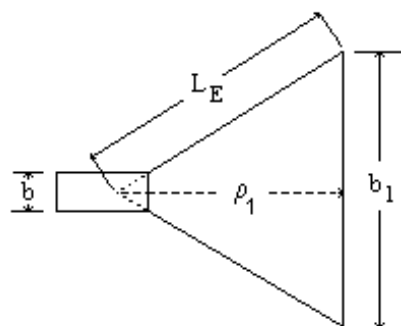
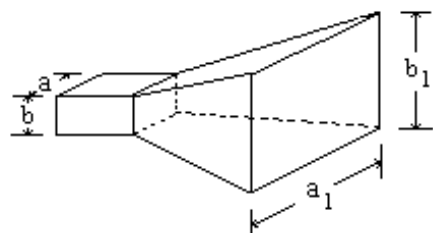


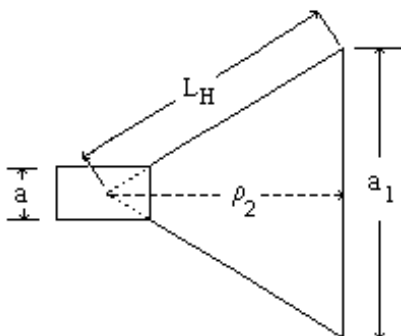
ANTENNE A TROMBA

Carlo I4VIL

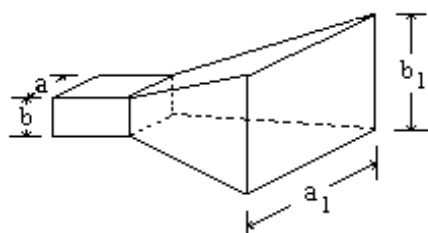
ANTENNE A TROMBA



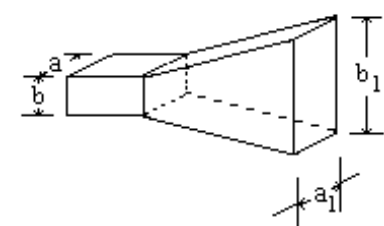
Geometria delle antenne a tromba



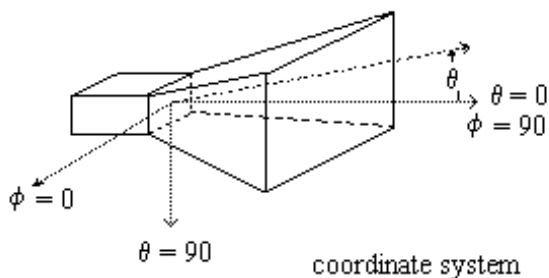
Vari tipi di antenne a tromba ad apertura rettangolare.



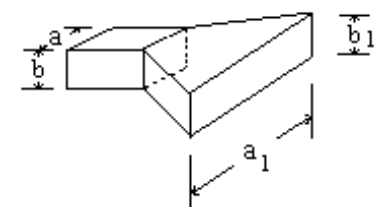
Pyramidal horn



E-plane sectoral horn

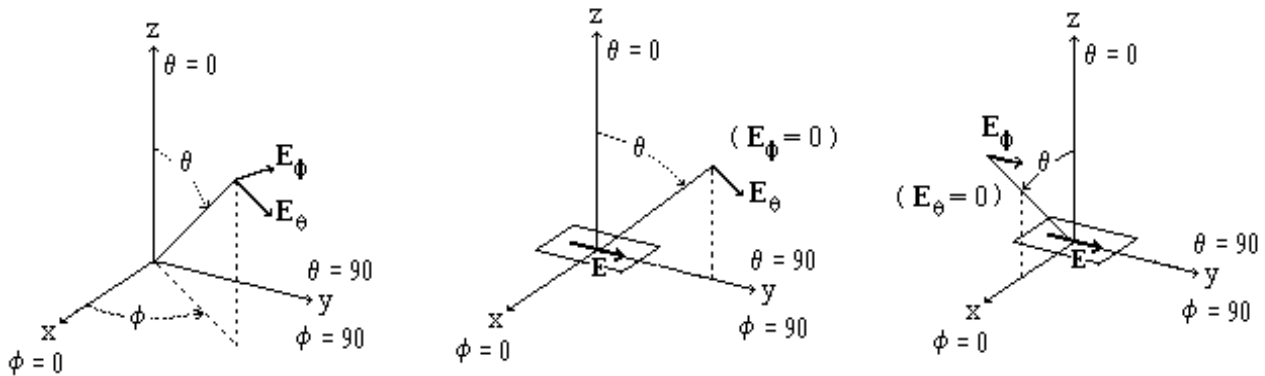


coordinate system



H-plane sectoral horn

Sistema di coordinate :



