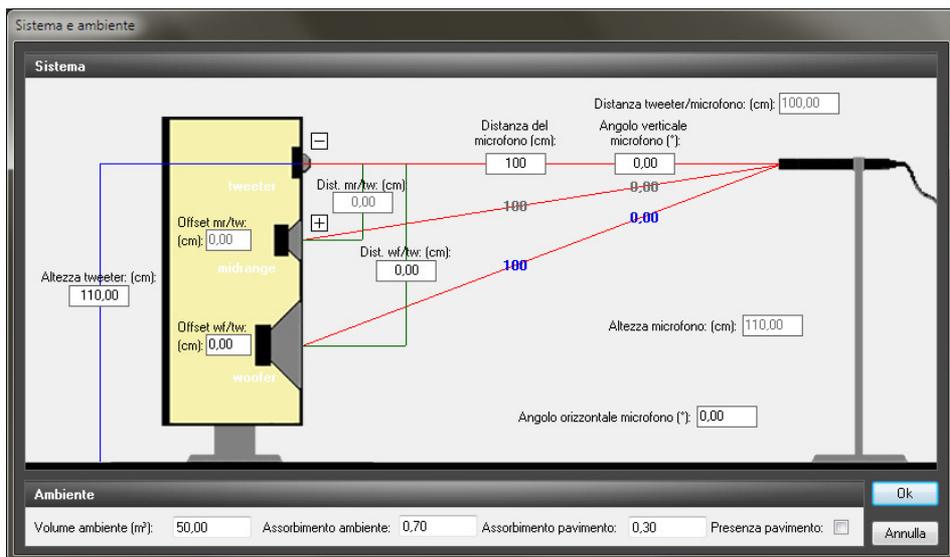
The screenshot shows a software window titled "Altoparlanti" with a sub-header "Parametri di Thiele-Small". It contains a table with 11 rows of parameters for three speaker types: woofer, midrange, and tweeter. The parameters include name, resistance (Re), inductance (Le), resonance frequency (Fs), Q factors (Qts, Qms), crossover frequencies (Fa), Q factors (Qa), sensitivity (Spl), slope (dB/oct), and diameter (D). At the bottom, there are "Ok" and "Annulla" buttons.

	woofer	midrange	tweeter
Nome	RCF L-12 P/48 8 ohm	Seas P17 RCY	Dynaudio D28 AF
Re (ohm):	5,00	5,70	4,90
Le (mH):	1,30	0,30	0,09
Fs (Hz):	43,00	133,00	800,00
Qts:	0,75	0,69	0,45
Qms:	5,00	1,70	0,65
Fa (Hz):	650,00	3300,00	18000,00
Qa:	1,00	0,55	0,80
Spl (dB):	86,50	87,50	88,20
dB/oct.:	2,40	2,80	0,00
D (mm):	260,00	100,00	32,00

## 7 – Sistema e ambiente

Nella finestra *Sistema e ambiente* è possibile inserire tutti i valori dimensionali che caratterizzano il sistema di altoparlanti (escluse le dimensioni del mobile).

Inoltre è in questa finestra che si inseriscono i valori caratteristici dell'ambiente, come *volume*, *assorbimento ambiente* e *assorbimento pavimento*.



### **Sistema**

E' possibile inserire l'altezza del tweeter da terra e la posizione degli altoparlanti rispetto al tweeter (distanza e offset). Tutti i valori vanno inseriti in centimetri.

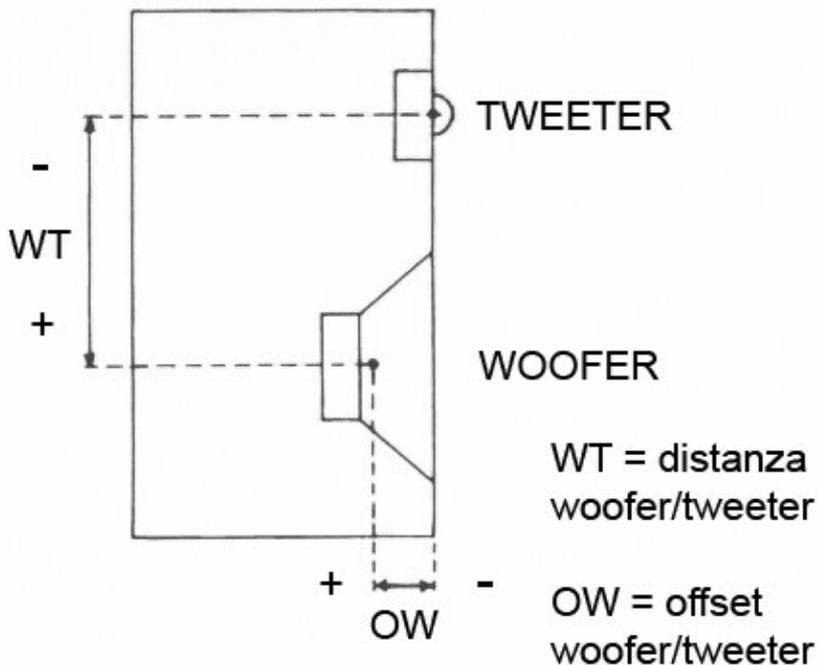
Tutte le misure hanno come riferimento il tweeter e danno per assunto che gli altoparlanti siano allineati sotto di esso.

