

---

# NUOVA MEMBRANA SANDWICH DI FLAX

---

Patented  
n°1350116



 **FOCAL**<sup>®</sup>  
THE SPIRIT OF SOUND

# LA MEMBRANA COMPONENTE CRITICO DELL'ALTOPARLANTE

## TECNOLOGIE DELLE MEMBRANE

L'altoparlante è nel cuore oltreché nella tradizione della produzione Focal. Per oltre 30 anni abbiamo esplorato le varie possibilità offerte da materiali innovativi per realizzare la membrana ideale dell'altoparlante. La lista è lunga: Polyglass, K2 sandwich, W sandwich, Kevlar, Titanio, Berillio, Alluminio/Magnesio.

Il senso di questa ricerca costante ci viene dalla consapevolezza che la membrana è l'interfaccia critica per l'altoparlante. Critica perché è quella parte dell'altoparlante che mette in movimento le molecole d'aria e la fedeltà del trasferimento acustico dipende dalla qualità dei materiali usati.

Attualmente per le nostre produzioni Home, Car e Pro, utilizziamo due diverse tipologie di membrane per i medio bassi: il Polyglass per i prodotti meno costosi e membrane a sandwich per le serie top (Utopia e K2 Power).

Le membrane a sandwich vengono interamente realizzate a mano e quindi hanno un utilizzo limitato a causa dei costi elevati.

### La tecnologia "Sandwich" per la rigidità

La membrana ideale deve soddisfare 3 caratteristiche contraddittorie tra di loro:

1. leggerezza per consentire accelerazioni veloci
2. rigidità in modo da funzionare come un pistone
3. smorzamento elevato per non interferire nel suono

Ad oggi è praticamente impossibile utilizzare un solo materiale per realizzare membrane in grado di soddisfare i tre punti di cui sopra, mentre le soluzioni invece che utilizzano un mix di materiali, offrono ampie possibilità.

In particolare la costruzione a sandwich, in cui due sottilissime pellicole di fibra di vetro contengono un nucleo costituito da un diverso materiale, è una tecnologia imbattibile ai fini della rigidità della membrana.

Il nucleo di una membrana di tipo "sandwich" provvede allo smorzamento meccanico che è responsabile della neutralità acustica della membrana.

### Quale materiale utilizzare per il nucleo ?

Focal ha brevettato nel 1995 la membrana denominata "W SANDWICH" costituita da un nucleo composto da Acrilico e schiuma di plexiglass. Purtroppo, il tipo di nucleo della membrana "W sandwich" ne condiziona la lavorazione, che deve essere realizzata a mano. Questo ne limita fortemente l'impiego per evidenti ragioni di costi.

Nel corso degli ultimi tre anni i nostri ingegneri hanno analizzato e testato parecchi materiali alla ricerca di quello adatto a costituire il nucleo di una membrana a sandwich realizzabile con processi industriali piuttosto che a mano. Ed hanno cercato soprattutto tra materiali naturali, meno soggetti alle fluttuazioni di prezzo tipiche dei materiali di derivazione petrolifera.

### Il FLAX (Lino)

Il FLAX, date le sue caratteristiche, divenne molto presto un valido candidato ed alla fine di prove, analisi e confronti è risultato il materiale ideale per il nucleo di una membrana sandwich di costo "popolare". Sostanzialmente abbiamo trovato la soluzione attorno a casa, in quanto la Francia è il maggior produttore mondiale di lino considerato tra l'altro della migliore qualità. Ma sono altre le motivazioni che ce lo hanno fatto preferire.



### Le qualità uniche del FLAX

I materiali compositi hanno proprietà adatte nelle applicazioni dove sono richieste rigidità e basso peso specifico. Hanno però un grave difetto che è la mancanza di smorzamento che porta ad uno scarso controllo delle vibrazioni.

Per questa ragione spesso si rende necessario aggiungere materiale smorzante per l'assorbimento delle vibrazioni intrinseche del materiale. Il FLAX è due volte più leggero della fibra di vetro , in quanto la fibra presenta delle cavità.