Esempio : campo E nel piano-E principale e nel piano-H principale con una sorgente *E-field sectoral horn*

Il campo nel piano-E e nel piano-H in funzione di θ dipende solo dalla dimensione dell'apertura nel piano-E o dal piano-H e dalla lunghezza della tromba. Questo consente di trattare le trombe piramidali come costituite da trombini con allargamento della guida solo nel piano E o solo nel piano H (*E-plane sectoral horn* o *H-plane sectoral horn*) e di fondere le proprietà e le caratteristiche dei due tipi di trombini.

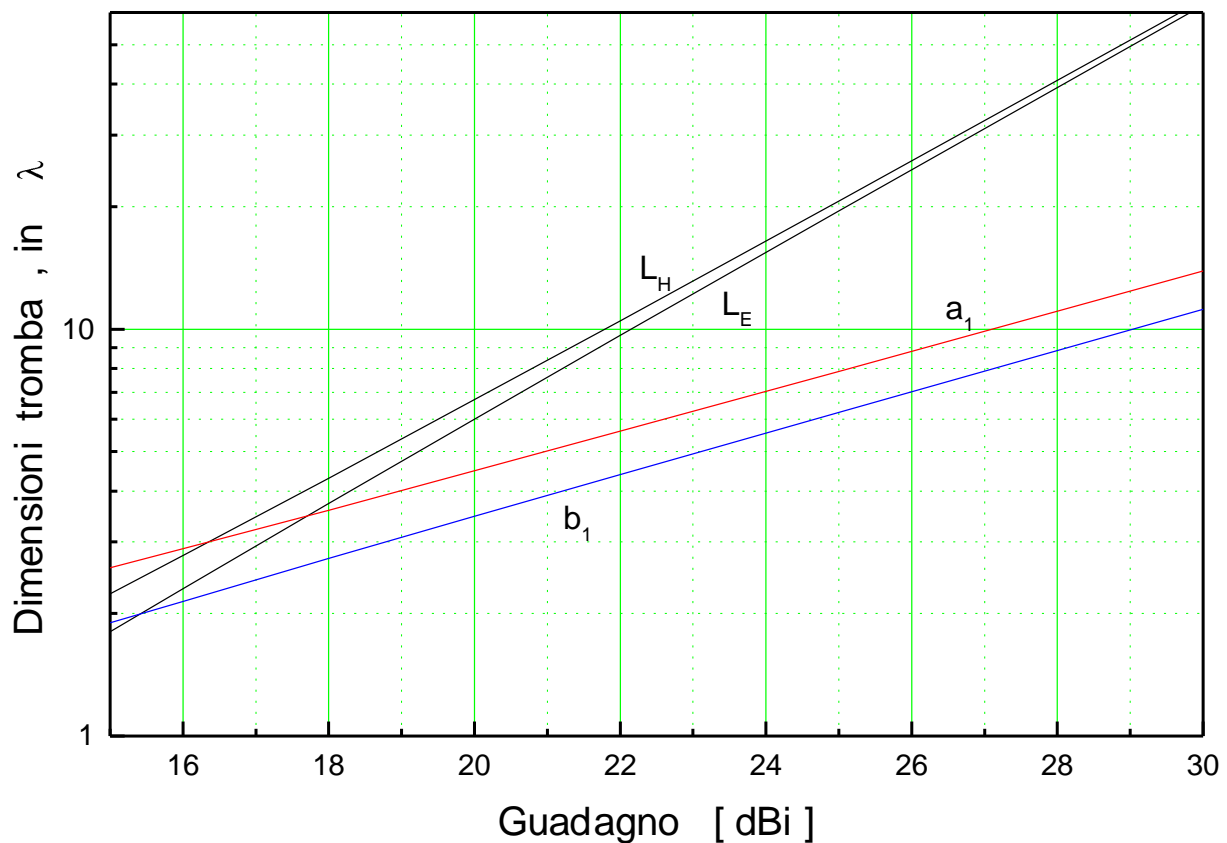
Dimensionamento delle antenne a tromba piramidali.

