

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

- LA CARATTERIZZAZIONE DEGLI ALTOPARLANTI DINAMICI
volume n°5 dei "Quaderni di aggiornamento, TECNICHE E TECNOLOGIE AUDIO"
a cura di Umberto Nicolao, Editrice il Rostro, 2003 ISBN 88-7365-018-X

- ELETTRACUSTICA

di Silvio Santoboni, Editrice MASSON, 1996 ISBN 88-408-0995-3

- ELETTRACUSTICA

di Carlo Tagliabue, Editrice Radio Industria, 1951

- THE LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK

di Vance Dickason, Audio Amateur Pubns., 2000 ISBN-10: 1882580338 ISBN-13: 978-1882580330

- ACOUSTICS

di Leo Leroy Beranek, Mc Graw Hill/Amer Inst of Physics, 1954/1986 ISBN-10: 088318494X ISBN-13: 9780883184943

- COSTRUIRE HI-FI (rivista specialistica di settore)

numeri 104 pag. 21, 22, 23 / 106 pag. 26, 27, 28

- www.ciare.com (costruttore altoparlanti 1a Cat. e partner nella Tesi)

- www.hertzaudiovideo.com (costruttore altoparlanti 2a Cat.)

- www.tymphany.com (costruttore altoparlanti 1a Cat.)

- www.gttrading.it (prodotti hi-fi car)

- www.proaudiohifi.com (costruttore altoparlanti 2a Cat.)

- www.phonocar.it (costruttore altoparlanti 2a Cat.)

- www.audiocarstereo.it (rivista settore hi-fi car)

- www.xound.it (rivista settore hi-fi car)

- www.hificar.it (portale interattivo settore hi-fi car)

- www.abbeyroad.co.uk (studi di registrazione)

- www.redhouserecordings.com (studi di registrazione)

- www.aes.org (associazione internazionale di ingegneria audio)

- www.slspeakers.com (studio monitors)

- www.krksys.com (studio monitors)

- www.adam-audio.com (studio monitors)

- www.equatoraudio.com (studio monitors)

- www.genelec.com (studio monitors)

- www.tannoy-speakers.com (diffusori Hi-Fi e professionale)

- www.yamahacommercialaudio.com (prodotti audio professionale)

- www.mackie.com (prodotti audio professionale)

- www.meyersound.com (prodotti audio professionale)

- www.fostex.com (prodotti audio professionale)



UNIVERSITA' DI CAMERINO - Facoltà di Architettura - Corso di Laurea in Disegno Industriale e Ambientale A-A- 2007/2008

Relatore: Prof. Arch. Cristiano TORALDO DI FRANZIA Correlatore: Prof. Arch. Federico Orfeo OPPEDISANO Laureando: Massimiliano Christian PANFOLI

"Progettazione di una linea di altoparlanti di alta qualità e di un diffusore acustico per applicazioni Hi-Fi e studio monitoring"



UNIVERSITA' DI CAMERINO - Facoltà di Architettura - Corso di Laurea in Disegno Industriale e Ambientale A-A- 2007/2008

Relatore: Prof. Arch. Cristiano TORALDO DI FRANZIA Correlatore: Prof. Arch. Federico Orfeo OPPEDISANO Laureando: Massimiliano Christian PANFOLI

"Progettazione di una linea di altoparlanti di alta qualità e di un diffusore acustico per applicazioni Hi-Fi e studio monitoring"

INTRODUZIONE

Il ciclo di vita di un prodotto industriale è rappresentato nel relativo grafico (fig.1), che risulta suddiviso in cinque fasi fondamentali: Sviluppo del prodotto, Introduzione del prodotto nel mercato, Crescita delle vendite, Maturità del prodotto e Declino.

Il lavoro del Designer si riscontra, generalmente, in due fasi di questo ciclo: la fase di Sviluppo e quella di Maturità.

-La fase di sviluppo, propria della progettazione ex-novo, vede il Designer coinvolto nelle fasi di ideazione del prodotto (concept), progettazione del prodotto (modellazione, scelta dei materiali, prototipazione, etc....), industrializzazione del prodotto (problem solving).

Le successive fasi del ciclo di vita (introduzione e crescita) vedono le vendite del prodotto in aumento più o meno lineare dato il fattore della novità e quindi legate, relativamente, alla iniziale diffidenza dei consumatori verso un prodotto completamente nuovo ed alla successiva conoscenza del prodotto da un numero sempre maggiore di soggetti, fino ad arrivare alla seconda fase di nostro interesse.

-La fase di maturità vede una flessione delle vendite, in genere determinata da una crescente concorrenza, sia tecnica che formale; qui il Designer può intervenire con un'operazione di restyling formale e/o prestazionale per aggiornare il prodotto e renderlo nuovamente appetibile.

La successiva e, quasi sempre, inevitabile fase del ciclo è quella del declino del prodotto, spesso determinata da obsolescenza dello stesso.

Le attività del Designer, interne alle fasi di nostro interesse e svolte di concerto con gli uffici tecnici delle aziende, concorrono fortemente alle possibilità di successo del prodotto e ad un uso consapevole delle risorse economiche ed ambientali.

La visione ad ampio spettro e multidisciplinare di un designer preparato è quindi da considerare strategica all'interno del mondo industriale.

La presente Tesi vuole toccare entrambe le fasi relative al design, nella vita del prodotto industriale. La prima parte di questo percorso si interesserà della fase di restyling di un prodotto esistente, o meglio di una famiglia di prodotti (altoparlanti, intesi come singoli componenti), provenienti da una delle società più rappresentative nel contesto industriale tipico delle Marche che, da oltre sessant'anni, fornisce il cuore pulsante di molti tra i più famosi costruttori di diffusori acustici al mondo: la CIARE spa.

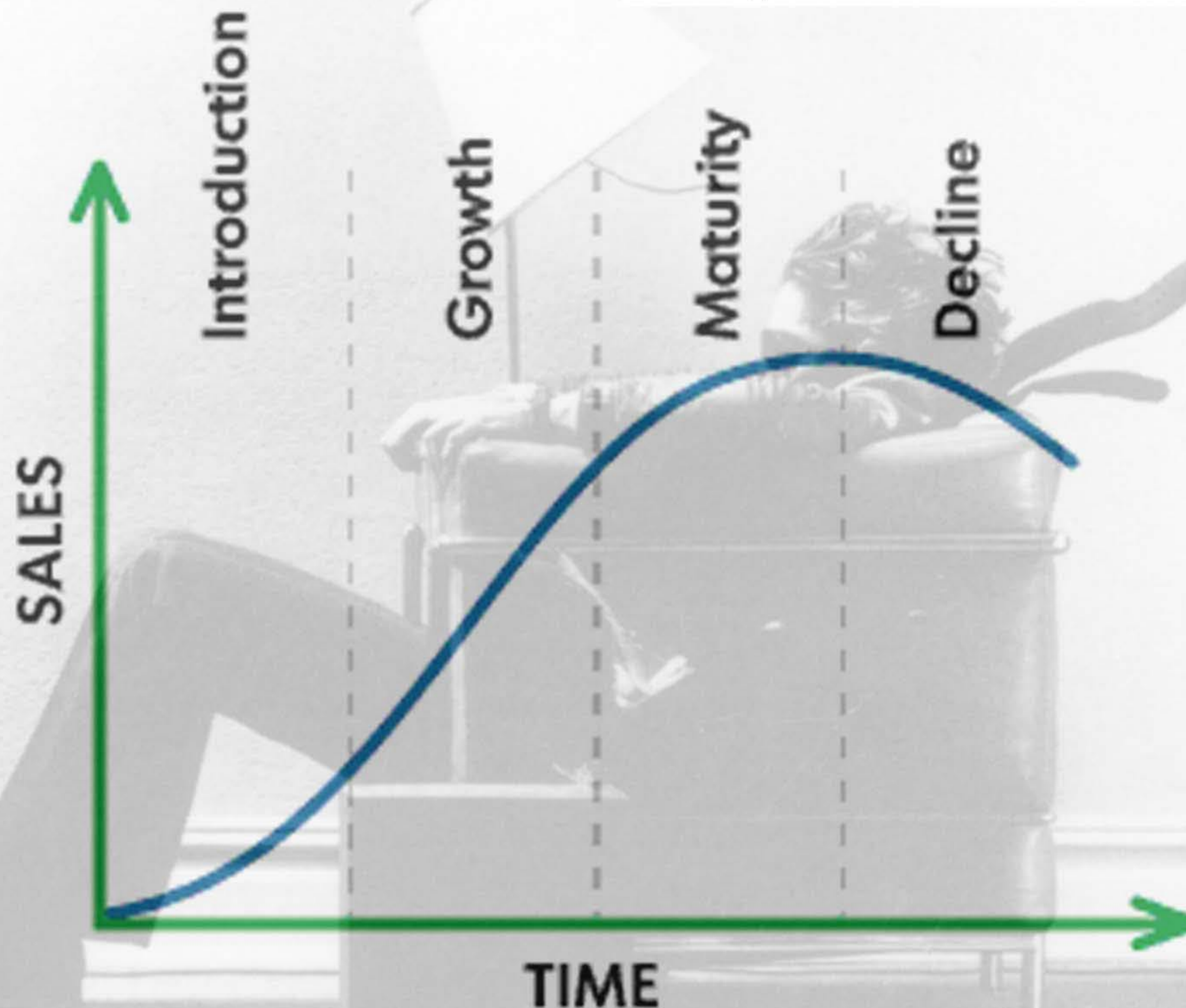
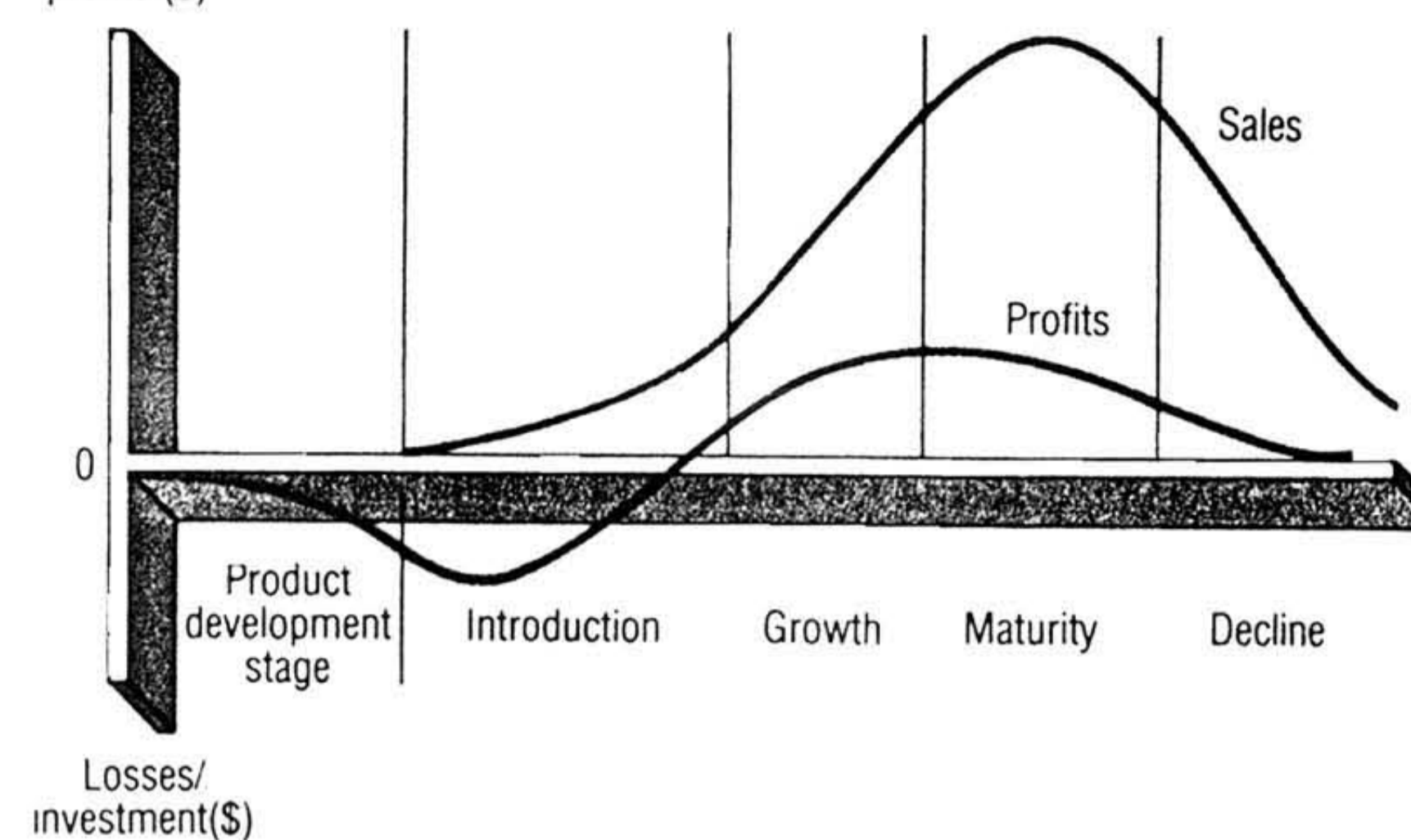
La produzione di CIARE è un esempio tipico di prodotto industriale, ma che solo recentemente ha iniziato a sentire la necessità di un design dedicato essendo, quello degli altoparlanti, un mondo quasi prettamente tecnico-prestazionale.

La seconda parte del percorso si occuperà invece di progettare un nuovo prodotto il quale, benchè utilizzi anch'esso degli altoparlanti, necessita di un design specifico: un diffusore acustico di elevate prestazioni qualitative per applicazioni professionali e domestiche, che riesca a coniugare le scelte

"Il grafico illustra l'andamento teorico delle vendite (curva superiore) di un prodotto industriale relativamente all'andamento dei profitti (curva inferiore). La mancanza di coerenza tra le due curve è determinata anche dalla necessità di investimenti da dedicare alla progettazione del prodotto ed al suo restyling."

FIG. 1

Sales and profits (\$)



LA PAROLA DELL' ESPERTO

L' opinione di chi utilizza frequentemente un prodotto è sicuramente un buon riferimento per procedere al suo restyling, sia formale che funzionale.

Nondimeno la stessa opinione, come nel nostro caso, può essere di aiuto nel definire un progetto ex-novo.

La presenza sul nostro territorio di una piccola ma molto apprezzata realtà come la "Red House Recordings" (studio di registrazione e produzione musicale), ci consente di avere opinioni di alto livello, non solo di tipo tecnico, in merito al progetto che stiamo per affrontare.

L'incontro con David Lenci, sound engineer della Red House, è stato tanto informale quanto proficuo.

MCP: che caratteristiche imprescindibili dovrebbe avere secondo lei un monitor da studio?

Lenci: *"le caratteristiche tecniche sono le stesse di un buon diffusore hi-fi, ma diversamente da questi il monitor integra a bordo anche l'amplificatore di potenza; questa è una caratteristica fondamentale."*

MCP: e dal punto di vista dell'interfaccia con l'utilizzatore (ergonomia)?

Lenci: *"il monitor è uno strumento che, dopo essere stato impostato e posizionato, difficilmente viene rimaneggiato, anzi, più è semplice più è valido perchè evita manipolazioni*

troppo frequenti che rischiano di fuorviare il lavoro del sound engineer."

MCP: le dimensioni e gli ingombri sono una caratteristica importante?

Lenci: *"non direi, esistono modelli che variano, entro certi limiti, dimensionalmente; certo che a parità di prestazioni quello meno ingombrante, o più gestibile, è preferibile data la mole di strumentazione presente sulla consolle."*

MCP: secondo lei il design può essere parte caratterizzante di un simile prodotto?

Lenci: *"direi di sì; la progettazione intelligente di un oggetto con contenuti tecnologici così elevati può contribuire a migliorarne prestazioni e fruibilità; se poi è anche bello tanto meglio."*

MCP: crede che un monitor da studio si presti ad essere applicato come diffusore domestico?

Lenci: *"sicuramente sì, a condizione di adeguarne la risposta in frequenza, le prestazioni di un monitor da studio sono paragonabili a quelle di un diffusore hi-fi di qualità molto sopra la media, quindi destinato ad un pubblico esigente."*

David Lenci, sound engineer dal 1992, si è diplomato alla E.M.I.T. di Milano; nel 1994 apre il suo primo studio e produce i "Three second kiss"; nel 1996 diventa live sound engineer degli "Uzeda" seguendoli nei loro tour europei e negli USA. Collabora con Bob Weston e Steve Albini, due tra i migliori sound engineer e producer americani. Nel 1999 insieme a Andreas Venetis,

altro nome di riferimento in Grecia, fonda la Red House Recordings, che diventerà velocemente uno dei più celebrati studi di registrazione per la musica indipendente, arrivando a collaborare ad un progetto collaterale con Gianna Nannini.



PRIMA PARTE: ANALISI DEL MERCATO

Prima di procedere alla fase vera e propria di restyling è stata effettuata una ricerca volta a comprendere quanto più fedelmente possibile la realtà del mercato dell'altoparlante, nel caso in esame del settore CAR.

Sono state prese in considerazione le maggiori marche del settore, intese come:

- Presenza in riviste e manifestazioni specializzate
- Capillarità distributiva sia nazionale che internazionale
- Apprezzamento dimostrato dagli utenti nei molti blog specializzati disponibili sulla rete.

Dall'analisi appare chiara l'esistenza di tre categorie di costruttori (termine usato in modo improprio come vedremo tra poco)

- Alla prima categoria appartengono i costruttori di componenti di alta gamma (Scan Speak-Peerless-Seas-Morel....) riconosciuti come il riferimento in termini di qualità e prezzo.

Questa categoria include i marchi che progettano e costruiscono internamente i loro prodotti e vi introducono una costante innovazione tecnologica, dei materiali e, sempre più spesso, di stile.

Innovazioni che vengono successivamente re-interpretate dagli inseguitori (seconda e terza categoria); va sottolineato che questa categoria di costruttori non segue le mode; le fa!

- La seconda categoria include quei costruttori (Infinity-JBL-Audio System, Hertz....) che progettano i loro componenti in proprio o determinando le caratteristiche tecniche da dettare al produttore OEM.

In questo caso si nota, oltre che per le prestazioni acustiche, una certa attenzione all'aspetto estetico, alla scelta dei materiali, e alle soluzioni tecniche.