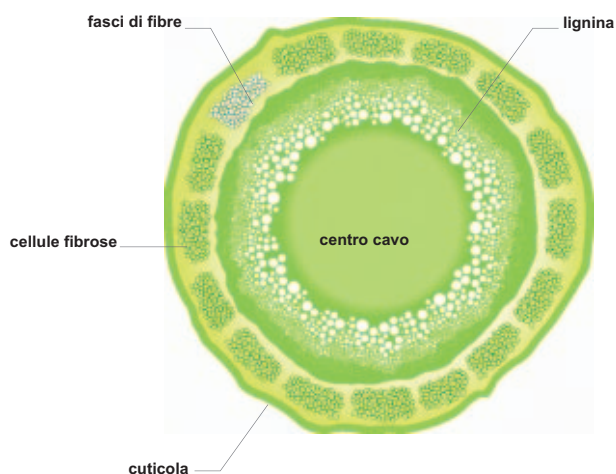
Ha inoltre una elasticità molto bassa che è ideale per aumentare la rigidità del sandwich. Inoltre, può essere ottenuta in fasci "non tessuti" di diametri considerevoli e quindi produrre lo spessore richiesto dal sandwich.

Il Flax unisce poi i 3 fattori chiave richiesti dal nucleo del materiale sandwich degli altoparlanti:

- Bassa densità
- Alta resistenza
- Smorzamento interno eccellente



PS 165FX (high end powerfull new Car Audio 2 way component).



Flax offers unique qualities: light because it is hollow and very low elasticity. It constitutes a choice suitable for the manufacture of the core of a sandwich structure.



France is the largest producer of flax in Europe. French flax fiber is considered one of the worlds best. Cropped in Flanders, Picardy and Normandy it enjoys very favorable climatic conditions.

### Comparazione delle prestazioni delle varie tecnologie

Di seguito portiamo alla vostra attenzione alcuni grafici che ben evidenziano le eccellenti caratteristiche della nuova membrana "F sandwich" realizzata con lamine di fibra di vetro e nucleo in FLAX ■

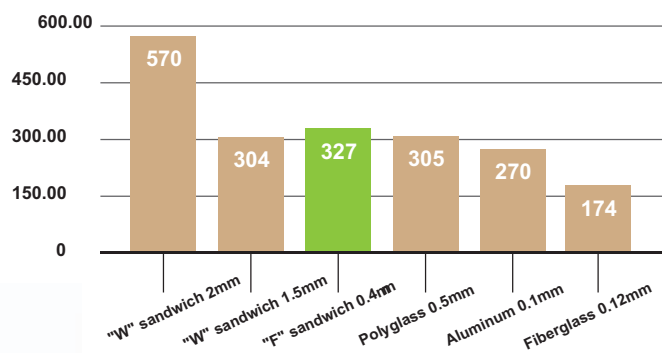
Al fine di avere dati di riferimento abbiamo prodotto campioni di W sandwich e polyglass con vari spessori come anche coni di alluminio e fibra di vetro

### Leggerezza - una garanzia per prestazioni di alta dinamica

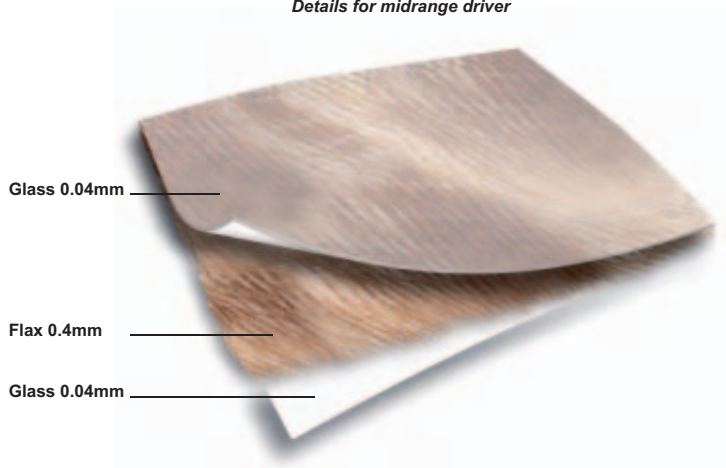
Per un midwoofer da 165 mm, il peso richiesto della membrana per conservare una buona sensibilità è nell'ordine dei 10 grammi.

Questo corrisponde ad un peso ideale della superficie di 300 g/m<sup>2</sup>.

**Grafico 1: Superficie Massa in g/m**



**Flax sandwich**  
Details for midrange driver



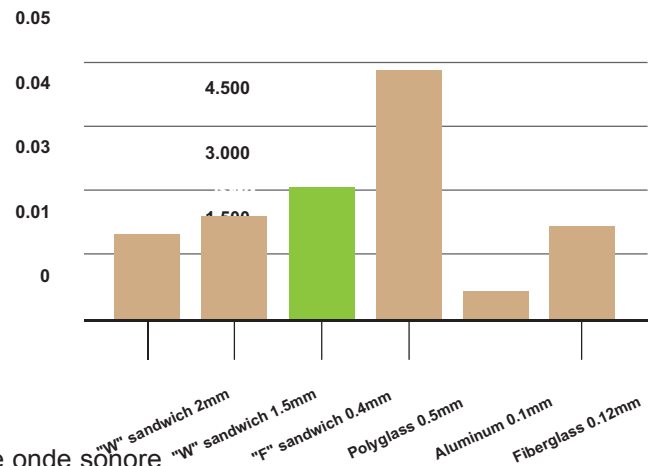


Car Audio "Flax" component kits: A concentrate of 100% Focal technology for the new high end of Performance Expert range.