Quando la lunghezza della tromba è molto grande rispetto alla dimensioni della bocca , l'onda che emerge dall'apertura è praticamente un'onda piana (non c'è variazione di fase tra le varie posizioni sull'apertura);in queste condizioni si ha il massimo rendimento ed il guadagno dell'antenna si avvicina al valore $G_1 = 4 \pi a_1 b_1$ (tutte le dimensioni sono espresse in λ).

Con una tromba di minore lunghezza, dall'apertura emerge un'onda ancora sferica con centro circa sul vertice della tromba (dimensioni ρ_1 e ρ_2). Pertanto la fase del campo al centro dell'apertura anticipa la fase del campo ai bordi della bocca e questo determina una perdita di guadagno.

Se la lunghezza della tromba è ulteriormente ridotta (dimensioni ρ_1 e ρ_2 circa uguali alle dimensioni della bocca , a_1 e b_1) lo sfasamento tra le varie parti dell'apertura è talmente grande che si determinano lobi secondari ed il massimo non è più sull'asse della tromba).

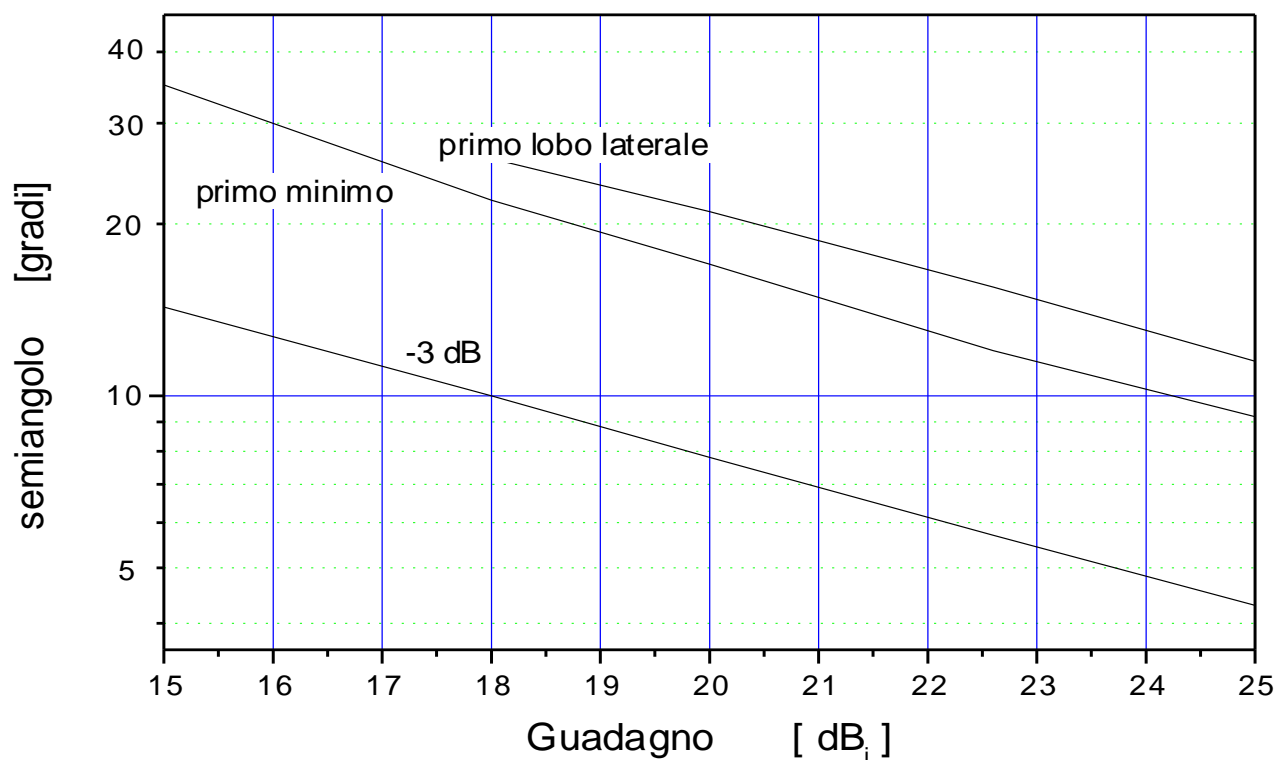
In genere si ricorre ad un compromesso per ottenere un buon guadagno con dimensioni limitate della tromba. Questo *optimum horn* presenta caratteristiche standard (primo lobo laterale a - 9 dB, ecc...) e le sue dimensioni sono riportate nella figura seguente.