La **distanza** indica la misura della distanza dai centri di emissione dell'altoparlante e quello del tweeter espresso

in cm.

Ammesso che il tweeter si trova più in alto rispetto a tutti gli altri altoparlanti, la distanza è positiva quando il trasduttore considerato si trova *sotto* al tweeter; viceversa è negativa se l'altoparlante è posto *sopra* al tweeter.

L'**offset** è invece la distanza dei centri di emissione altoparlante/tweeter considerata sull'asse orizzontale.



L'offset è positivo se il centro di emissione dell'altoparlante si trova *indietro* rispetto a quello del tweeter; viceversa l'offset è negativo se il centro di emissione si trova *davanti* a quello del tweeter.

## ***Microfono***

E' possibile inserire la posizione del microfono ispetto al tweeter tramite i tre valori *distanza*, *angolo verticale* e *angolo orizzontale*.

Se si inserisce o si modifica un valore tra quelli considerati la distanza e l'angolazione di ogni altoparlante rispetto al microfono vengono automaticamente ricalcolati e visualizzati. Viene inoltre visualizzata la distanza del microfono dal pavimento.

Quando si crea un nuovo progetto tutti i valori di distanza e di offset dal tweeter vengono posti a zero (altoparlanti coincidenti). L'altezza sia del tweeter che del microfono vengono poste a 110 cm e gli angoli verticale ed orizzontale del microfono vengono posti a zero (microfono in asse al tweeter).

## ***Ambiente***

Il campo riverberato che nasce nell'ambiente ha un livello inversamente proporzionale al prodotto del coefficiente di assorbimento medio prescelto per la superficie totale delle pareti dell'ambiente stesso (pavimento e soffitto compresi).

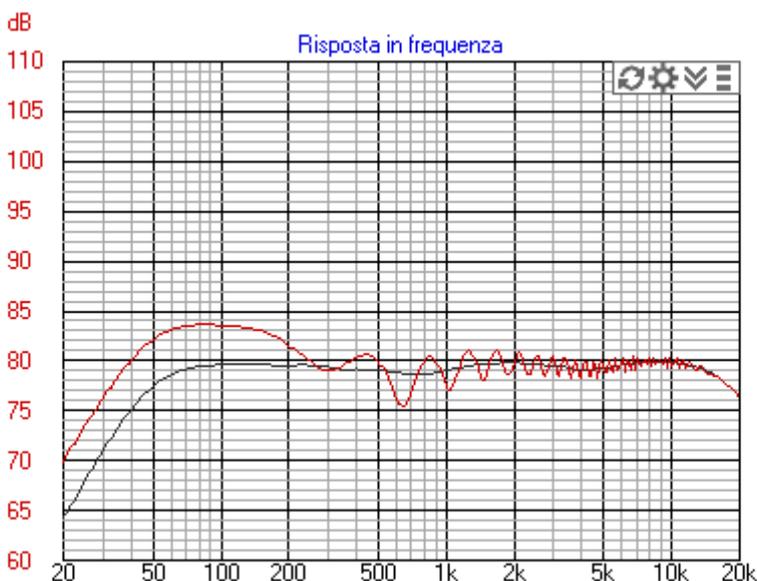
Il Cross permette di ottenere dei risultati della simulazione molto aderenti alla realtà utilizzando solamente tre valori, facilmente ricavabili: il volume dell'ambiente, il valore del coefficiente di assorbimento medio e il valore del coefficiente di assorbimento del pavimento.

A partire dal volume ambiente comunicatogli, il Cross ipotizza una superficie interna totale (tutte le pareti più pavimento e soffitto) pari a quella di un cubo avente lo

stesso volume. E' abbastanza semplice verificare che, con le dimensioni caratteristiche della maggior parte degli ambienti domestici, questa semplificazione porta a risultati del tutto accettabili.