Questa è la categoria maggiormente premiata dal mercato grazie ad un favorevole rapporto qualità/prezzo dei prodotti.

- La terza categoria è caratterizzata da prodotti che, sia dal punto di vista tecnico/prestazionale sia da quello estetico, sono quantomeno discutibili.

In questi prodotti è assente o quasi la riconoscibilità del costruttore (family feeling) e quindi si sospetta un'acquisizione diretta da un catalogo OEM di fabbricanti orientali, senza alcun tipo di intervento migliorativo nelle prestazioni o di personalizzazione formale; può capitare addirittura di riconoscere lo stesso prodotto in cataloghi appartenenti a marchi concorrenti.

I prodotti appartenenti a questa fascia sono, logicamente, quelli di minor pretese ma non vuol dire che siano economici dato che i marchi di vendita contano molto sul fattore emozionale del consumatore: capita infatti frequentemente di trovare tali prodotti ricchi di cromature scintillanti e colori sgargianti; una sorta di specchietto per le allodole.



Rari casi di Design applicato al settore altoparlanti: MOMO Design per "Polk", 2007 e Pininfarina per "Coral"



Costruttori della seconda categoria, dall'alto: Hertz, ESB

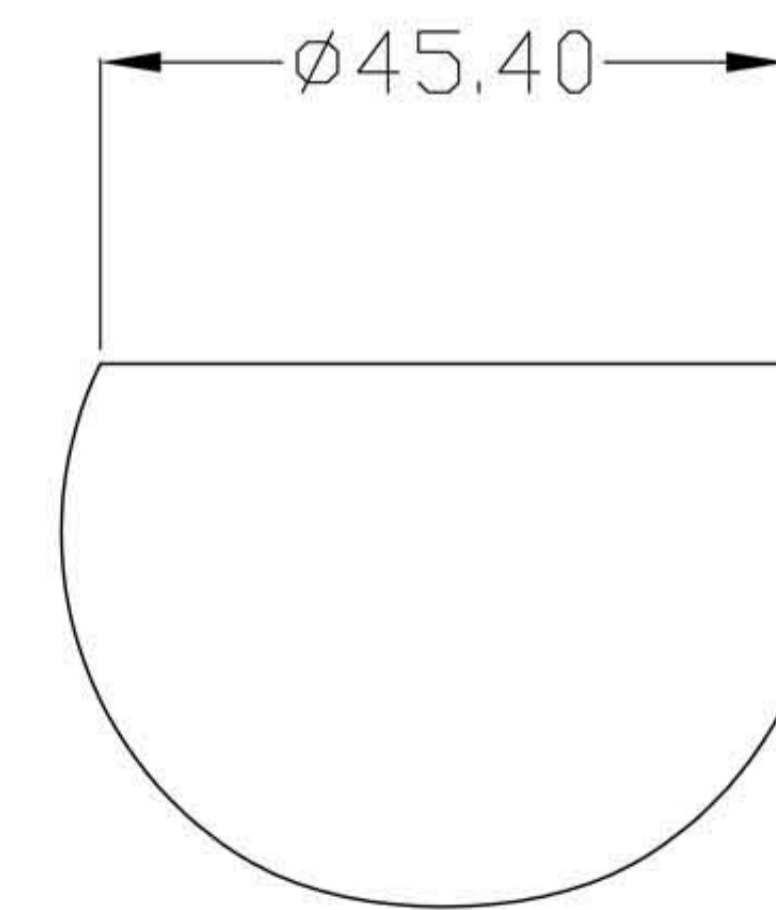
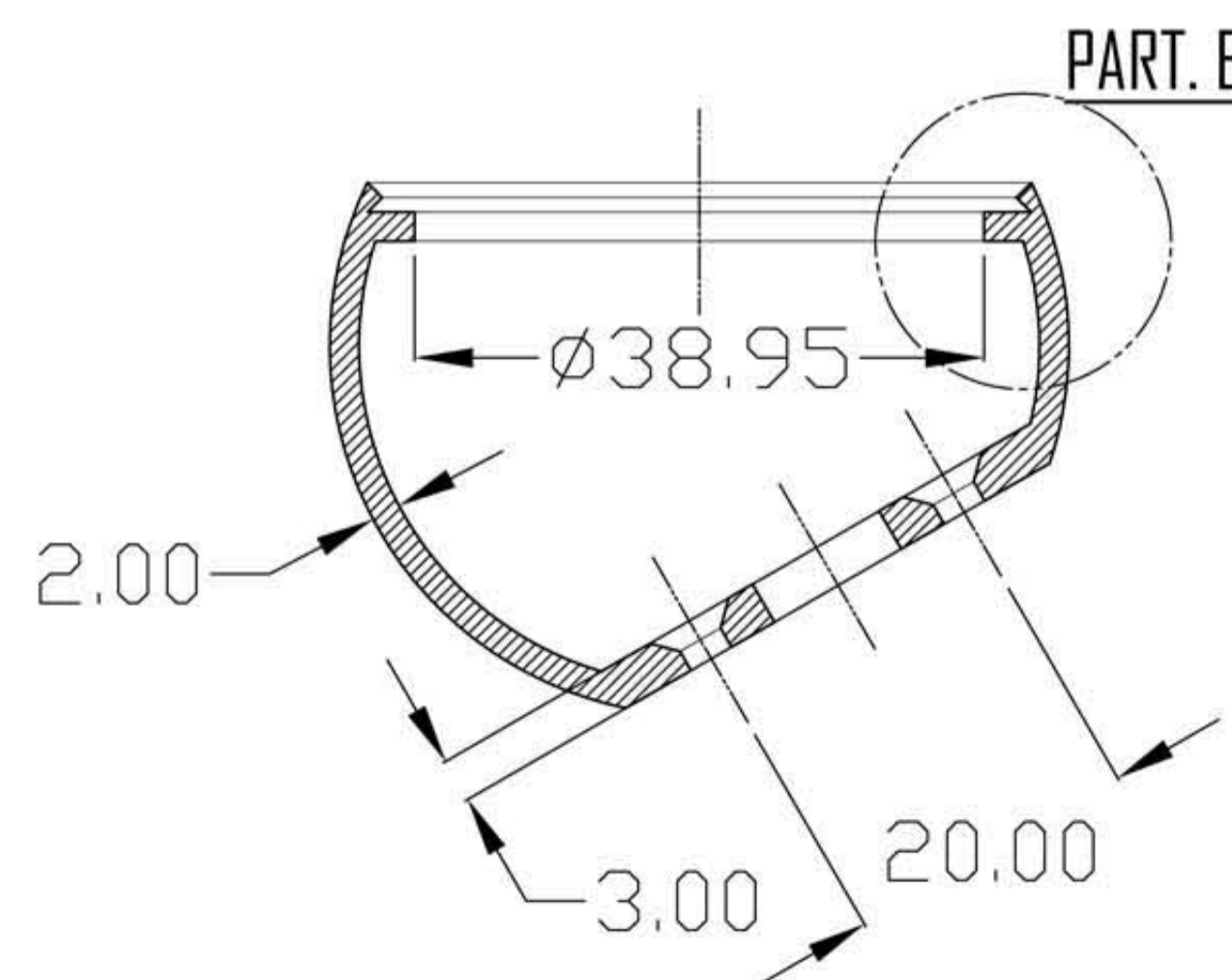
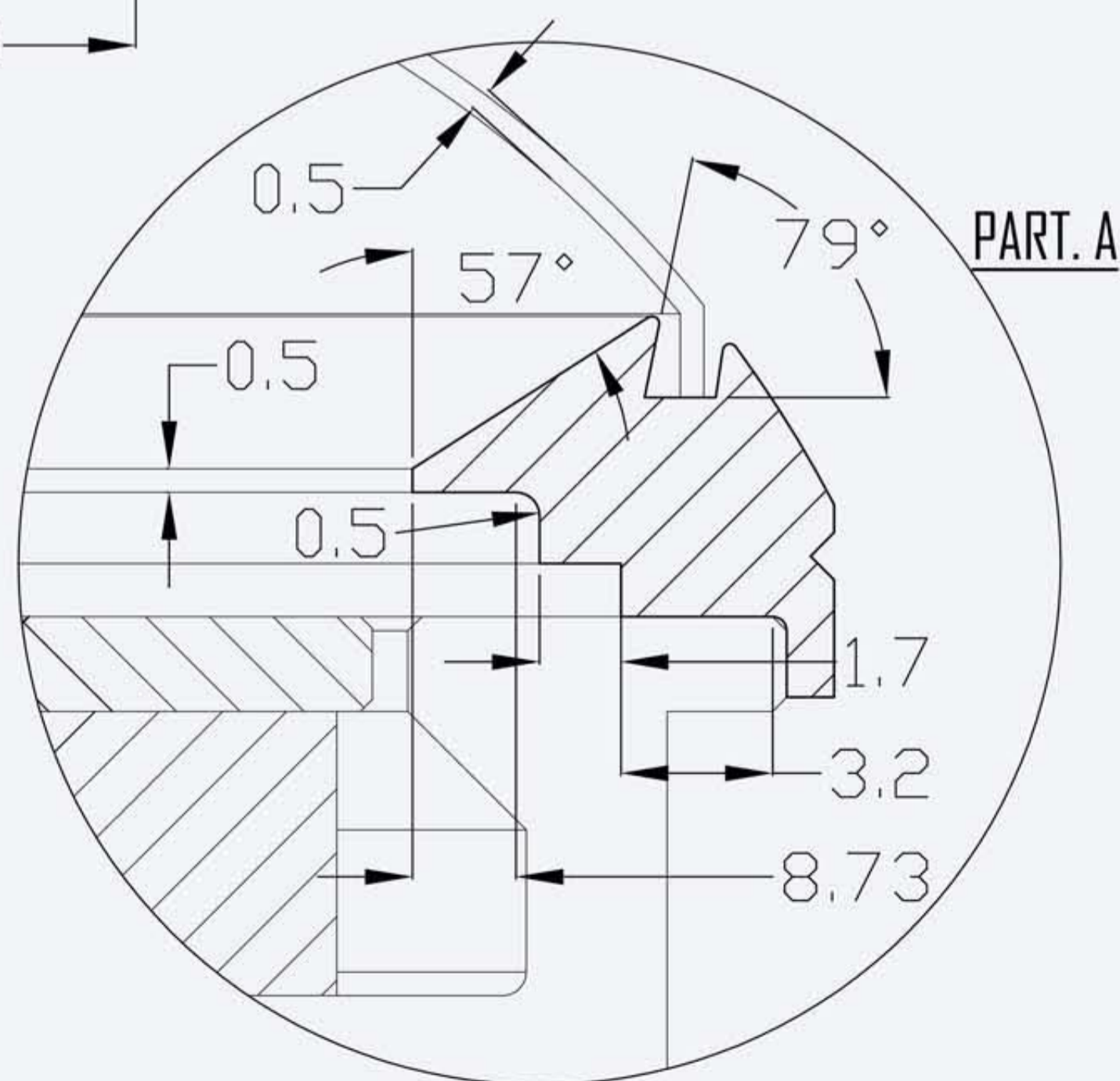
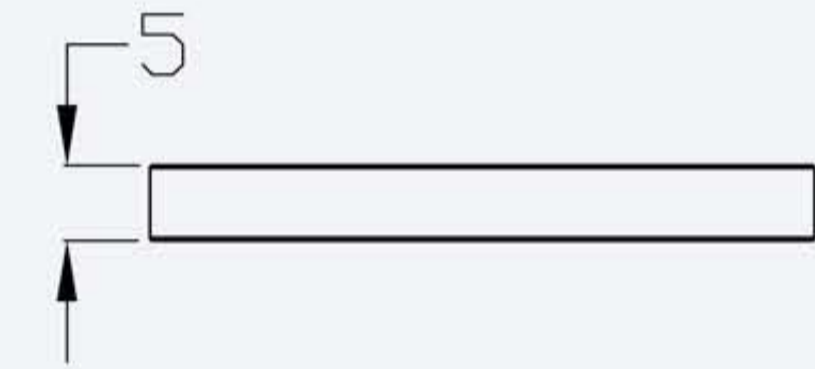
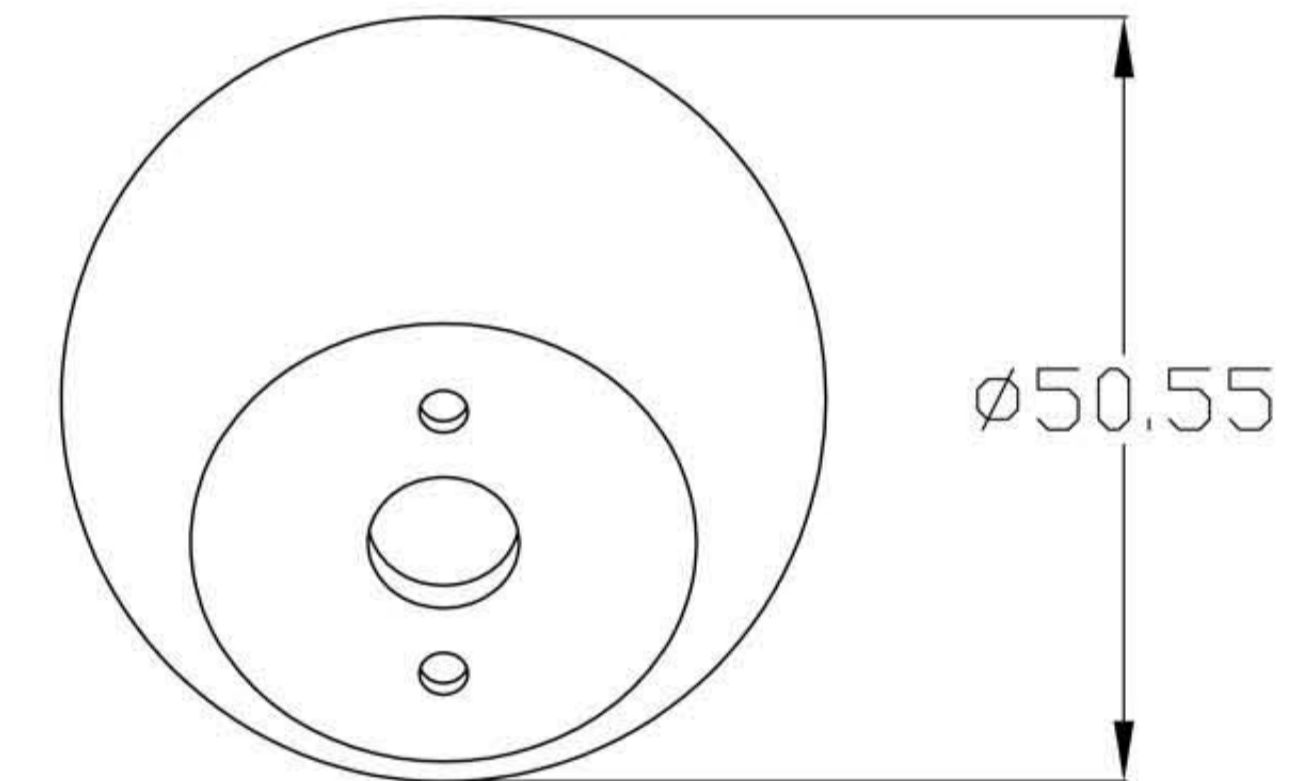
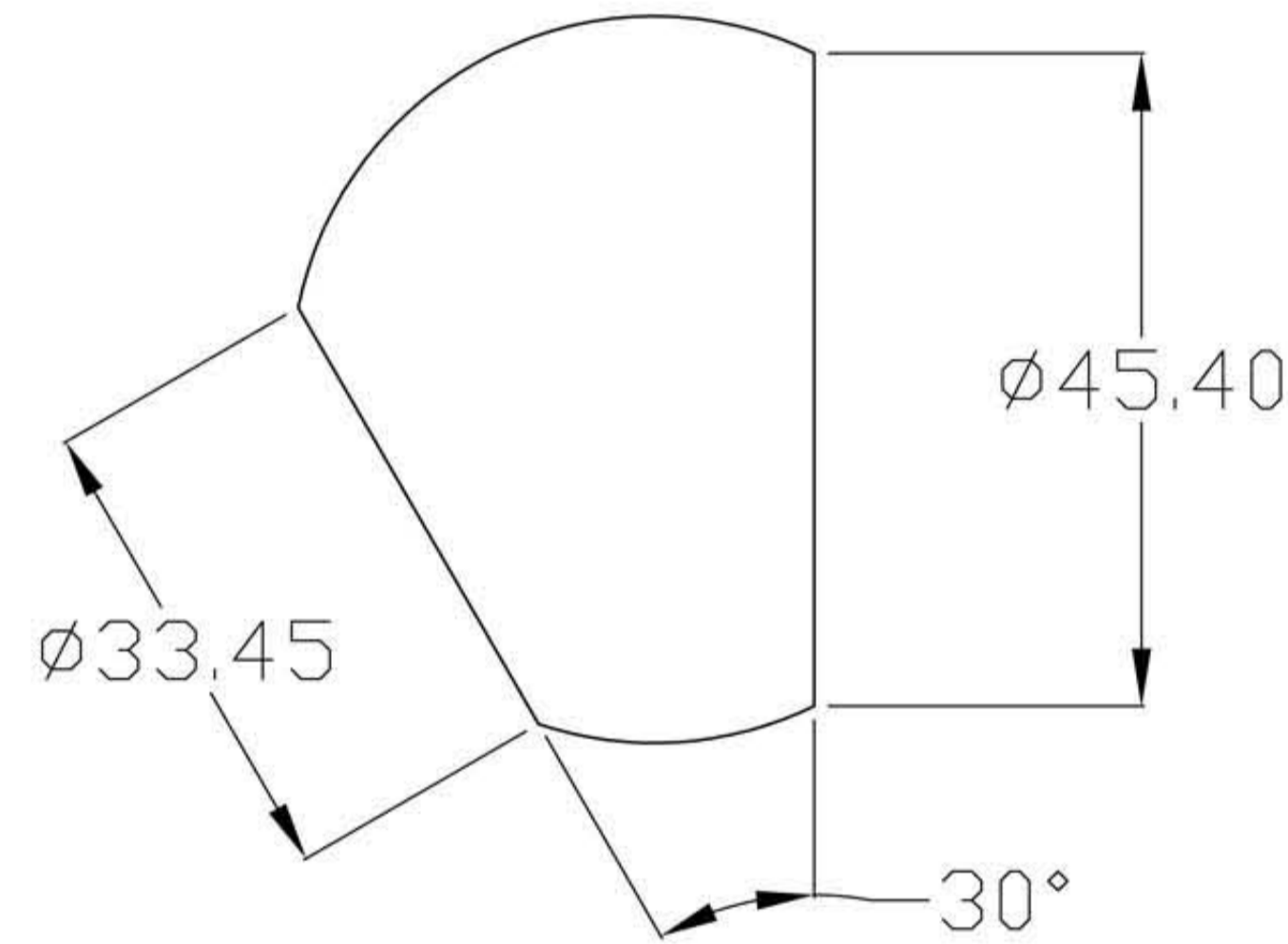
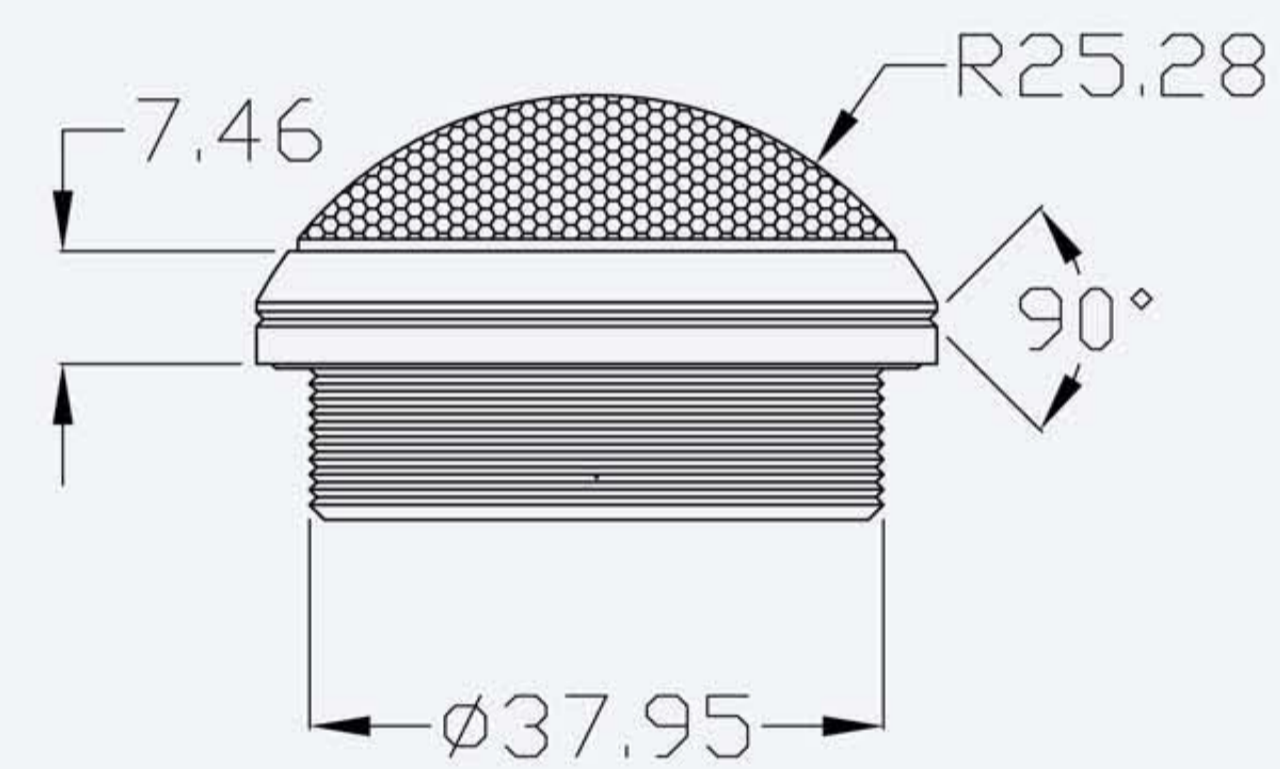
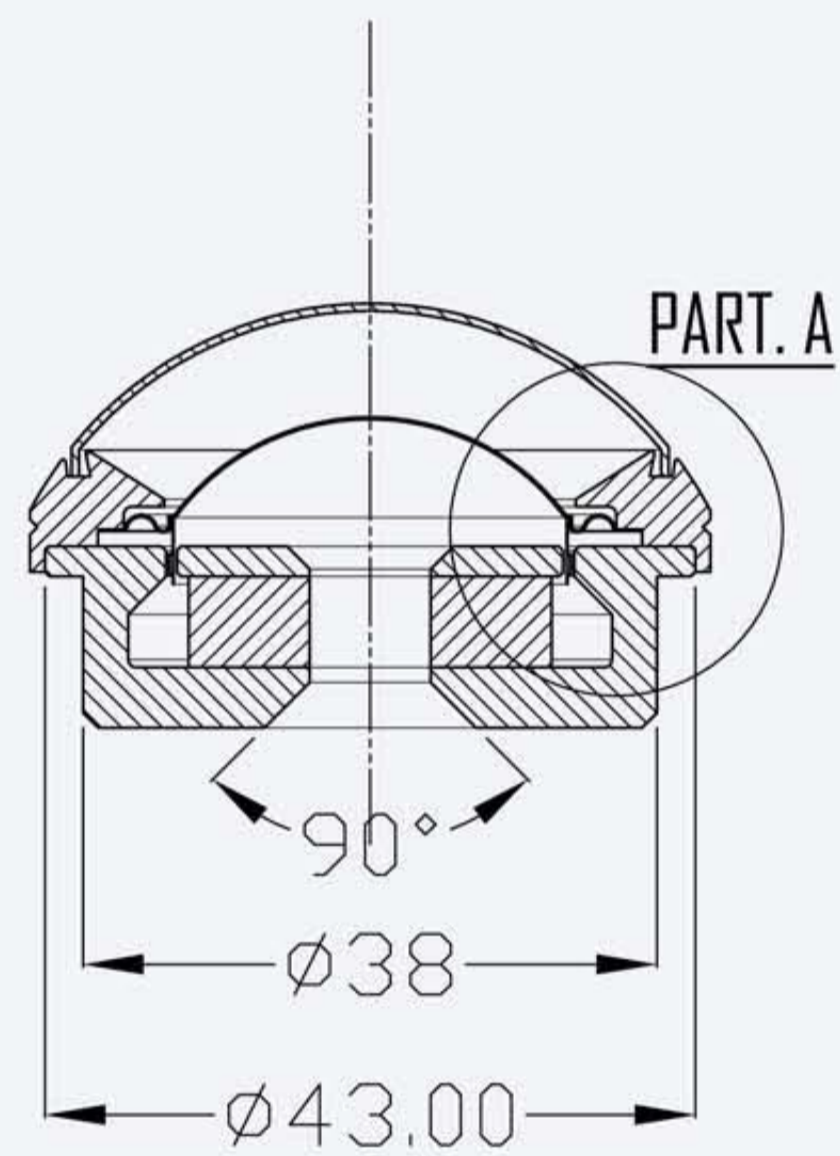
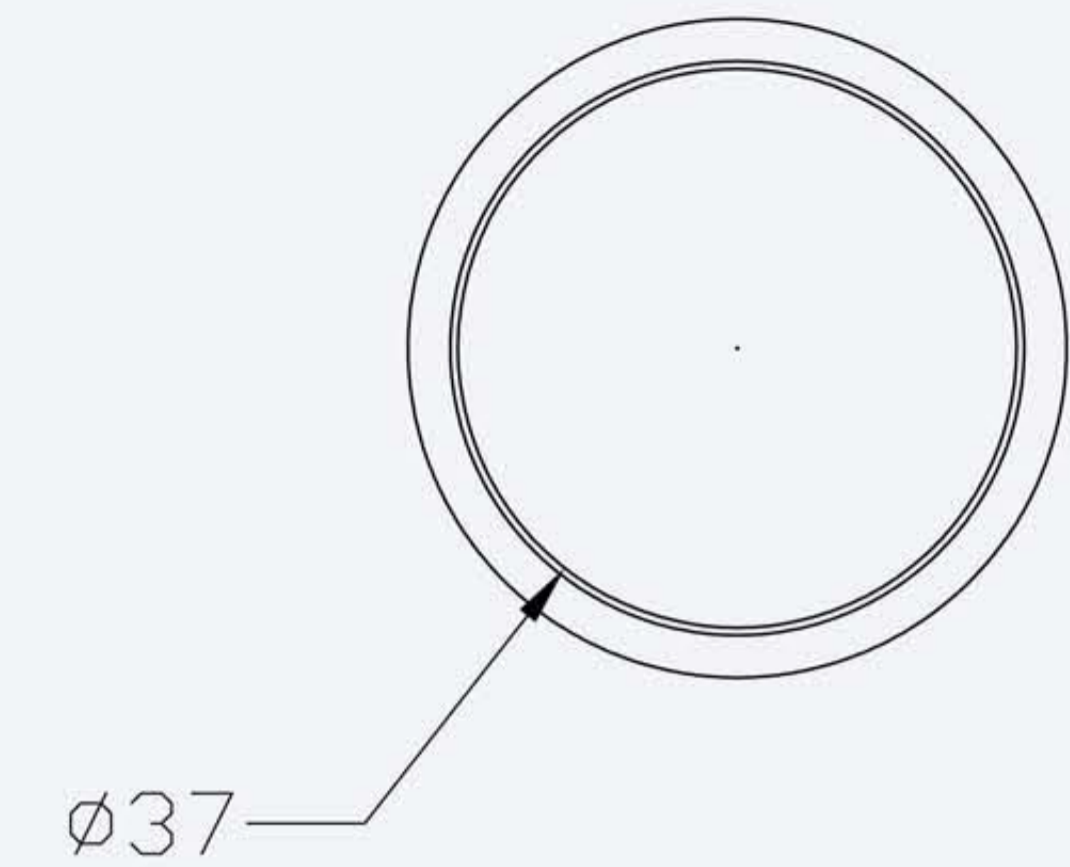
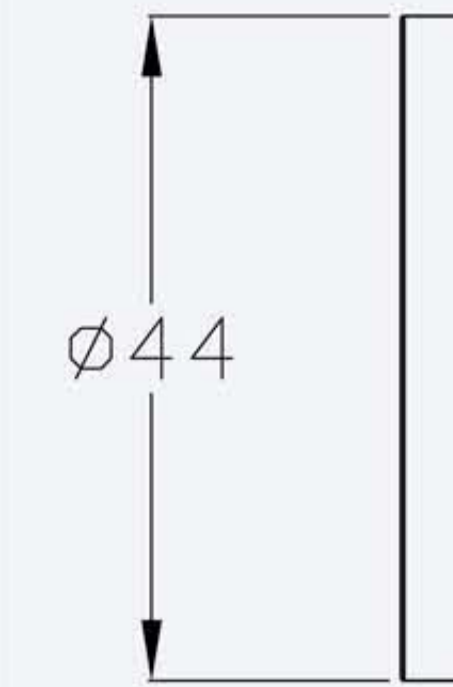
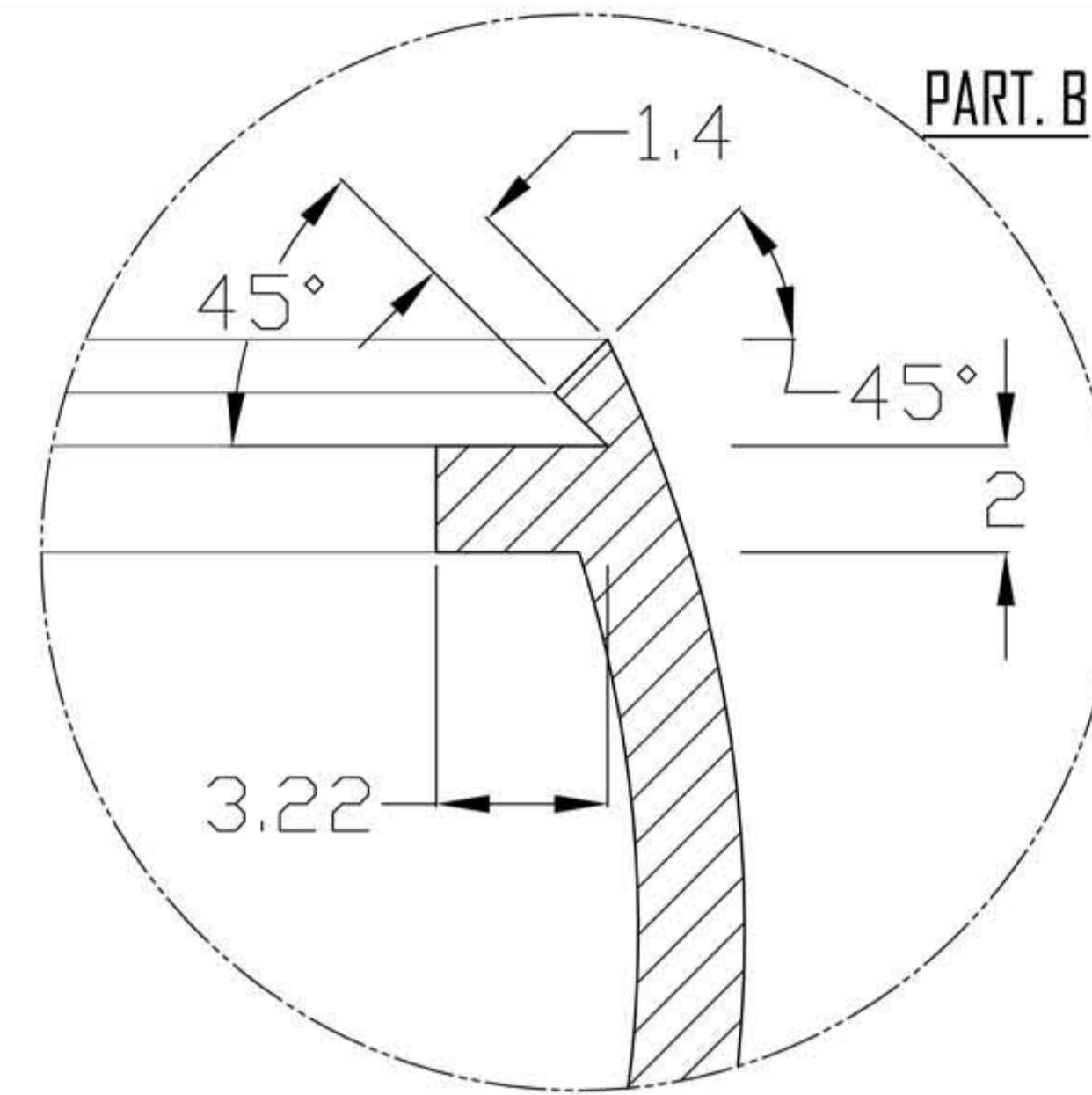
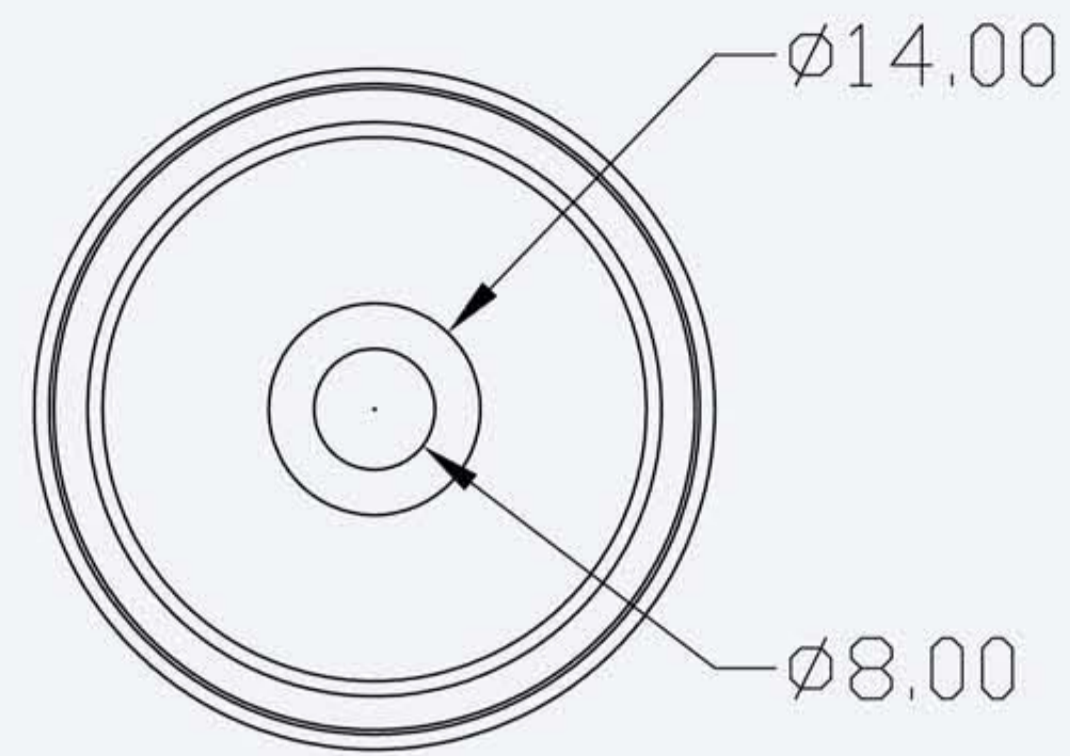
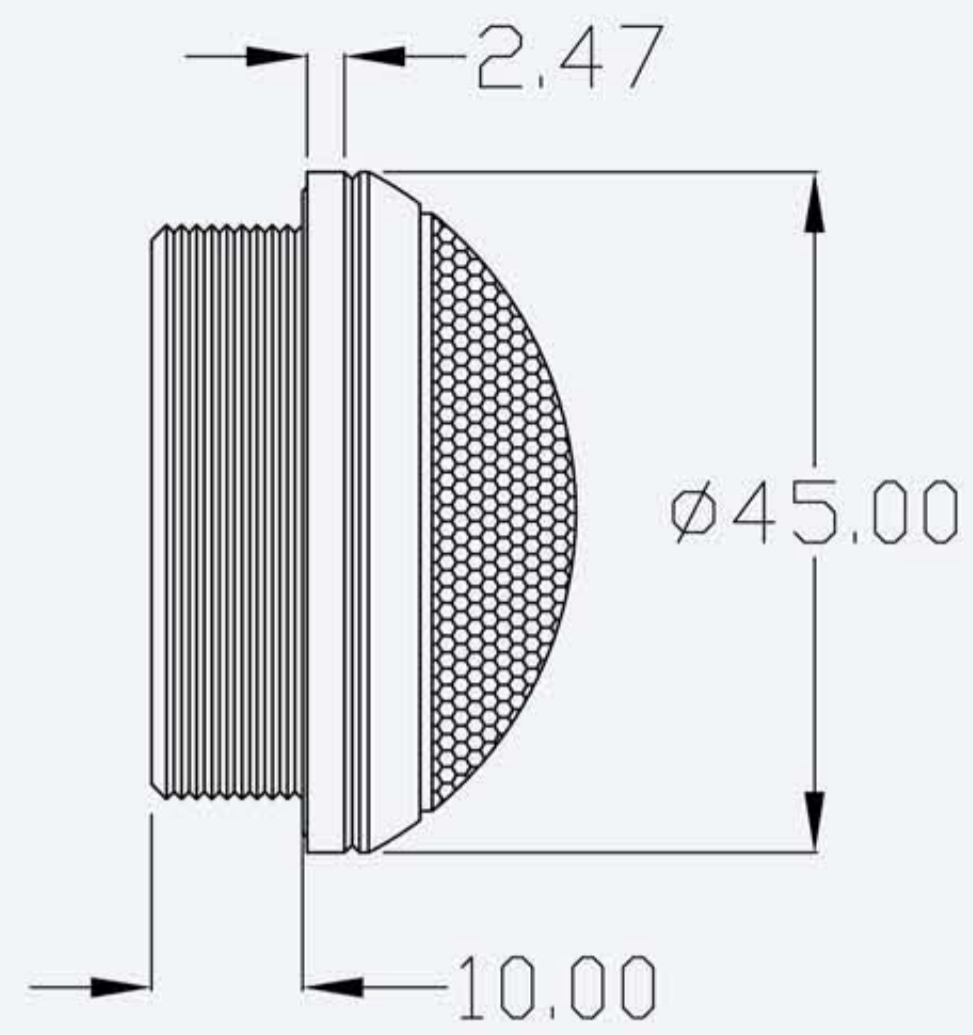