Principali caratteristiche di antenna a tromba piramidale con dimensioni di *optimum horn* .

Semilarghezza del lobo principale a -3 dB nel piano-E.

Angolo θ del primo minimo e del primo lobo laterale (l'ampiezza del primo lobo laterale è di -9 dB , rispetto al massimo per $\theta = 0$) , nel piano-E.



Guadagno dB _i	Lunghezza L _E [λ]	Lunghezza L _H [λ]	Apertura b ₁ [λ]	Apertura a ₁ [λ]	E - plane			H-plane
					Angolo -3 dB [gradi]	Primo minimo [gradi]	Angolo primo lobo laterale [gradi]	Angolo -3 dB [gradi]
15	1.803	2.235	1.899	2.59	± 14.3	± 35		± 16.0
18	3.73	4.303	2.731	3.593	± 10.0	± 22	± 26	± 11.1
20	6.012	6.705	3.468	4.485	± 7.8	± 17	± 21	± 8.8
22.6	11.116	12.009	4.715	6.002	± 5.7	± 12.0	± 15.5	± 6.5
25	19.516	20.653	6.248	7.871	± 4.3	± 9.2	± 11.5	± 5.0

Antenna a tromba "optimum horn " - Dimensioni in λ .

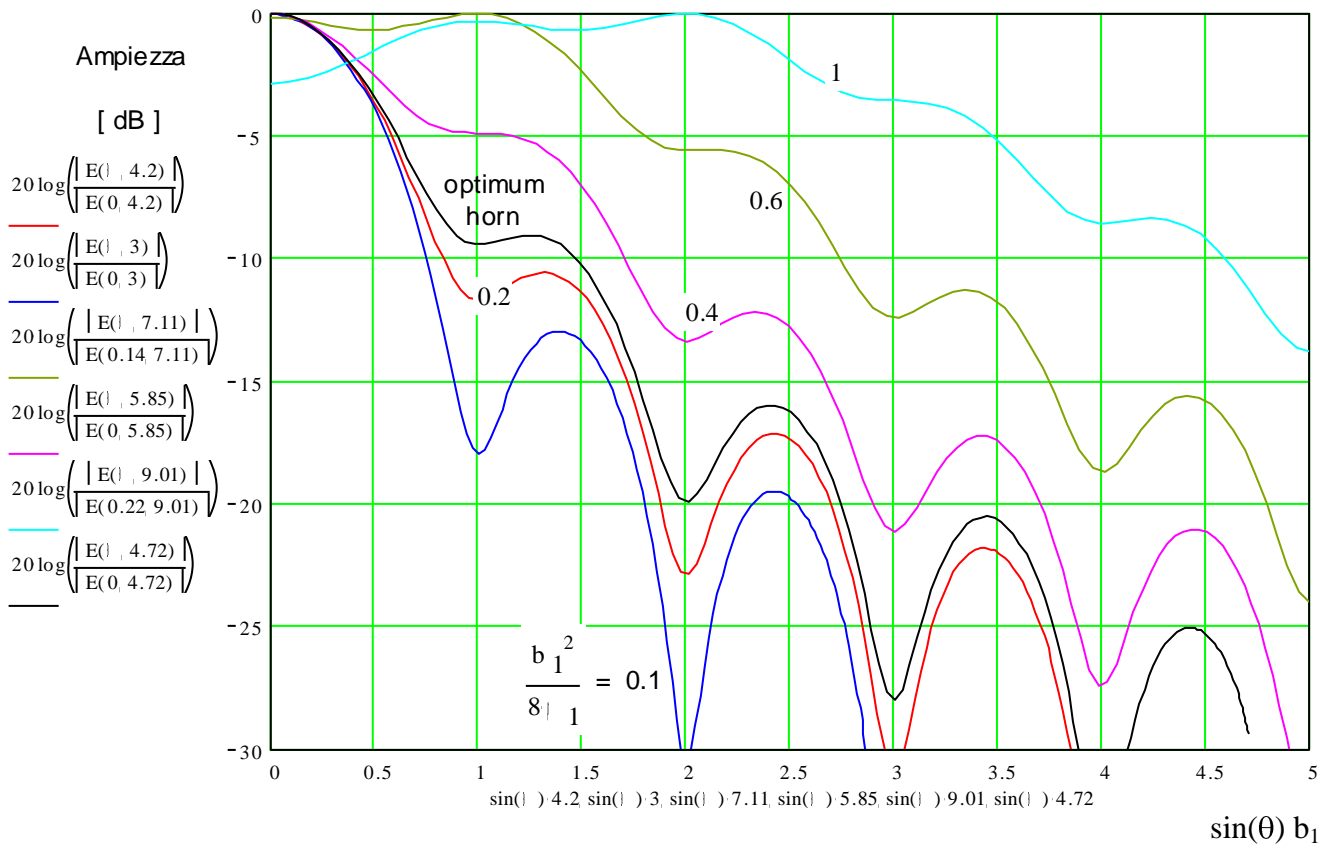
Larghezza del lobo a -3 dB , angolo del primo minimo e del primo lobo laterale , in gradi , nel piano E .