### ***Il pavimento***

La possibilità di inserire il valore di assorbimento del pavimento permette di verificare l'effetto che questo ha sulla risposta del sistema, come visibile nella figura.



Tramite il controllo presente nella finestra è possibile tener conto o no del pavimento e calcolare, di conseguenza, la curva corrispondente.

Il controllo per la presenza del pavimento è presente anche nella barra superiore della finestra dei grafici.

## 8 - Progetto filtro ideale

A destra viene mostrata la finestra per il progetto del filtro crossover. In tale finestra sarà possibile modificare le frequenze di incrocio tra le varie vie, il tipo e l'ordine del filtro.

Progetto filtro ideale

**Filtro:**

Numero vie: 3

Frequenza di crossover inferiore (Hz): 500

Frequenza di crossover superiore (Hz): 5000

Ordine filtro: 2

APC

CPC

Compromesso

Ampiezza del picco (dB): 1,3

110  
105  
100  
95  
90  
85  
80  
75  
70  
65  
60

20 50 100 200 500 1k 2k 5k 10k 20k

Ok Annulla

**Altoparlante 1 - tweeter**

Altoparlante: Dynaudio D28 AF

Re (ohm): 4,90

**Altoparlante 2 - midrange**

Altoparlante: Seas P17 RCY

Re (ohm): 5,70

**Altoparlante 3 - woofer**

Altoparlante: RCF L-12 P/48 8 ohm

Re (ohm): 5,00

Da questa finestra si può anche accedere alla finestra di immissione dei parametri degli altoparlanti cliccando sui pulsanti contenenti le immagini degli altoparlanti, per ogni via (vedi capitolo **6 - Altoparlanti**).

E' possibile calcolare filtri fino al quarto ordine, a patto

che il sistema sia a due vie. Se invece si vuole realizzare un sistema a tre vie si potranno calcolare filtri fino al secondo ordine.

I filtri vengono calcolati utilizzando come carico la resistenza dell'altoparlante per ogni via.

### ***APC, CPC, Compromesso***

Per i filtri di ordine pari (secondo o quarto) è possibile scegliere tra la caratteristica *APC (All Pass Crossover)*, *CPC (Constant Power Crossover)* ed un compromesso fra le due.

Il filtro **APC** prevede l'incrocio delle emissioni delle risposte di due vie contigue posto a -6 dB rispetto al riferimento, e garantisce una risposta in frequenza sull'asse piatta.

La potenza acustica emessa in ambiente alla frequenza di incrocio ha un calo di 3 dB e ciò può influire sullo spettro del campo riverberato.

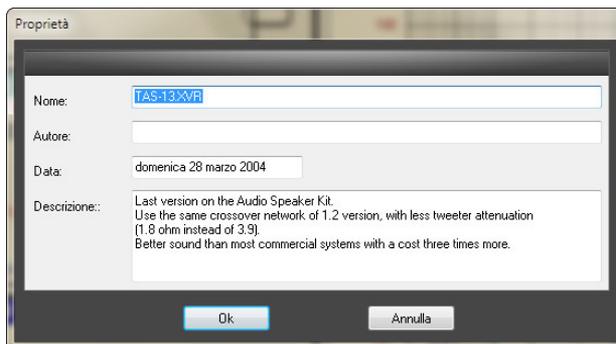
Un filtro **CPC** invece prevede l'incrocio ad un livello di -3 dB e garantisce una risposta in potenza piatta, mentre la risposta in frequenza sull'asse ha un'esaltazione di 3 dB all'incrocio.

**Compromesso** è una situazione intermedia tra le due appena viste e rende possibile scegliere il valore dell'esaltazione della risposta all'incrocio.

## 9 – il Wizard nuovo progetto

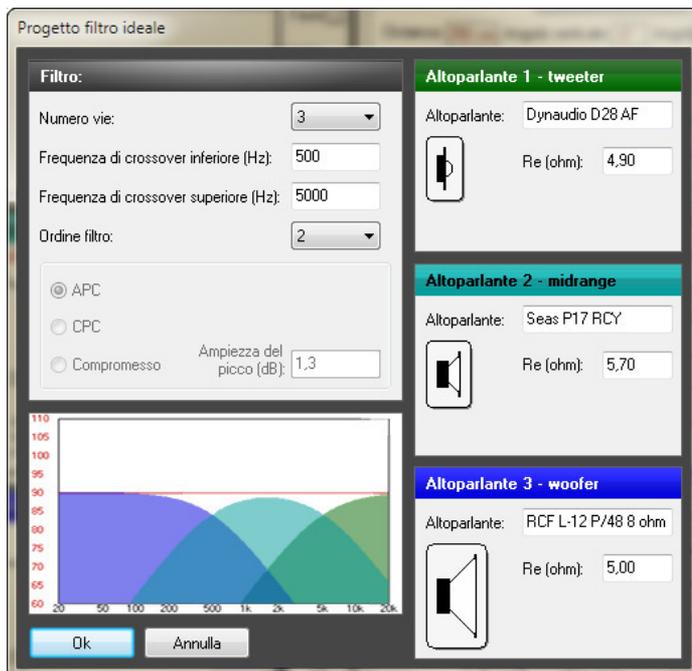
Scegliendo dal menu "File" la voce "Nuovo..." si accede al wizard di progettazione guidata.