Costruttori della terza categoria: Killer Line



Costruttori della prima categoria, dall'alto: Focal, B&W, DLS

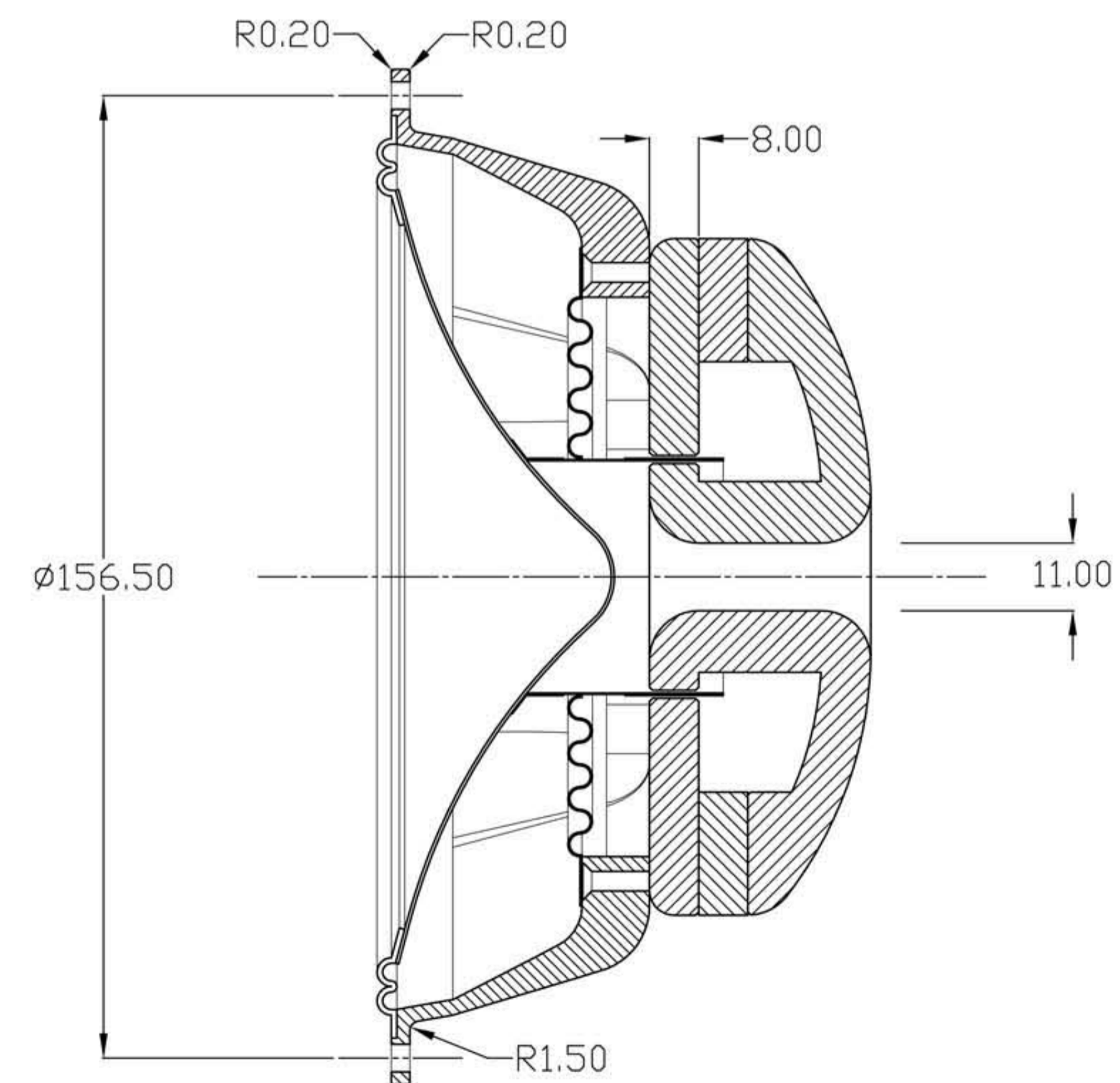
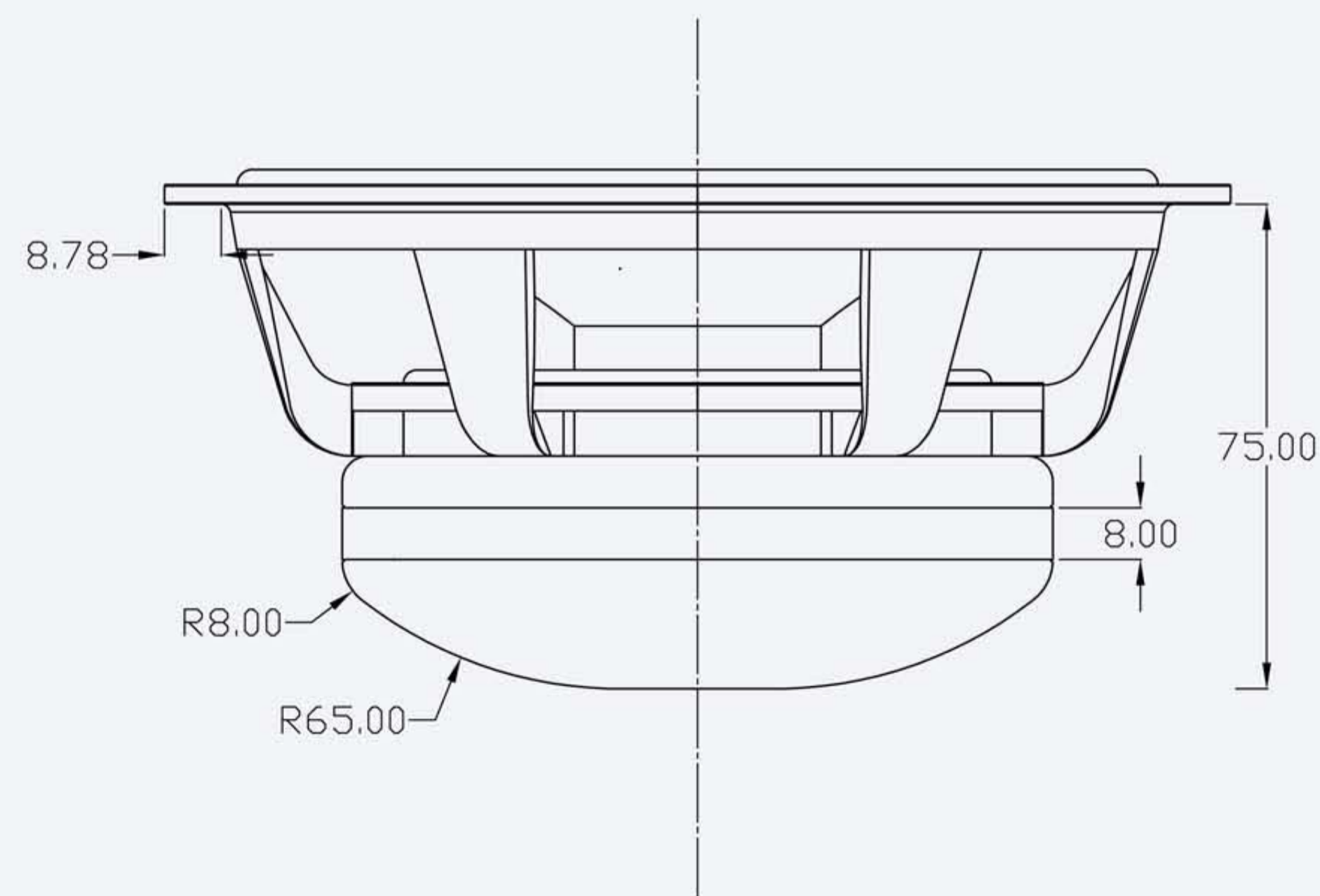
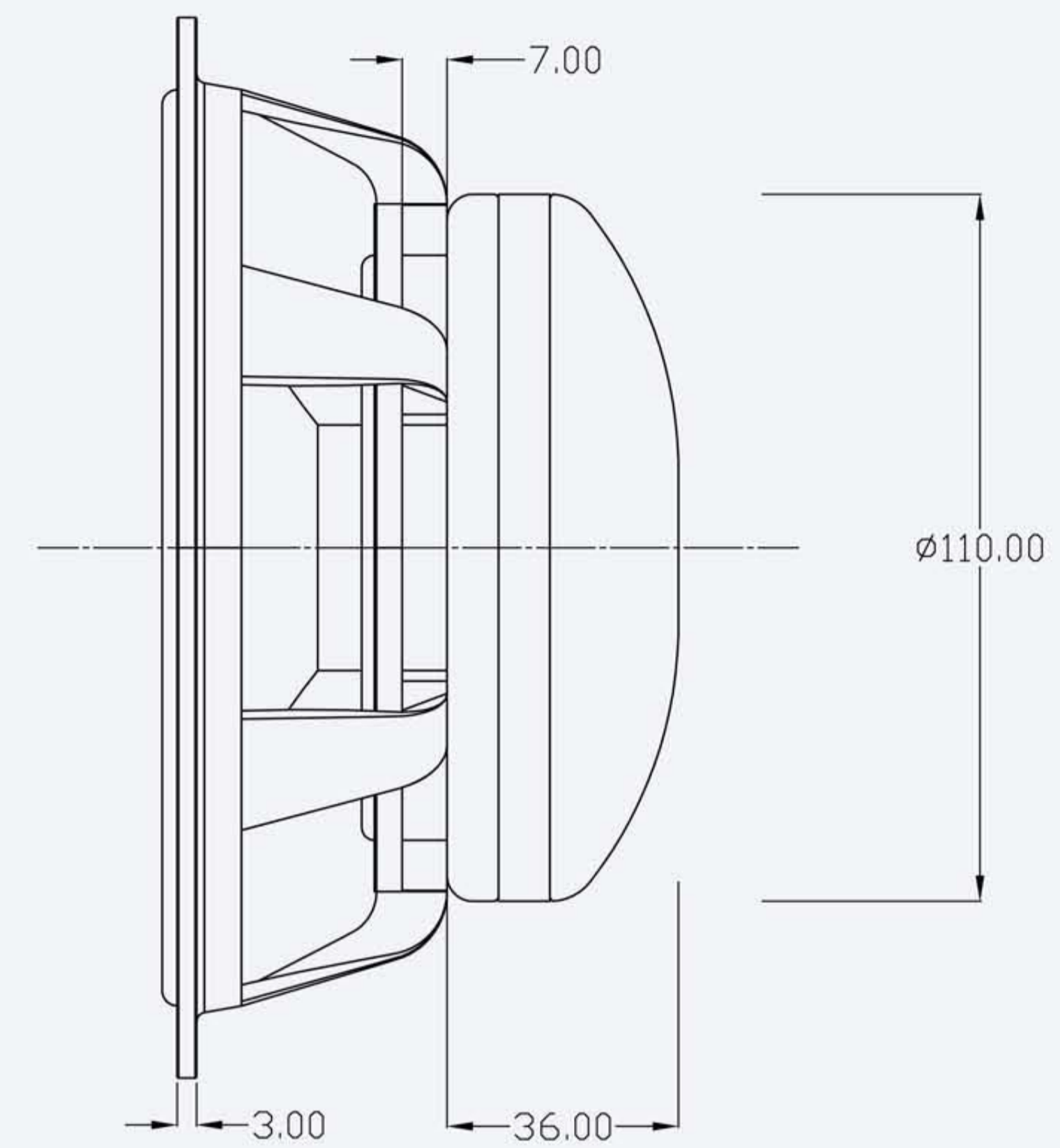
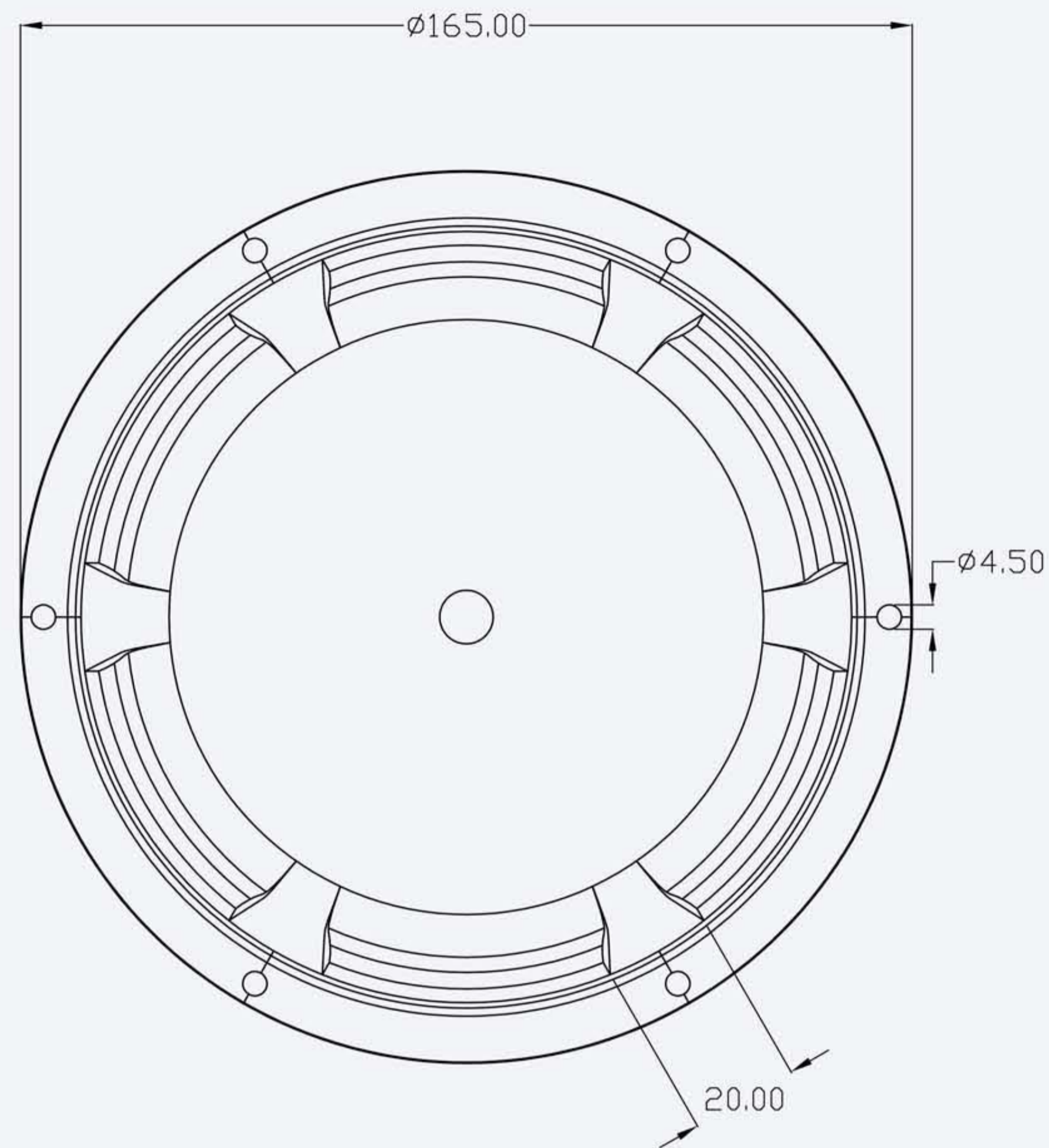
PRIMA PARTE: DISEGNI TECNICI "A"



SCALA 2:1



PRIMA PARTE: DISEGNI TECNICI "B"



SCALA 1:1

PRIMA PARTE: LAVORAZIONI

Un altoparlante può, ad un occhio poco attento, sembrare un oggetto semplice; al suo interno cela,

invece, molta tecnologia e molte parti che richiedono nel loro singolo numerose e delicatissime lavorazioni.

Il cestello dell'altoparlante verrà realizzato con la tecnica della pressofusione a camera fredda. Il metallo fuso, spinto all'interno dello stampo tramite

un pistone idraulico, si raffredda velocemente e solidifica. I pezzi ottenuti vengono espulsi dallo stampo tramite estrattori automatici.