Il livello del primo lobo laterale , in queste condizioni, è di -9 dB .

E' riportata anche la larghezza del lobo a -3 dB nel piano H principale, in gradi . Nel piano H i minimi e i lobi laterali non sono molto pronunciati.

Campo nel piano-E (sectoral e pyramidal horn)

Parametro $s = b_1^2 / 8 \rho_1$



Ampezza del campo E al variare dell'angolo θ (piano E principale, $\phi = 90^\circ$) normalizzato .

Il pattern viene riportato in dB in funzione di $\sin(\theta) b_1$ per alcuni valori del parametro s .

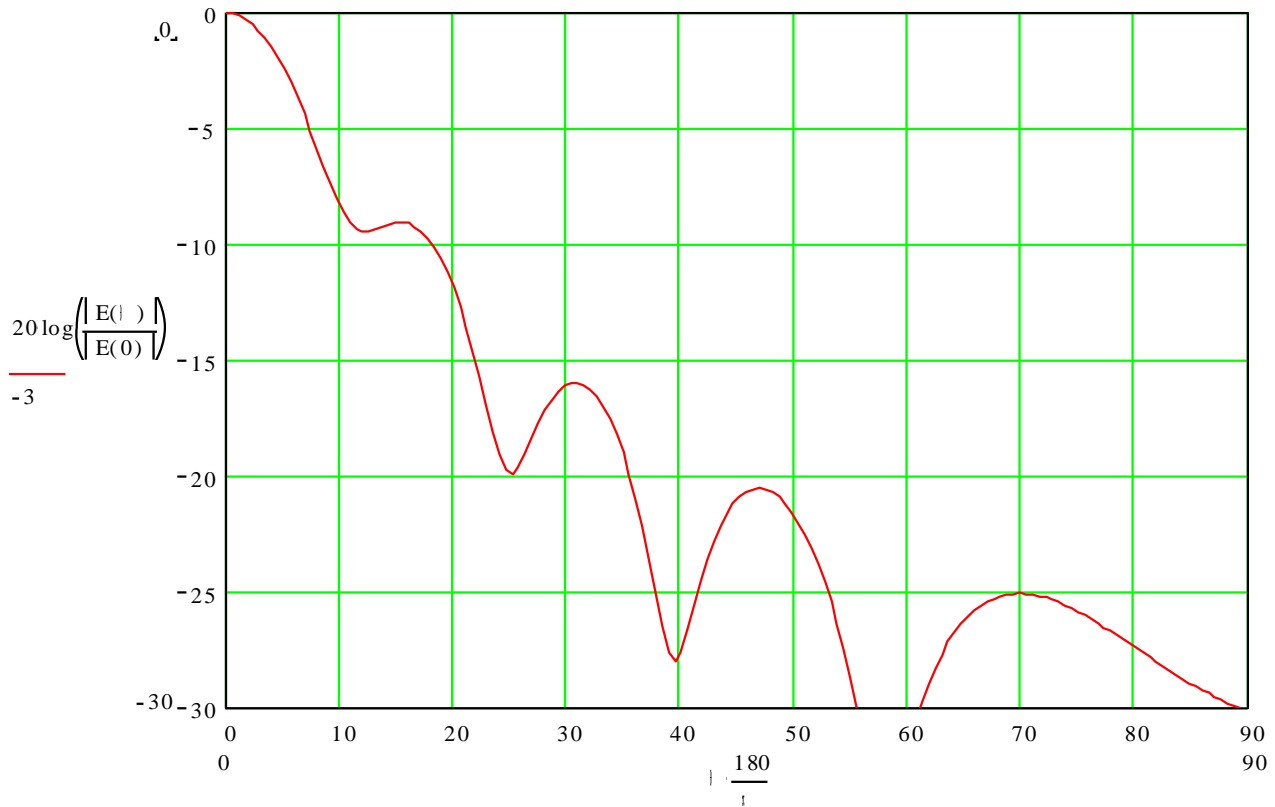
Dipende ,quindi, dalle dimensioni b_1 della bocca e dalla lunghezza della tromba indipendentemente se trattasi di un *E-plane sectoral horn* o di un *pyramidal horn*.