Viene dapprima mostrata la finestra per l'inserimento del nome del progetto, la data e la firma di chi lo sta creando. E' possibile inoltre inserire una breve descrizione del progetto.



In seguito viene mostrata la finestra in cui è possibile impostare il numero di vie, le frequenze di incrocio dei filtri.

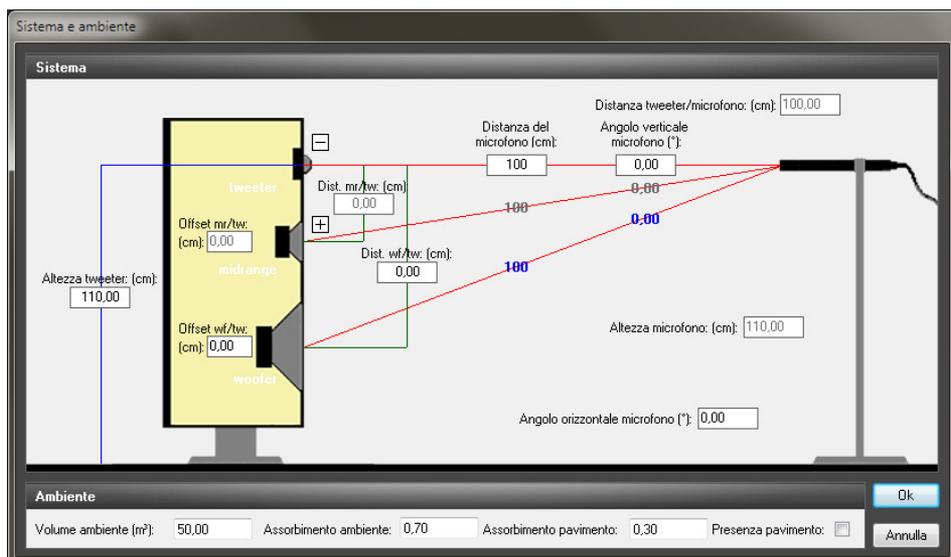
In questa fase è possibile, cliccando sull'icona di ogni altoparlante, inserire anche



i parametri dei vari trasduttori (vedi capitolo **6 - Altoparlanti**).

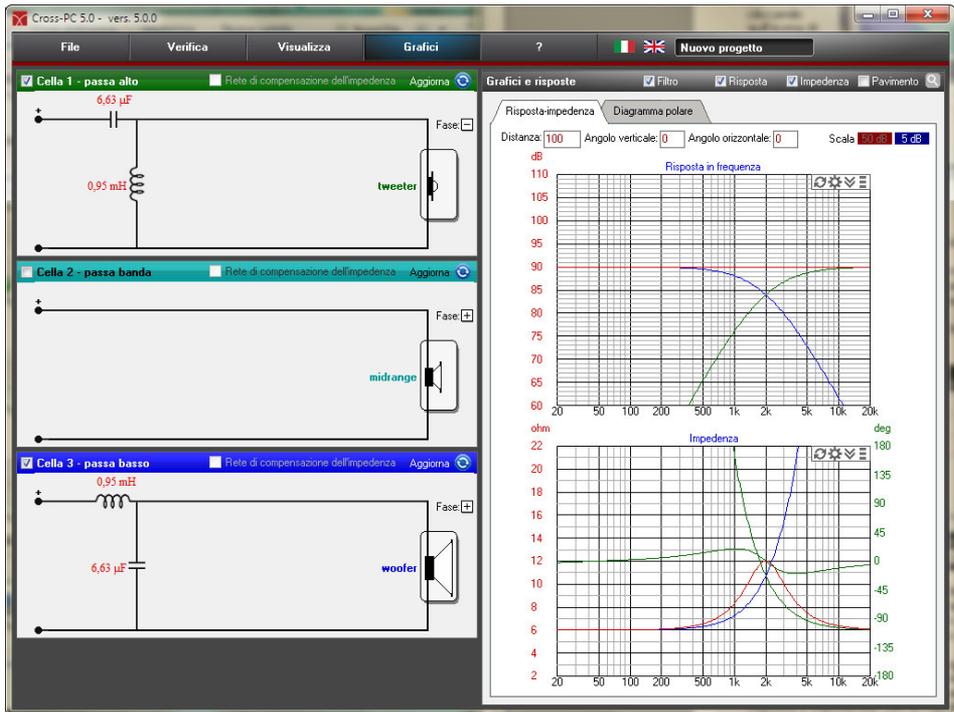
Nel caso non si inserisca nulla verranno utilizzati degli altoparlanti ideali, con risposta piatta fissata a 90 dB da 20 a 20.000 Hz ed impedenza resistiva di 6 ohm.