La cellulosa che costituisce il cono dell'altoparlante viene fornita da ditte specializzate sotto forma di carta da macero che subisce il relativo processo in vasche nelle quali si aggiungono speciali additivi per ottimizzare il processo, unitamente ad un colorante che conferisce all'impasto il tipico colore grigio/nero. La cellulosa viene tenuta in sospensione nelle vasche tramite un getto di aria compressa che la fa ribollire; un particolare filtro dosatore ne raccoglie la giusta

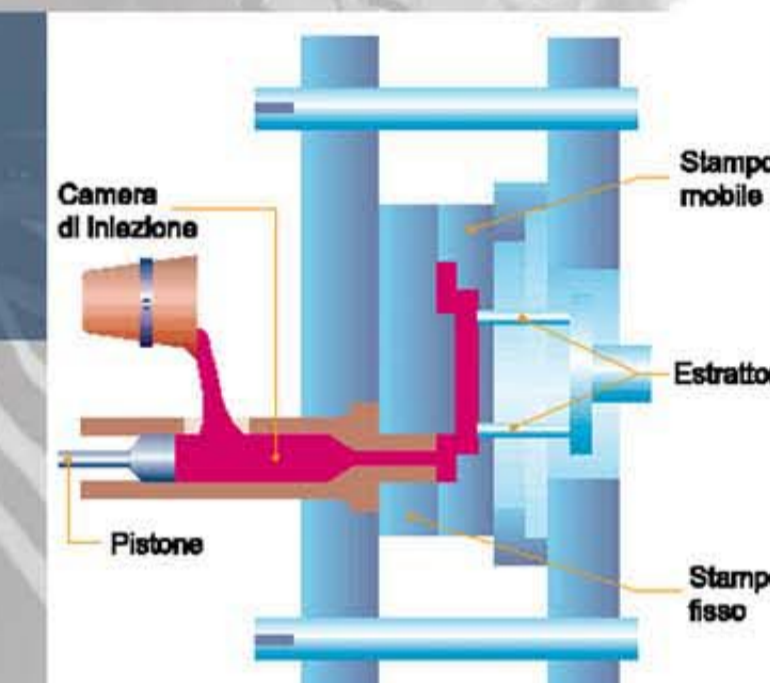
quantità conformando il profilo del futuro cono. La cellulosa raccolta viene quindi passata in una pressa dotata di stampi dal profilo uguale a quello definitivo del cono e pressata ad una opportuna temperatura, solidificando la cellulosa nella forma voluta. Il cono semilavorato subisce poi lavorazioni di finitura per separarlo dal materiale in eccesso e renderlo idoneo all'uso specifico.

Il nomex per le sospensioni, fornito in fogli opportunamente dimensionati, viene stampato a caldo in presse pneumatiche per un tempo sufficiente a far indurire la resina che lo impregna fino a stabilizzarla permanentemente; La sospensione viene successivamente fustellata in pressa idraulica onde

ottenere il prodotto dimensionalmente finito e separato dall'eccesso di tessuto. Questa stessa tecnica viene utilizzata anche per la produzione delle cupole in seta che costituiscono le membrane dei tweeter.

L'assemblaggio del prodotto avviene per incollaggio seguendo fasi in successione obbligatoria:

unione cestello-magnete, inserimento centratore e bobina, inserimento membrana e incollaggio parapolvere.



PRIMA PARTE: MATERIALI

La **CELLULOSA** è un fondamentale polisaccaride di sostegno per le piante costituito da molte molecole di glucosio unite le une alle altre. Il legno è formato in gran parte di cellulosa; le pareti delle cellule vegetali sono costituite infatti per oltre il 50% da questo polisaccaride oltre che da emicellulosa e lignina.

Un prodotto naturale che contiene cellulosa quasi allo stato puro (oltre a paglia, paglia di riso, canapa etc.) è il cotone; il cosiddetto cotone idrofilo è praticamente cellulosa pura. La cellulosa è, tra le altre cose, un buon isolante elettrico ed è riciclabile quasi al 100%.

Il **NOMEX** è un materiale meta-aramidico sviluppato dai laboratori Du Pont nei primi anni 60. In industria è disponibile sotto forma di fogli o tessuti ma lo si può trovare anche sotto forma di Honeycomb (pannelli a nido d'ape) per la costruzione di aeromobili. Le elevatissime caratteristiche di resistenza al calore

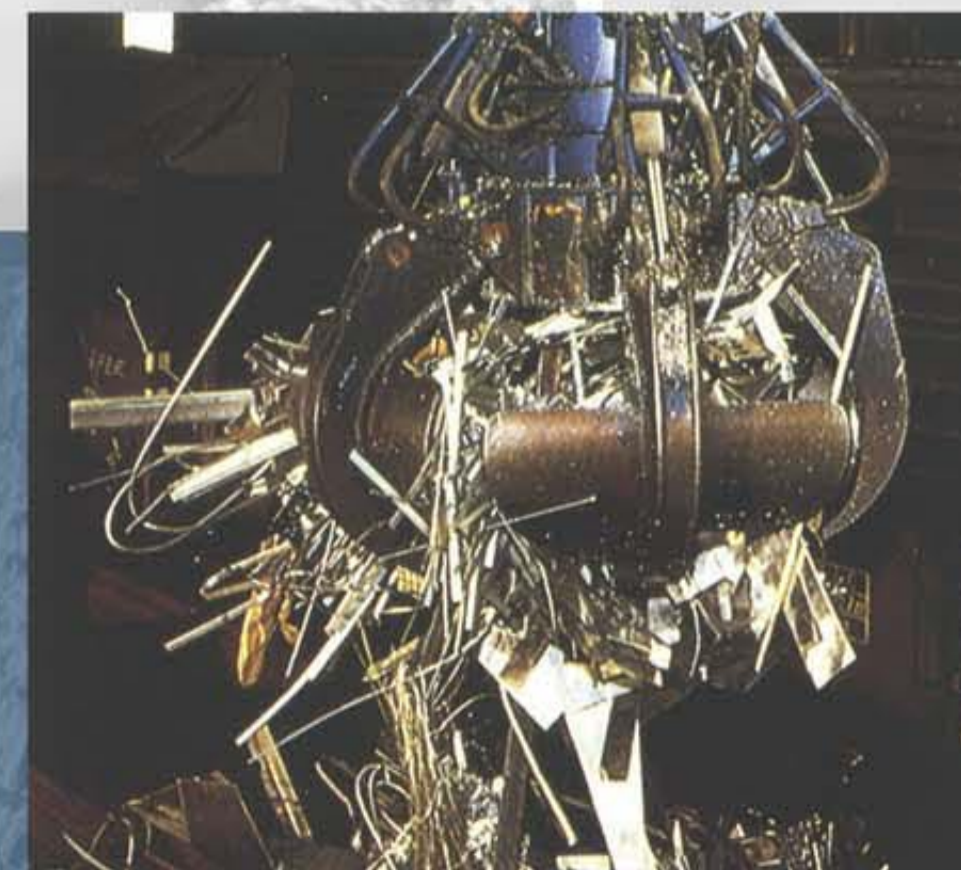
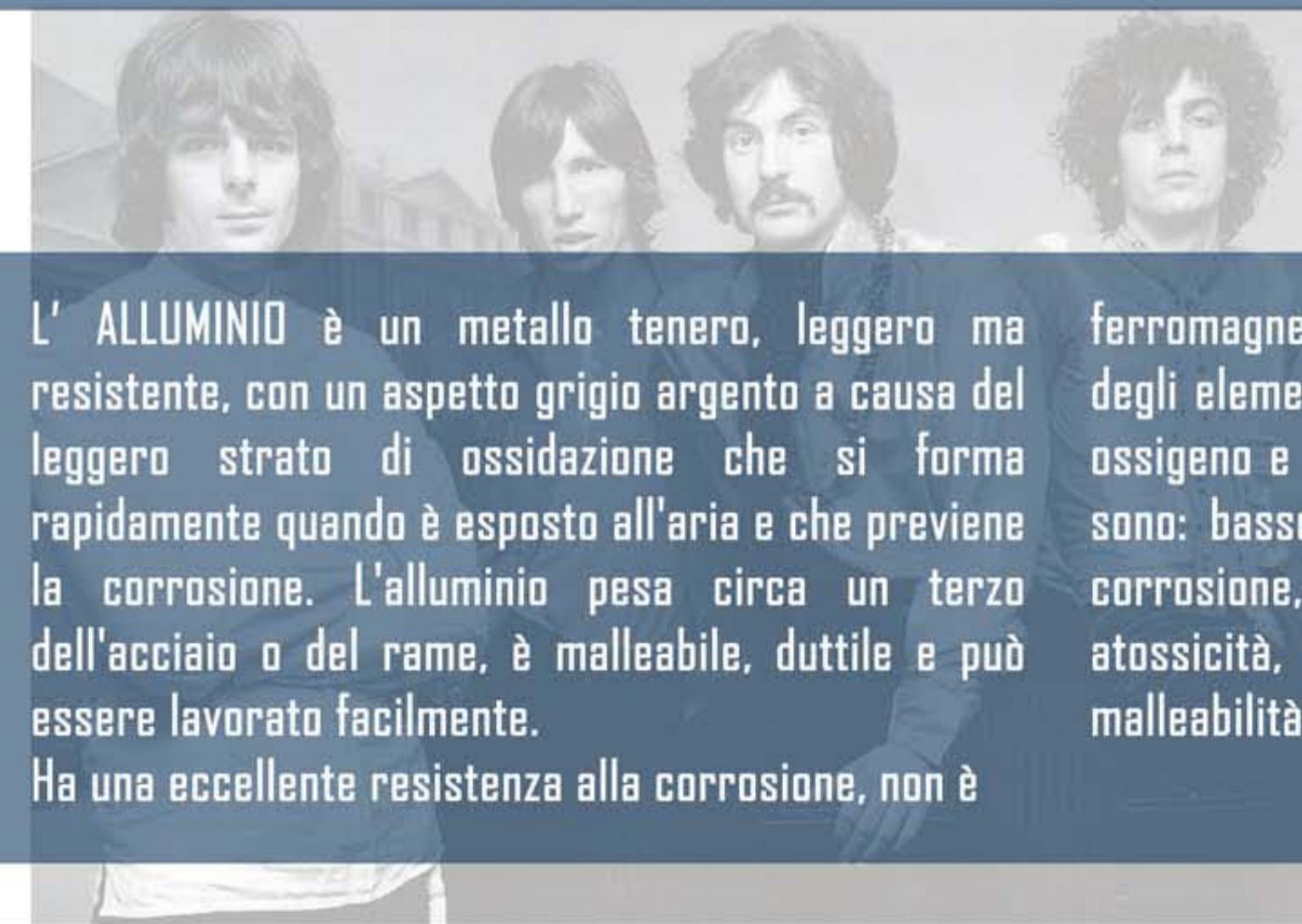
(viene impiegato per la realizzazione delle tute dei Vigili del Fuoco) e di stabilità meccanica lo suggeriscono come fibra strutturale nella realizzazione di compositi (Kevlar) e giubbotti antiproiettile. Il Nomex è anche un ottimo materiale isolante dal punto di vista elettrico.

Il **NEODIMIO** è un metallo appartenente al gruppo delle "terre rare", dalle caratteristiche magnetiche straordinarie. A livello industriale si presenta sotto forma di polveri che possono essere lavorate per fusione o agglomerazione per pressione.

In natura il Neodimio non si trova allo stato nativo ma deve essere estratto da sabbie di Monazite; il processo di separazione dalle sabbie spiega in larga parte il motivo dei suoi elevati costi e ne limita l'applicazione industriale a prodotti di alto pregio.

L' **ALLUMINIO** è un metallo tenero, leggero ma resistente, con un aspetto grigio argento a causa del leggero strato di ossidazione che si forma rapidamente quando è esposto all'aria e che previene la corrosione. L'alluminio pesa circa un terzo dell'acciaio o del rame, è malleabile, duttile e può essere lavorato facilmente. Ha una eccellente resistenza alla corrosione, non è

ferromagnetico e non fa scintille. L'alluminio è uno degli elementi più diffusi sulla terra, secondo solo a ossigeno e silicio. Le proprietà salienti dell'alluminio sono: basso peso specifico, elevata resistenza alla corrosione, alta conducibilità termica ed elettrica, atossicità, elevata plasticità, eccellente duttilità e malleabilità, totale riciclabilità.



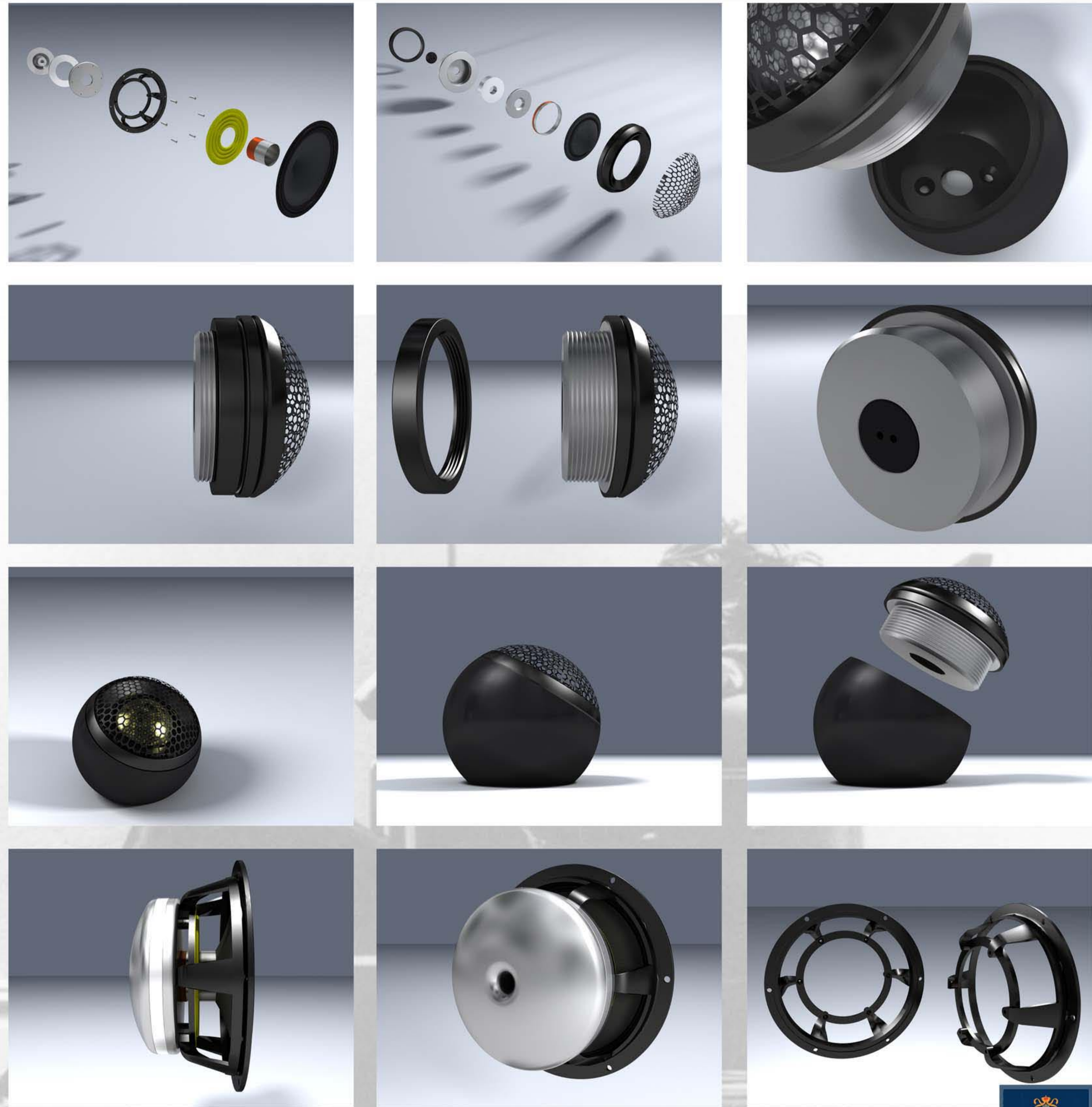
PRIMA PARTE: RENDERING

I renders mostrano il risultato effettivo della progettazione condotta in collaborazione con il costruttore CIARE ed illustrano le alternative, nel materiale che costituisce la membrana, dedicate al componente delle alte frequenze.

Il componente delle basse frequenze è invece obbligato nella veste proprio per scelta progettuale che impone l'uso della cellulosa per il cono, sinonimo di continuità nella tradizione del marchio seppur unita al Nomex.

In conclusione il processo di riprogettazione ha ottenuto: una drastica riduzione delle dimensioni del componente di alta frequenza senza comprometterne le prestazioni, oltre al conferimento di uno stile personale che lo riconduce al marchio.

Per l'altro componente si è ottenuto un design assolutamente nuovo per Ciare ed un pacchetto di scelte estetiche che migliorano anche le prestazioni e la semplicità di installazione.



PRIMA PARTE: SCELTE PROGETTUALI

Un altoparlante, inteso come componente singolo, offre, apparentemente, solo pochi aspetti su quali concentrare un progetto di Design, ma alcune caratteristiche come l'installabilità, le caratteristiche prestazionali del cestello, l'aspetto generale (equilibrio delle forme e dei volumi) e quello frontale, la riconoscibilità del marchio e la scelta dei materiali, offrono molto su cui lavorare per migliorare il prodotto, senza contare che, proprio nel settore hi-fi car, che è quello di nostro diretto interesse, le modalità di installazione portano spesso a lasciare l'altoparlante quasi completamente a vista proprio a comunicare, tramite una estetica hi-tec, alta tecnologia e prestazioni da riferimento;

il design, nel suo significato più completo, FORMA E FUNZIONE, diventa componente strategica del successo del prodotto, in particolare per la categoria di appartenenza della produzione Ciare: il secondo equipaggiamento di elevate prestazioni e qualità.

L'opera di riprogettazione farà riferimento agli altoparlanti per auto CW 162 e CT 250 del catalogo CIARE, proponendo i loro omologhi dotati di superiori caratteristiche di design e destinati ad una fascia di mercato più esigente.

Questa introduzione si sintetizza identificando le parti del trasduttore sulle quali si interverrà e la tipologia di intervento scelta.