Si può notare che se l'apertura b_1 è molto grande rispetto alla lunghezza della tromba ρ_1 il lobo principale si presenta con due massimi vicini ed un minimo proprio nella direzione dell'asse .

Esempio 1 : $b_1 = 4.715$ $L_e = 11.116$

(condizioni di optimum horn)

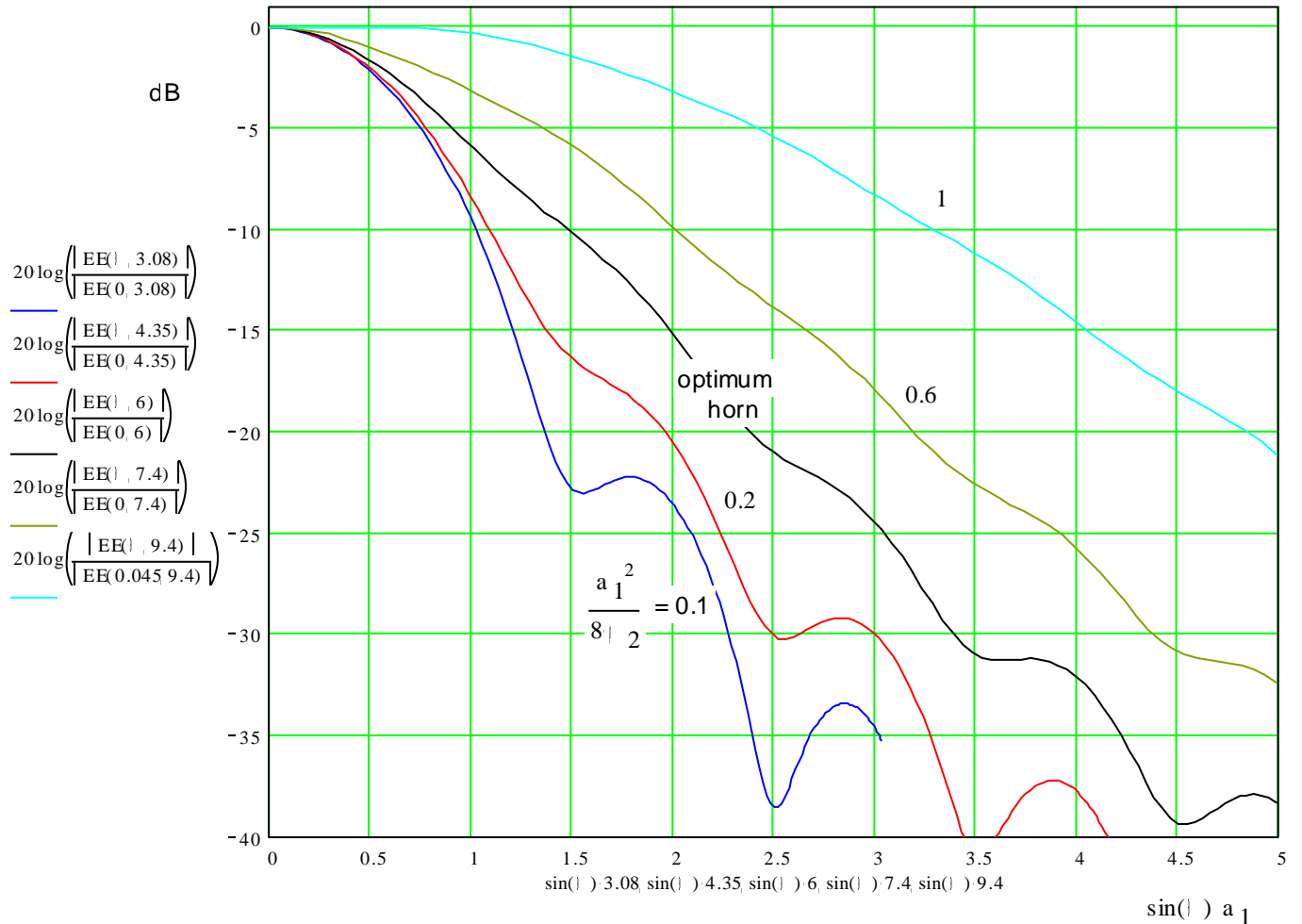
il parametro s diviene : $s := \frac{b_1^2}{8L_e}$ $s = 0.256$