Alto fattore smorzante - Una garanzia di neutralità (Grafico 2)

Lo smorzamento interno è quantificato da un coefficiente chiamato fattore di dissipazione. Alla frequenza di "breakup" della membrana, più alto è il fattore di dissipazione, meno intensa sarà la risonanza a garanzia di una riproduzione realistica e priva di colorazioni.

Graph 2: Dissipation factor tan delta



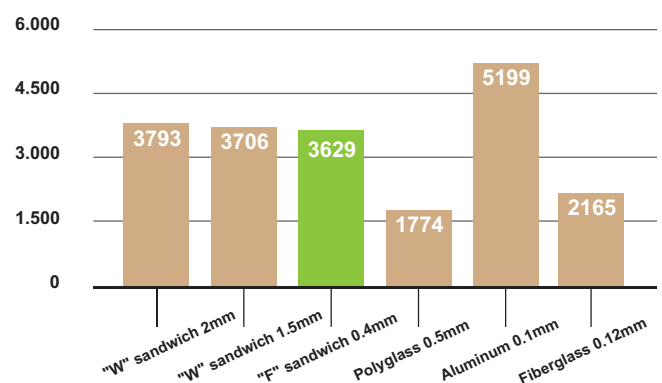
Alta velocità di propagazione delle onde sonore

Una garanzia di alta definizione della riproduzione (Grafico 3)

Un criterio importante, la velocità della propagazione del suono in una membrana è direttamente proporzionale al suo "breakup" di frequenza.

La velocità del suono del FLAX sandwich è pari a quella del W sandwich; con un valore doppio di quello del polyglass. L'alta velocità del suono è anche una garanzia di una alta definizione del midrange.

Graph 3: Speed of sound in m/s



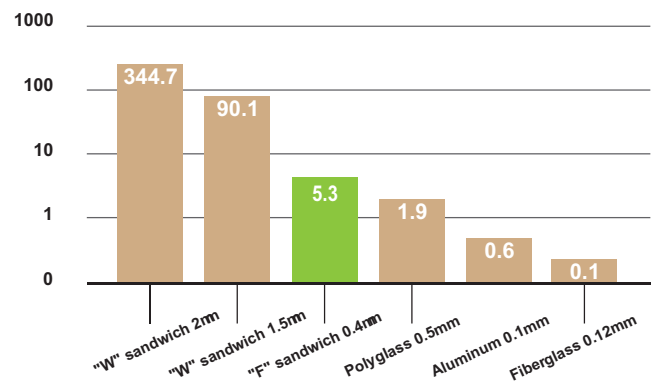
Alta rigidità flessionale - Una garanzia per bassi ben bilanciati (Grafico 4)

Questo parametro definisce quanto rigida è la membrana durante il movimento. Si tratta di un valore essenziale per una membrana che lavora a frequenze basse dove le differenze della pressione dell'aria su entrambe le parti, potrebbero causare deformazioni.

Come vedete dalla grafico, il W sandwich non ha rivali al riguardo.

Nonostante la sua relativa sottigliezza, il FLAX sandwich è quasi tre volte più rigido della più spessa alternativa in Polyglass.

**Graph 4: Flexural rigidity index  
(logarithmic scale)**



## CONCLUSIONE

Per progettare una membrana altamente performante si deve ottimizzare una complessa serie di criteri che sono per lo più contraddittori.

L'utilizzo del FLAX in una struttura a sandwich con pellicole di fibra di vetro è un modo molto armonioso di combinare massa ridotta con alto fattore di smorzamento interno, alta velocità del suono e alta rigidità flessionale.

La membrana F sandwich basata sul FLAX ha un futuro promettente: le sue qualità nei midrange sono in totale accordo con i valori del nostro brand in quanto il sound Focal è caratterizzato, in particolare, dalla ricchezza di riproduzione nell'ambito dei midrange.

Inoltre, il processo industriale sviluppato per produrre questo materiale, lo fa rientrare anche nella gamma di prodotti più economici.

Senza la membrana F sandwich, la serie PERFORMANCE non avrebbe mai potuto aspirare a prodotti con membrana sandwich per ragioni di costo.