Ciare CT250



Ciare CW162



Il cestello verrà costruito in alluminio pressofuso per le sue caratteristiche di bassa risonanza e smaltimento del calore, generato dall'altoparlante, aumentandone l'affidabilità ma il nuovo design conferirà una aerodinamica migliore a vantaggio delle prestazioni sonore ed una leggerezza formale superiore



Nella scelta dei materiali per il progetto si è tenuto conto di un punto fondamentale.

L'azienda CIARE è famosa, anche a livello internazionale, per essere uno dei rarissimi costruttori che produce al suo interno il componente fondante l'altoparlante: le membrane (coni, cupole, ecc...)

In particolare la CIARE è divenuta famosa per i suoi coni in polpa di cellulosa, un materiale dalle straordinarie caratteristiche acustiche che, secondo molti esperti, è ancora insuperato per queste applicazioni anche in confronto dei più tecnologici materiali sintetici o compositi.

Quindi, nonostante il mercato consumer si stia indirizzando sempre più verso i coni sintetici (quasi sempre made in Cina) anche per le possibilità di colorare questi ultimi in modo economico e stabile, si è scelto di applicare i coni in cellulosa, magari in mix con materiali compositi (innovazione nella tradizione) come il Nomex al fine di consolidare la riconoscibilità del marchio. La scelta in controtendenza è altresì motivata dalla volontà di comunicare chiaramente che l'azienda non segue le mode passeggera ma persegue la qualità delle prestazioni, secondo una filosofia progettuale ben radicata nella propria storia.

Il risultato, seppure meno attraente di un cono in materiale plastico colorato, trova conferma della bontà della scelta nel fatto che i costruttori di maggior prestigio (nord europei) seguono proprio questa strada.

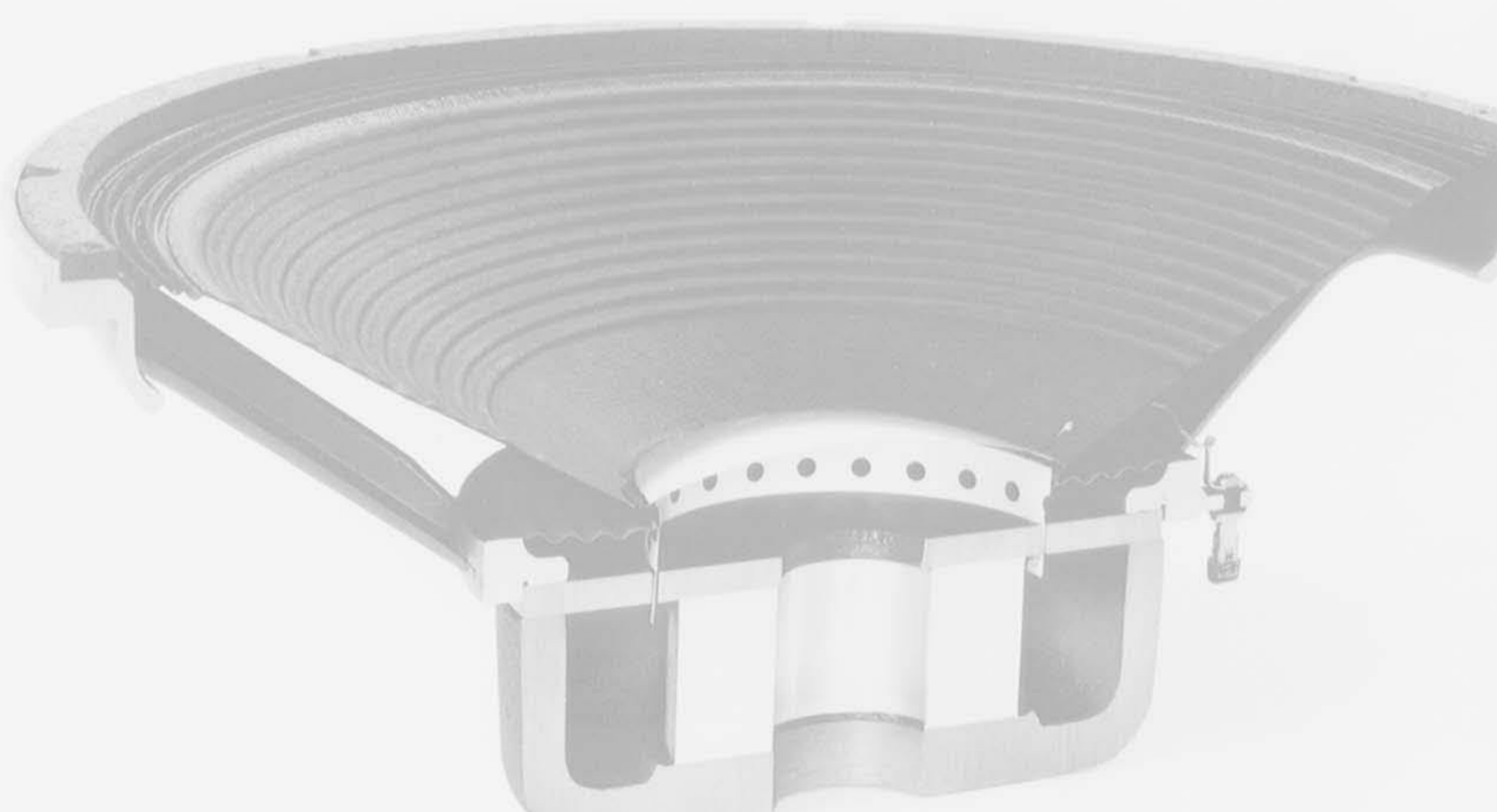
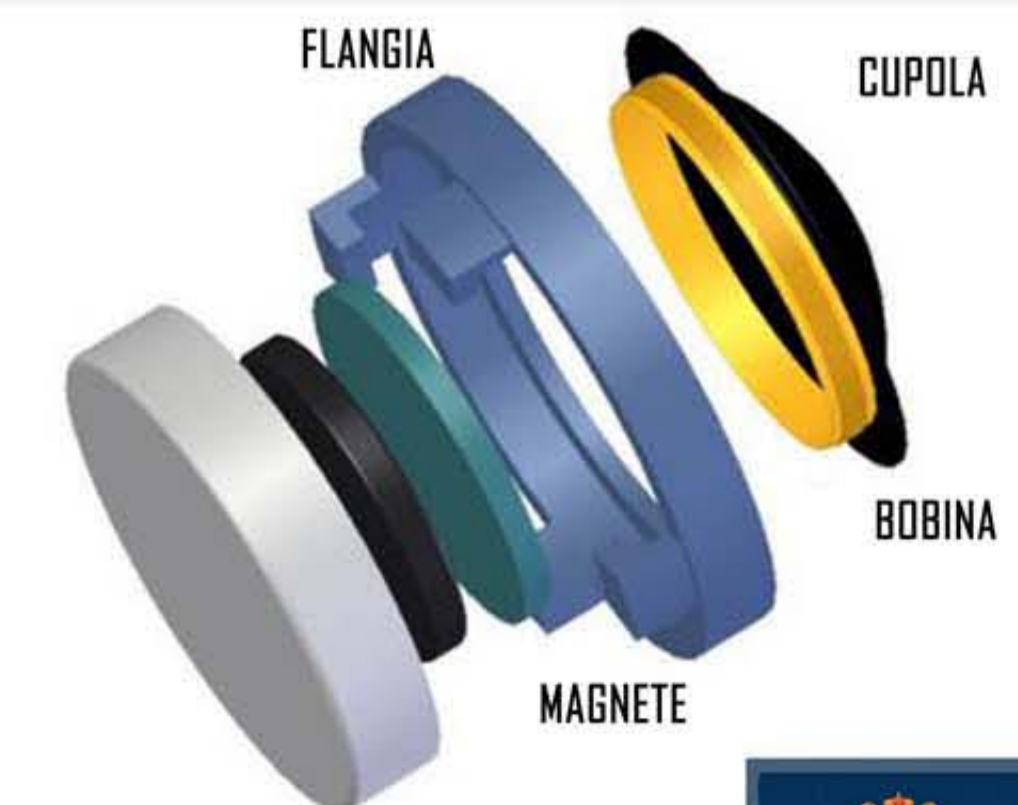


Il magnete, anch'esso componente fondamentale ai fini delle prestazioni, verrà costruito in Neodimio, una lega dalle caratteristiche magnetiche straordinarie, già applicato in campo professionale con notevoli vantaggi in termini di ingombro e peso.

Il Neodimio consente infatti di avere la stessa forza magnetica di un magnete in Ferrite con riduzioni di ingombro e peso spesso superiori al 50%.

Questa scelta consentirà una installabilità molto superiore e ci permetterà maggior libertà formale.

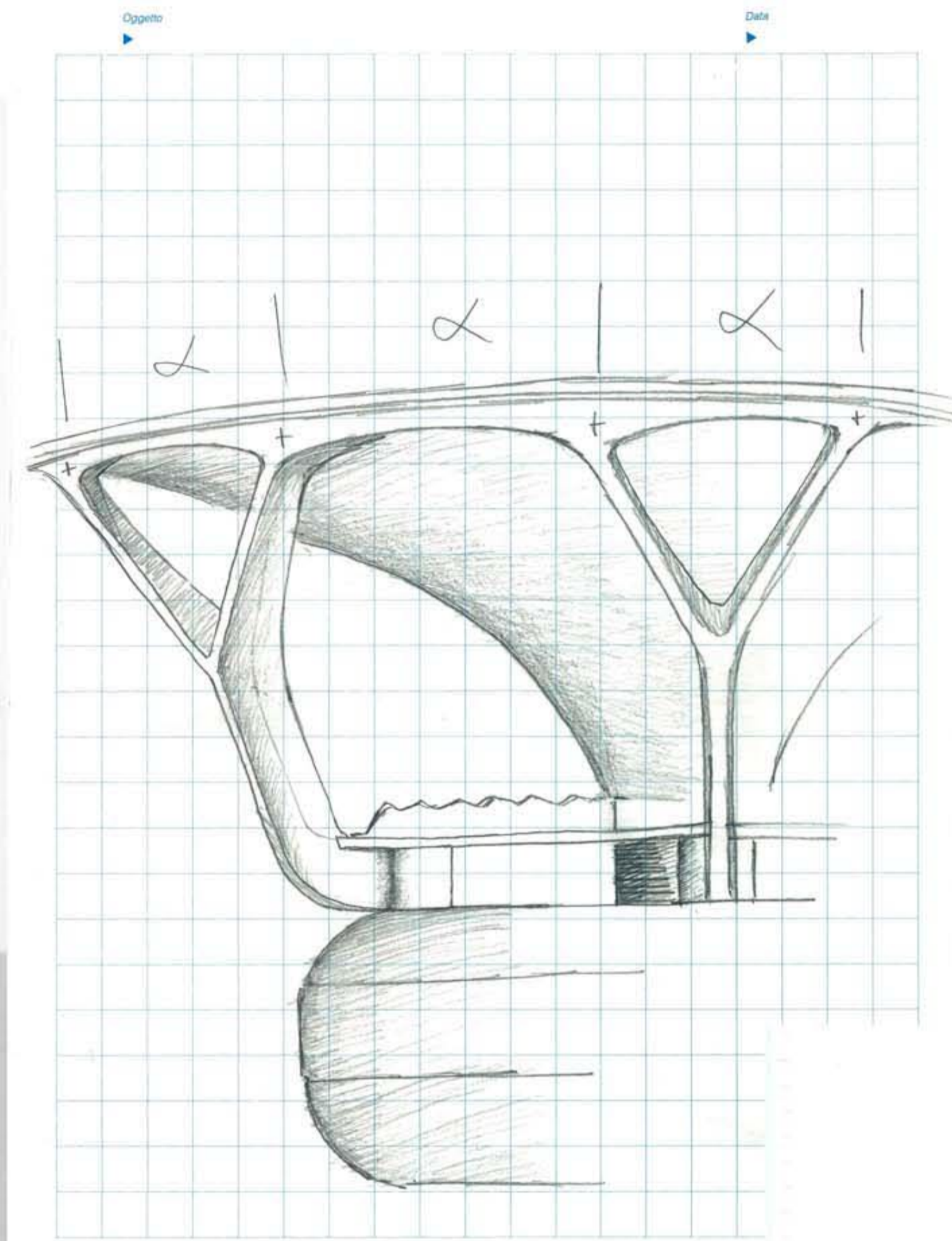
Per il componente delle alte frequenze, il tweeter, l'intervento aggiornerà il componente nell'estetica tentando di ridurre le dimensioni fisiche e nella funzionalità fornendogli di un nuovo sistema di fissaggio.