Subito dopo viene visualizzata la finestra per l'inserimento dei valori del sistema.



Cliccando sul pulsante '**OK**' della finestra del sistema vengono calcolate le risposte di ciascun altoparlante, calcolati i valori dei componenti di ciascuna cella di filtro, calcolate le risposte di ogni via, la risposta complessiva e l'impedenza.

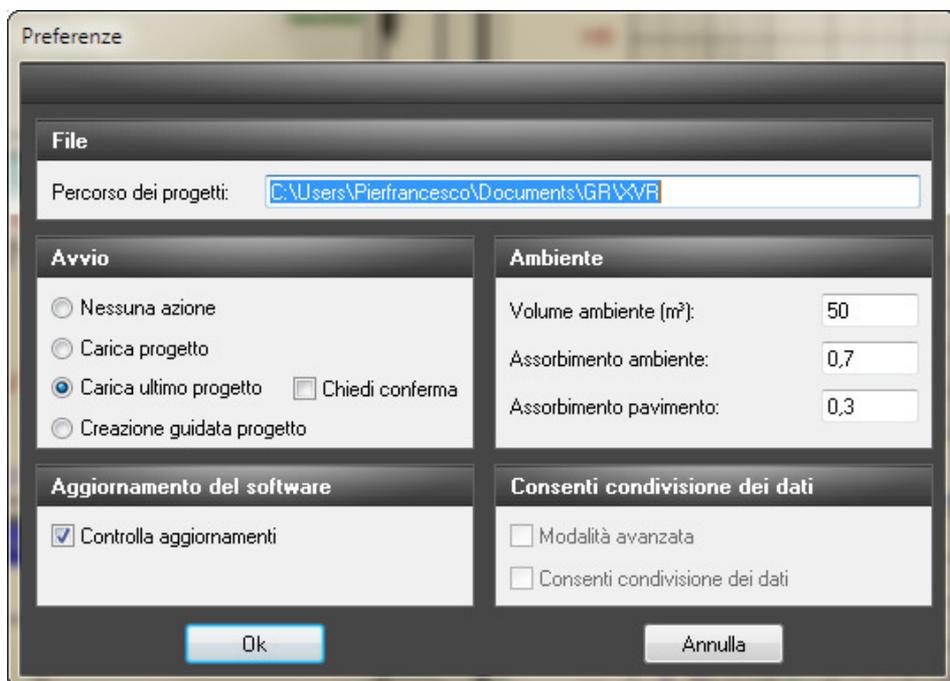
Vengono poi mostrate le celle di ogni filtro con gli schemi dei filtri crossover e i rispettivi valori calcolati dal programma. Vengono inoltre visualizzati i grafici di risposta e impedenza, con le rispettive curve (vedi capitolo **5 - Grafici**).



In questo caso è mostrato un sistema due vie, con altoparlanti ideali.

## 10 – Preferenze

Nella finestra *Preferenze* è possibile regolare il comportamento del software in alcune situazioni



In *Percorso dei progetti* è possibile inserire il percorso della cartella dove sono memorizzati i filtri crossover (file .XVR). Il programma, durante l'installazione pone da solo questa cartella nella cartella *Documenti*.

Nella sezione *Avvio* è possibile decidere se alla partenza, il software carichi l'ultimo progetto (impostazione predefinita) oppure chieda di caricarne uno, o avvii la creazione guidata.

*Controlla aggiornamenti* fa sì che il software cerchi automaticamente aggiornamenti al suo avvio. Perché ciò avvenga è necessario che sia attiva una connessione

internet e che l'accesso del programma alla connessione stesso non venga bloccato da un firewall.

In *Ambiente* si possono inserire i valori di ambiente predefiniti che verranno riproposti ad ogni nuovo progetto. E' bene inserire qui i valori caratteristici del proprio ambiente oppure dell'ambiente che si usa più spesso per il progetto.