Campo E nel piano-E principale ($\phi = 90^\circ$) in funzione dell'angolo θ ; in questo esempio sono stati usati i parametri per un trombino piramidale (caso di optimum horn) con guadagno $G_1 = 22.6$ dB .
La larghezza del lobo principale a -3 dB , nel piano-E, è di $\pm 5.7^\circ$.

Campo nel piano-H (sectoral e pyramidal horn)

Parametro $t = a_1^2 / 8 \rho_2$

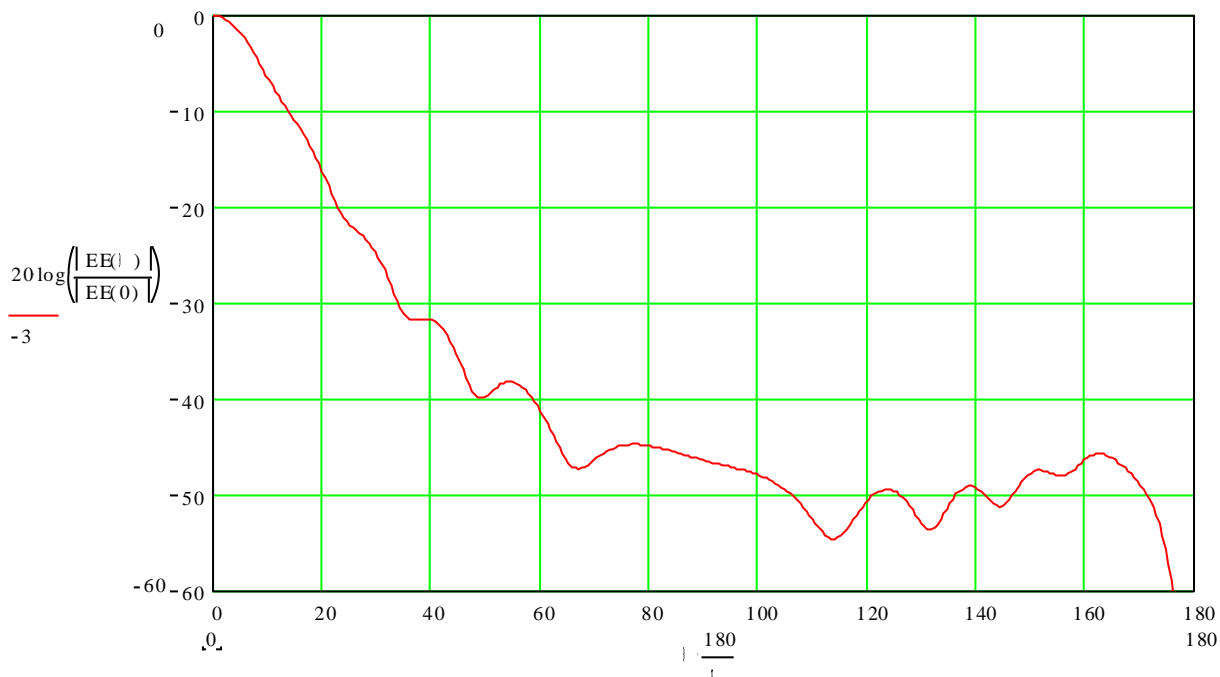
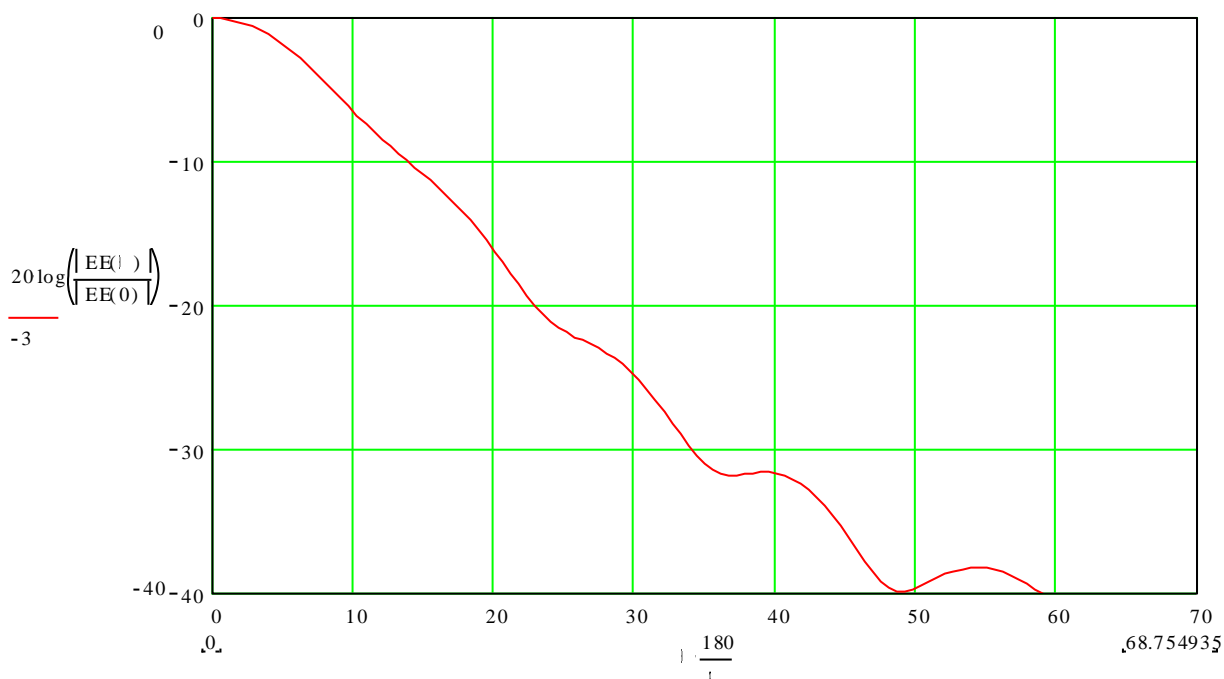


Ampiezza del campo E al variare dell'angolo θ (piano H principale, $\phi = 0^\circ$) normalizzato .

Il pattern viene riportato in dB in funzione di $\sin(\theta) a_1$ per alcuni valori del parametro t .

Dipende ,quindi, dalle dimensioni a_1 della bocca e dalla lunghezza della tromba indipendentemente se trattasi di un *H-plane sectoral horn* o di un *pyramidal horn*.

Esempio : campo elettrico E nel piano-H principale ($\phi = 0$). Parametri : $a_1=6.002$ $L_h = 12.009$
 (parametri di un trombino piramidale “optimum horn” con guadagno $G_i = 22.6$ dB .
 Parametro $t = a_1^2 / 8 \rho_2 = 0.387$



Da queste due figure si può notare che, in questo esempio, la larghezza del lobo nel piano-H a -3 dB è di $\pm 6.5^\circ$ (nel piano-E era di $\pm 5.7^\circ$; il lobo principale è, quindi, abbastanza “rotondo”). Non sono presenti, nel piano-H, veri e propri minimi e lobi laterali evidenti. Il rapporto fronte/ retro è molto elevato (dell’ordine di 50 dB).