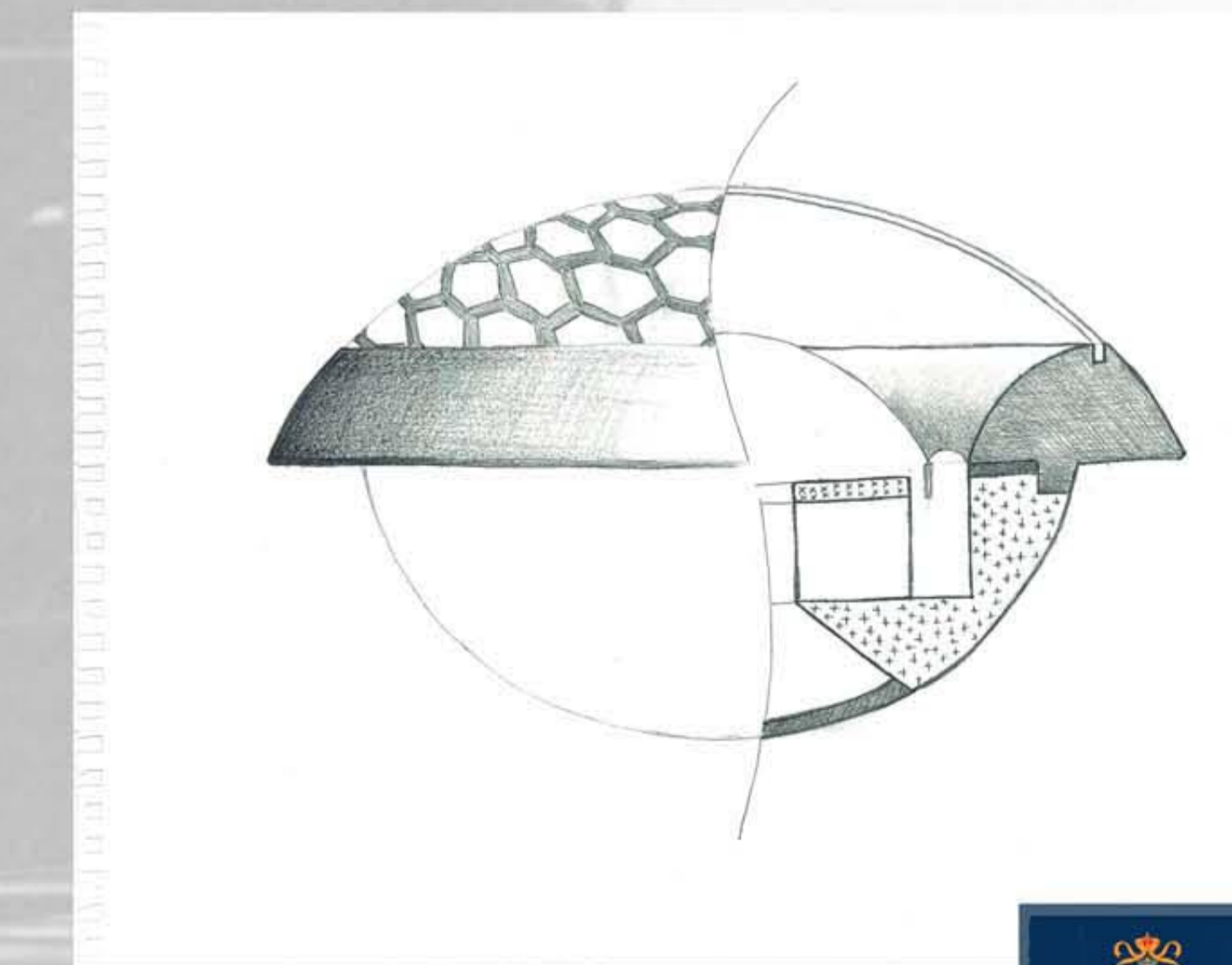
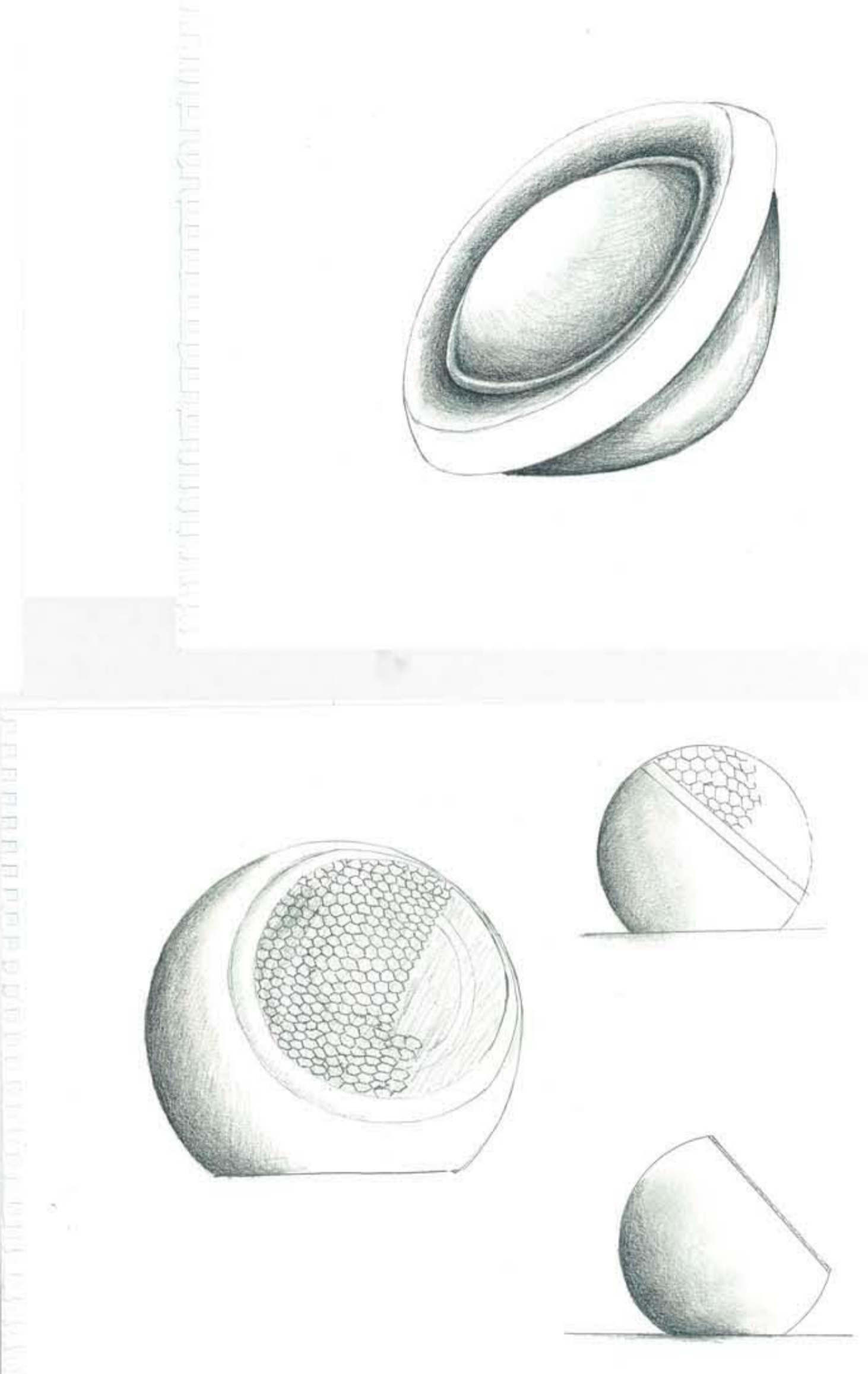
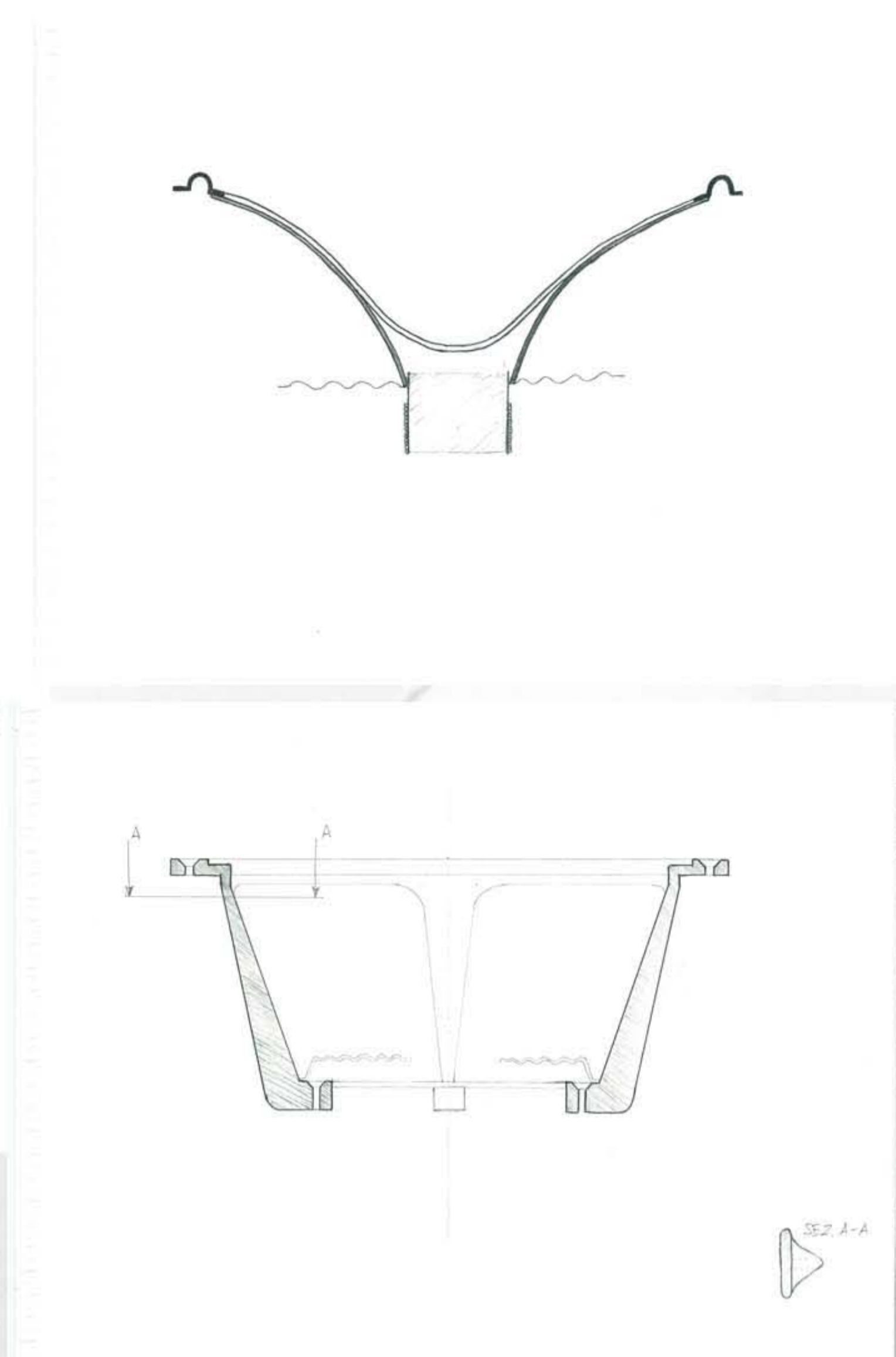
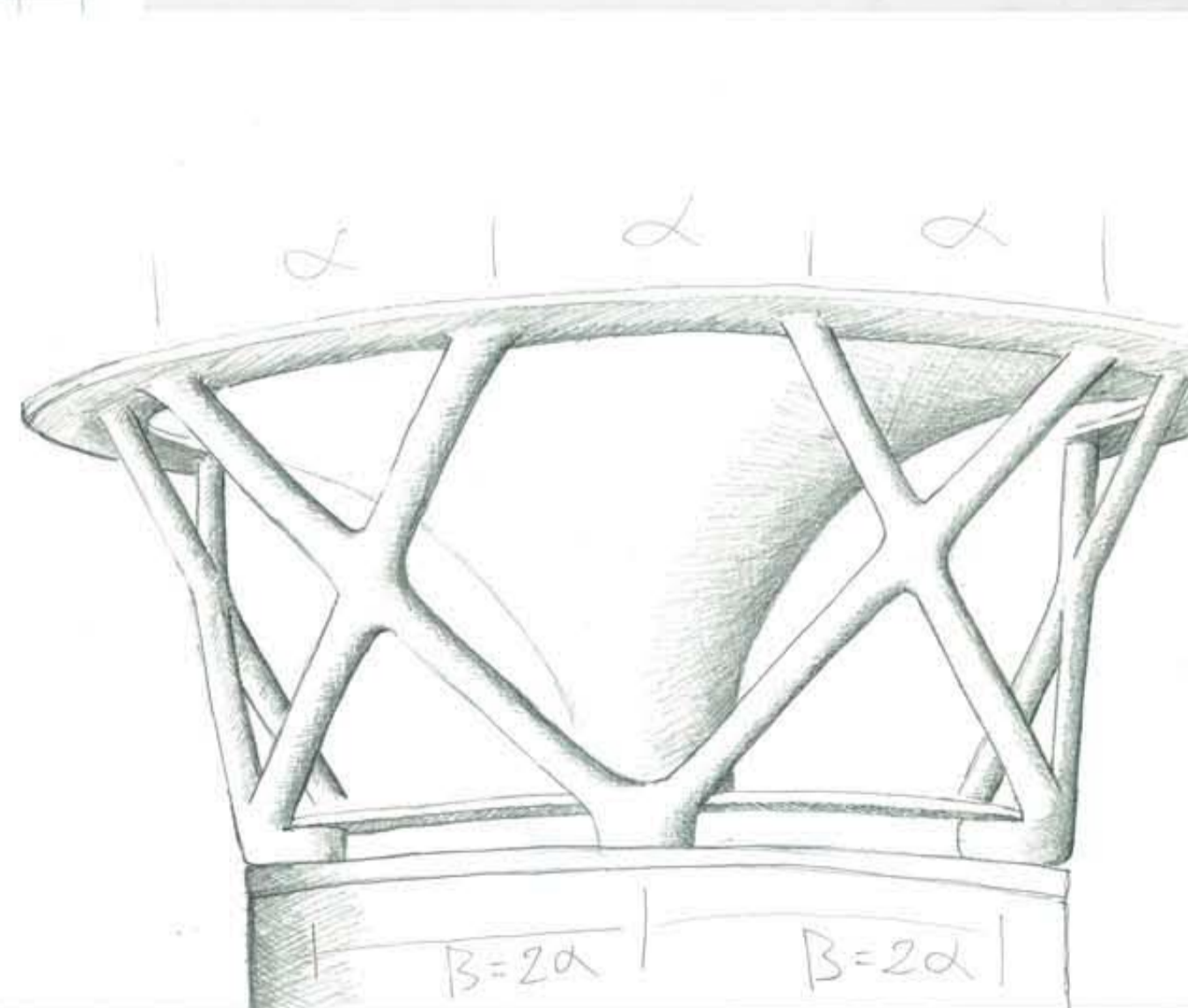
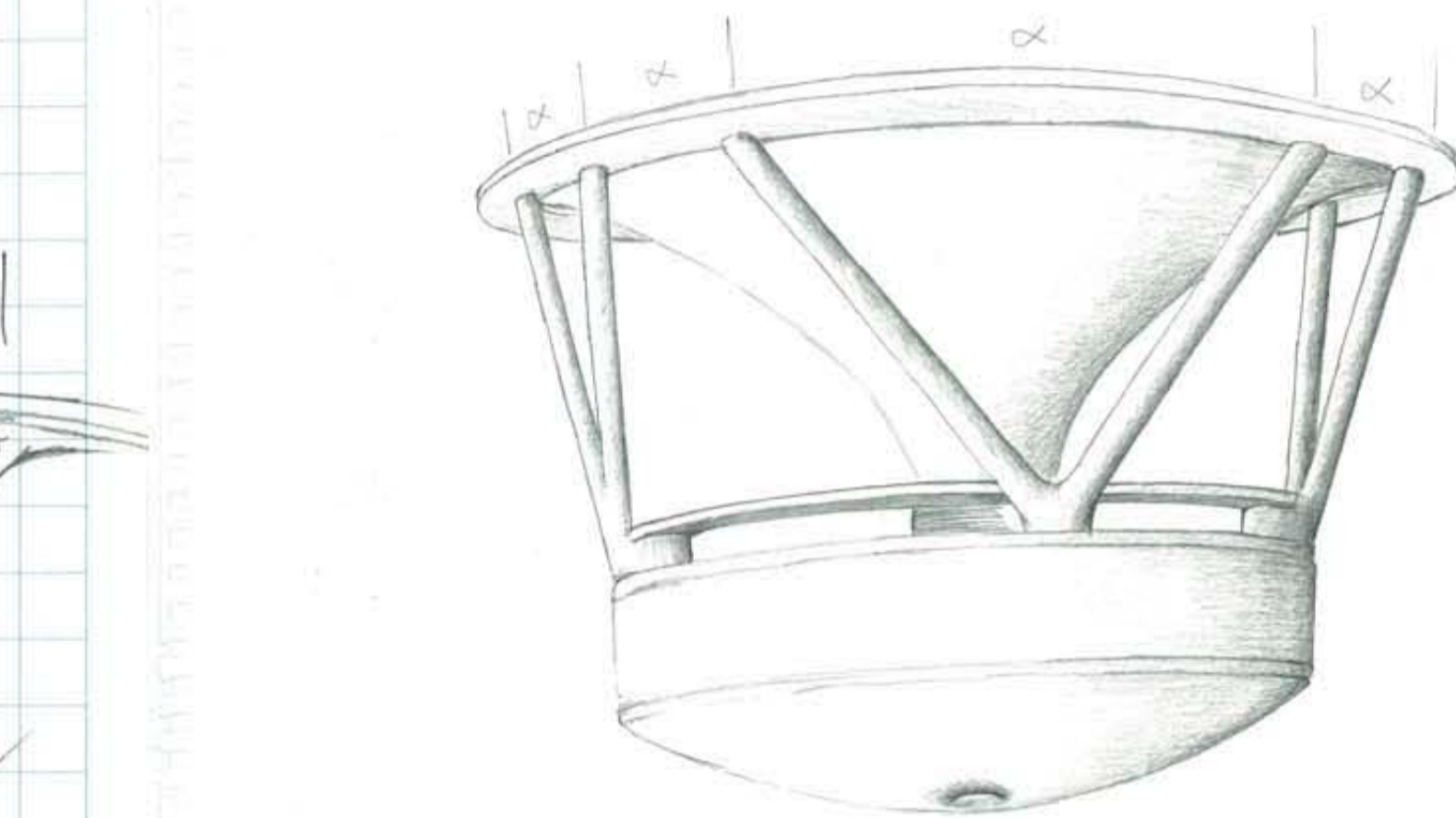
PRIMA PARTE: SCHIZZI INIZIALI

Gli schizzi preliminari mostrano i "tratti somatici" che si sono voluti imprimere al progetto: forme minimaliste ma personali, dimensionamenti funzionali orientati a semplificare il lavoro degli installatori, uso di materiali riciclabili ove possibile, mantenimento dei caratteri distintivi del costruttore (evoluzione nella tradizione), incremento delle tipologie di fissaggio, dettagli stilistici pensati in funzione di un miglioramento, contemporaneamente, prestazionale e formale.

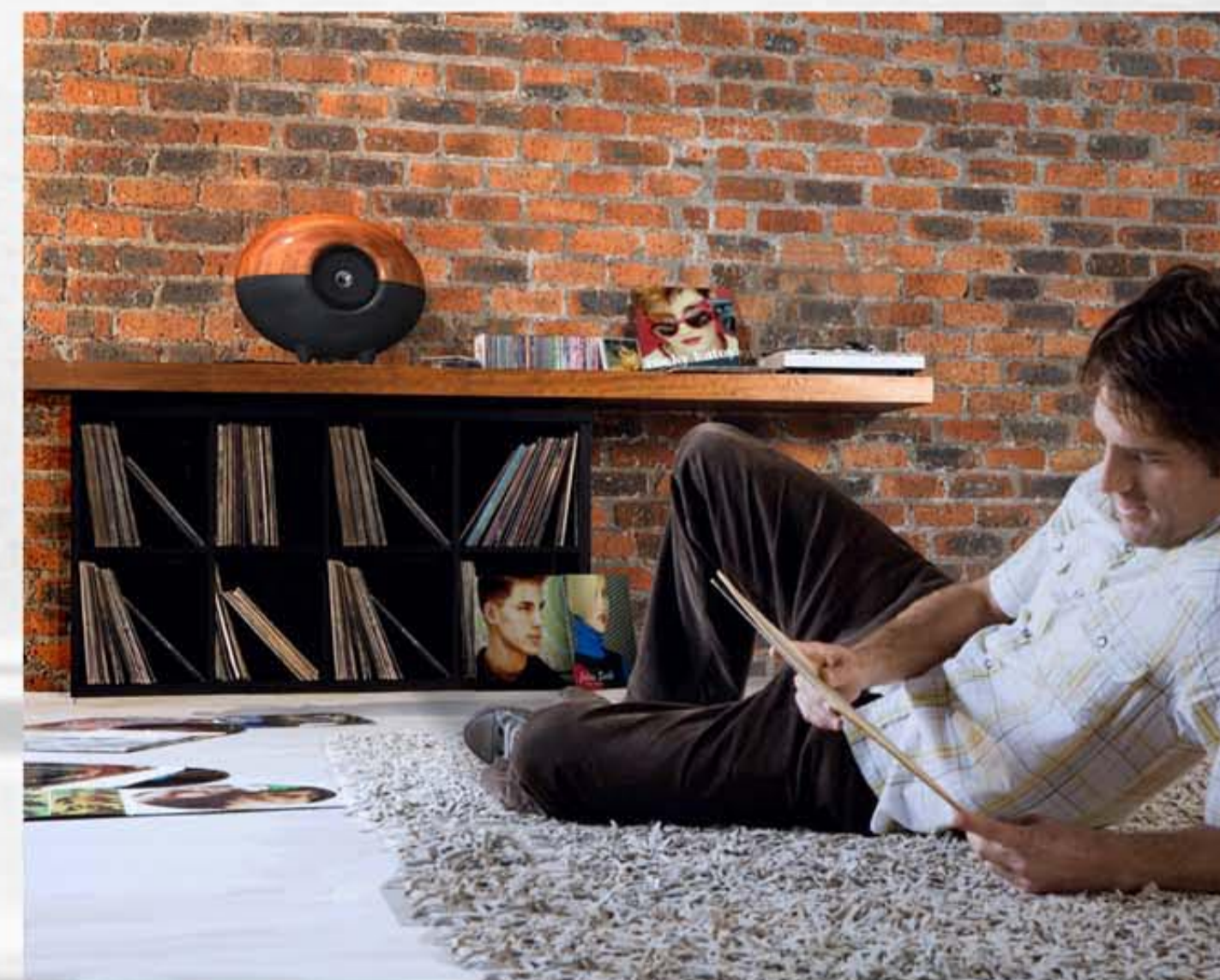
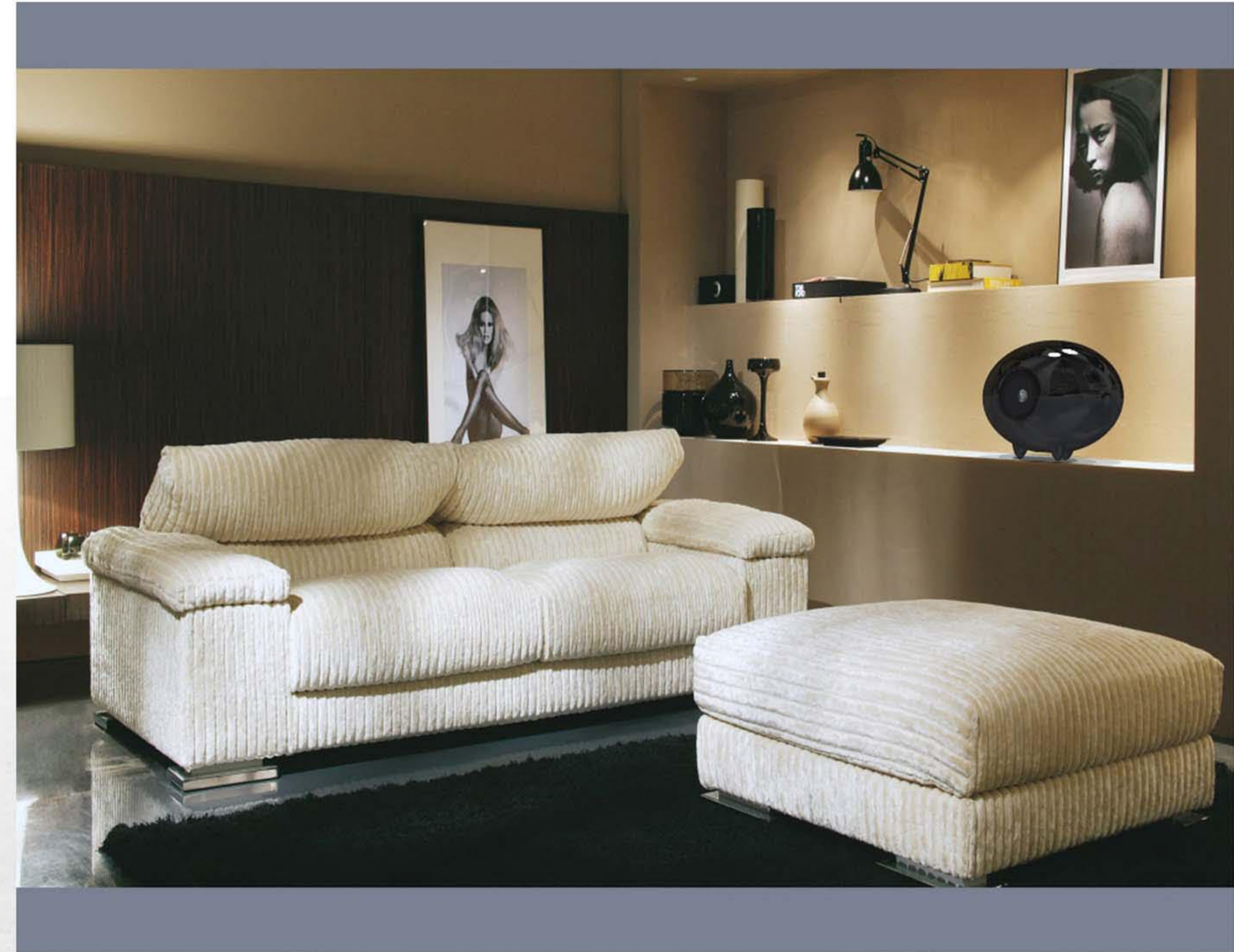
Sebbene i costi per lo sviluppo di un nuovo stampo dedicato al cestello del woofer ne impediscano, per il momento, la realizzazione, l'adozione di un simile componente è fortemente suggeribile per creare un tratto caratteristico del marchio (riconoscibilità) che, per i settori car ed alta fedeltà non dispone di un modello di cestello proprietario; senza contare gli indubbi incrementi di libertà progettuale che questo offre.



CIARE
Fedeltà dal 1951



PRIMA PARTE: AMBIENTAZIONI



SECONDA PARTE: ANALISI DEL MERCATO

Anche per la seconda parte di questo percorso è stata svolta una ricerca pre-progetto.

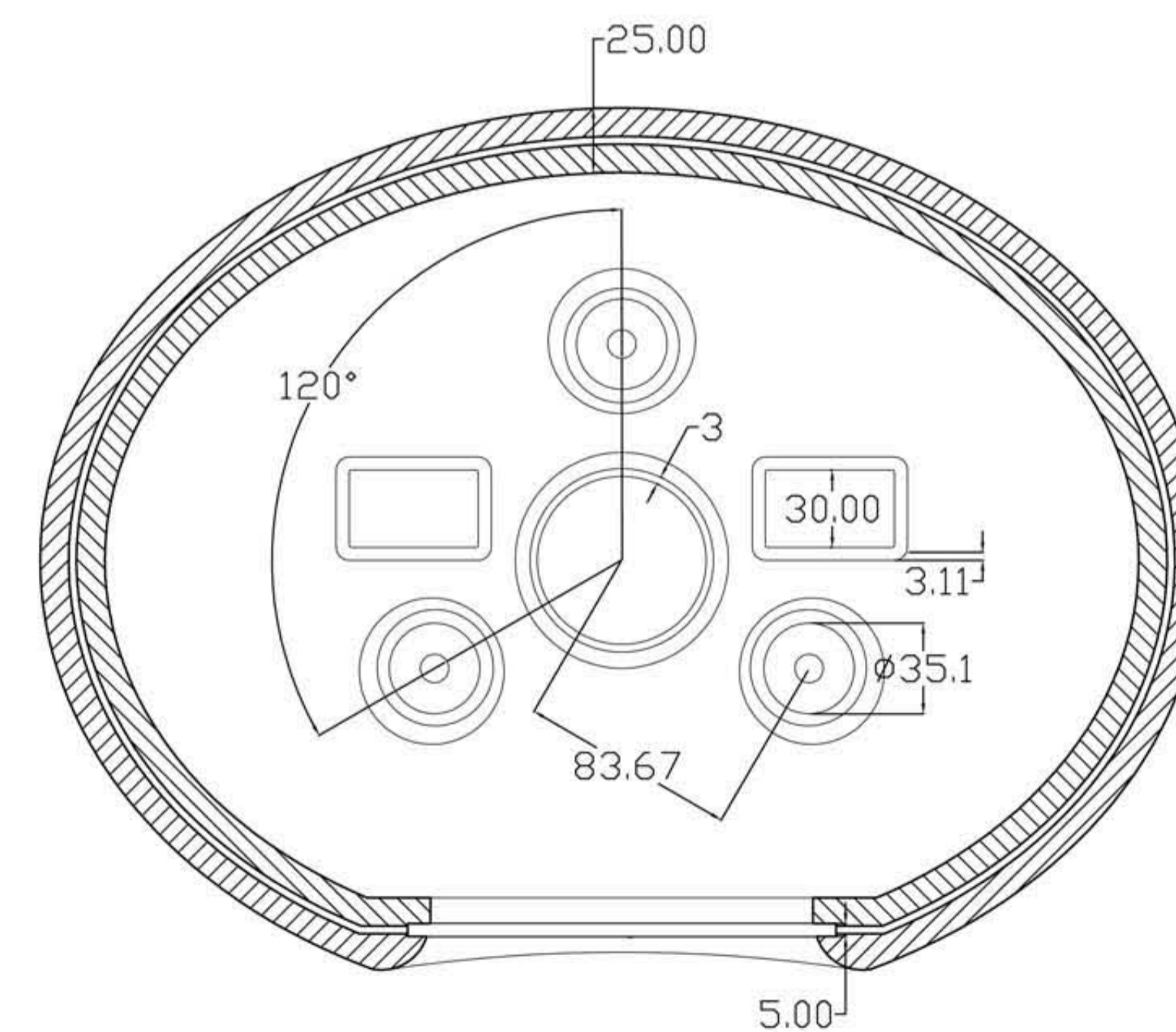
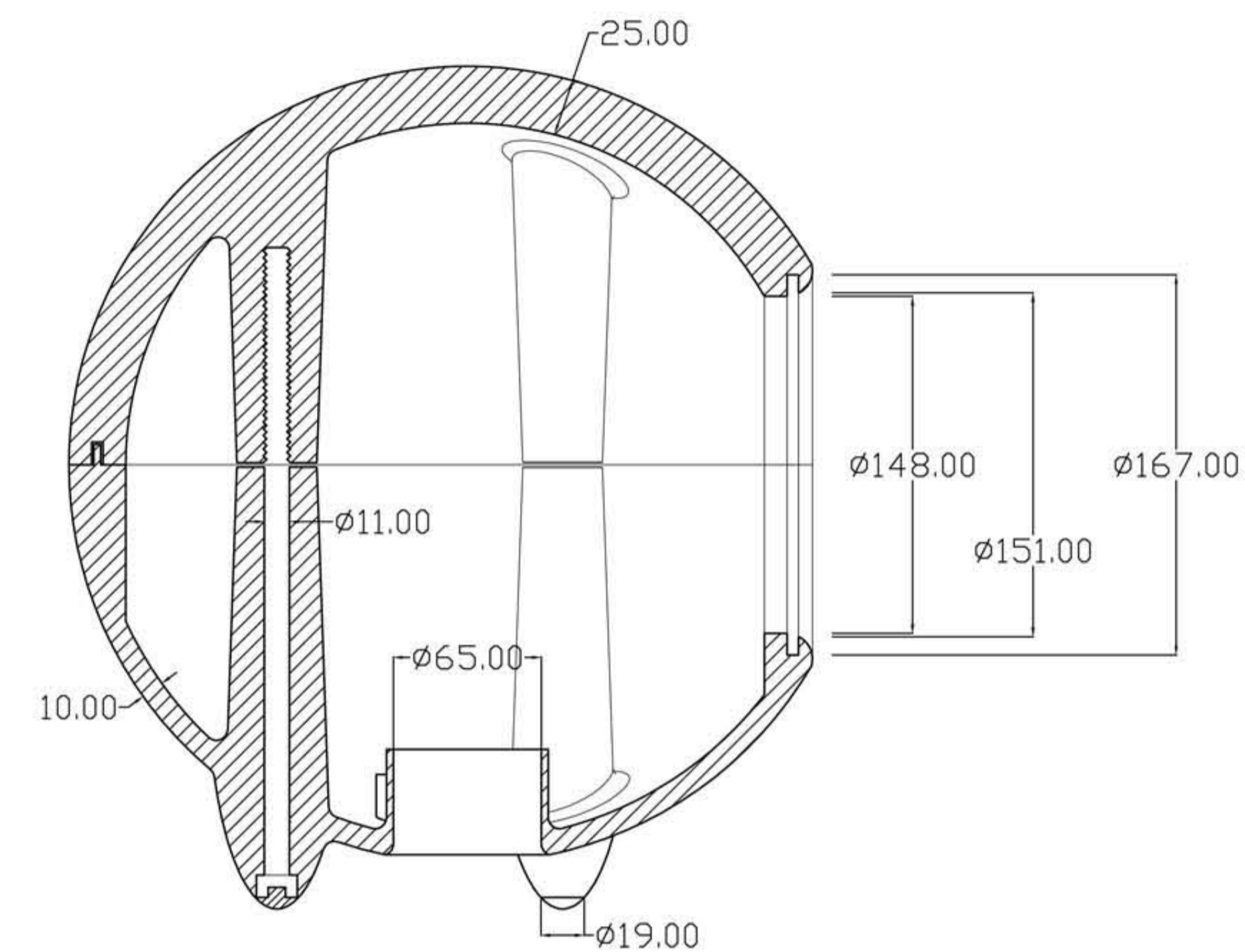
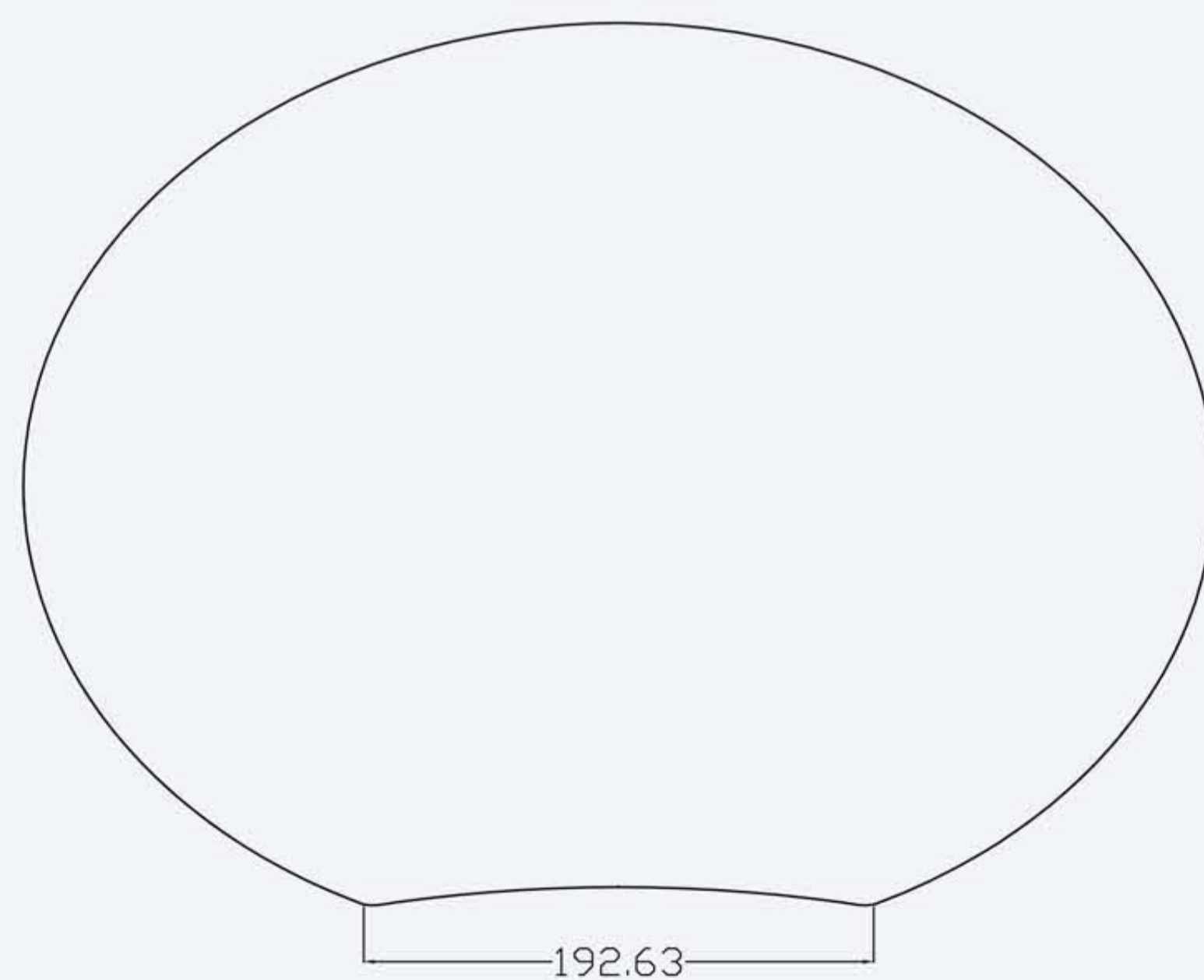
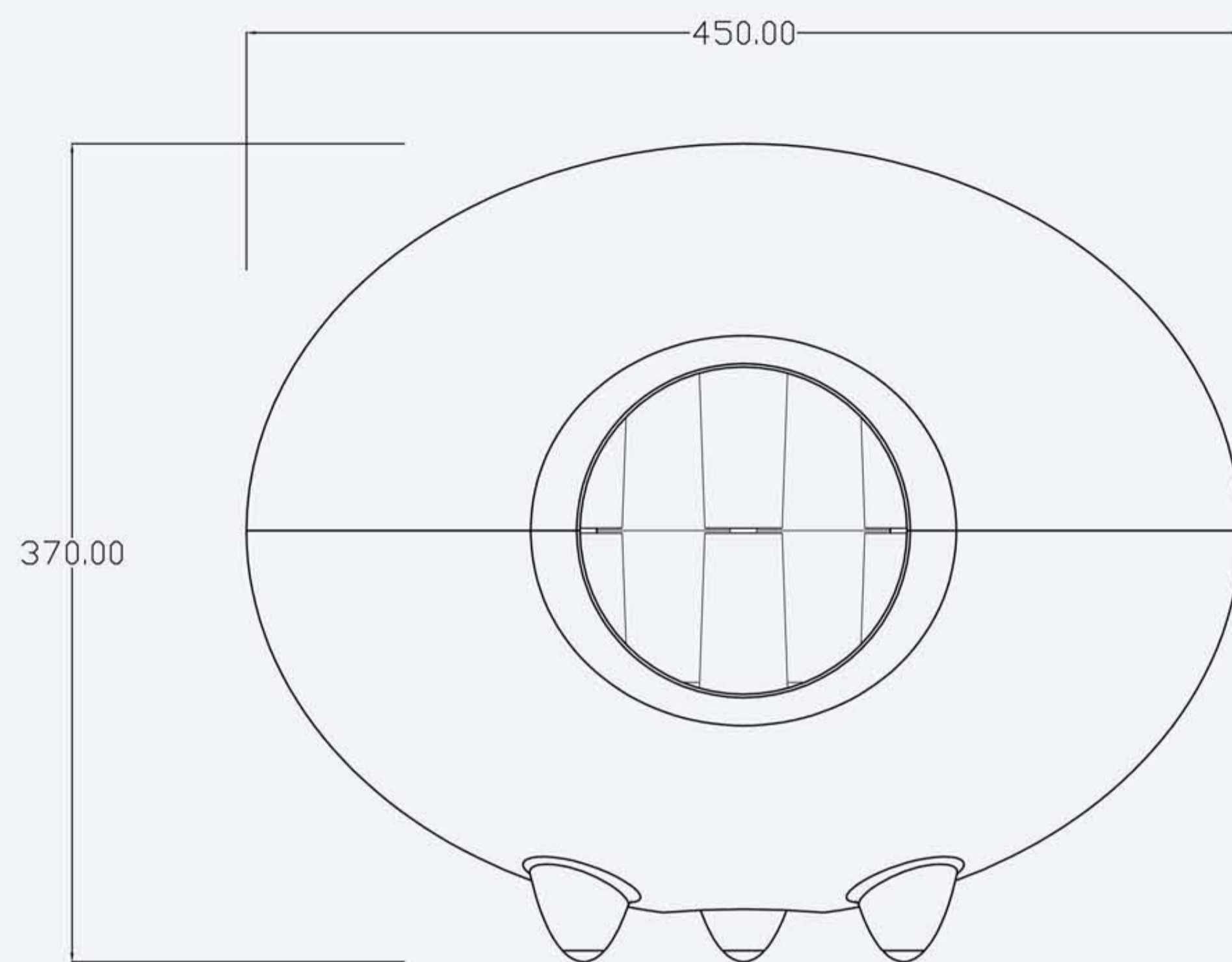
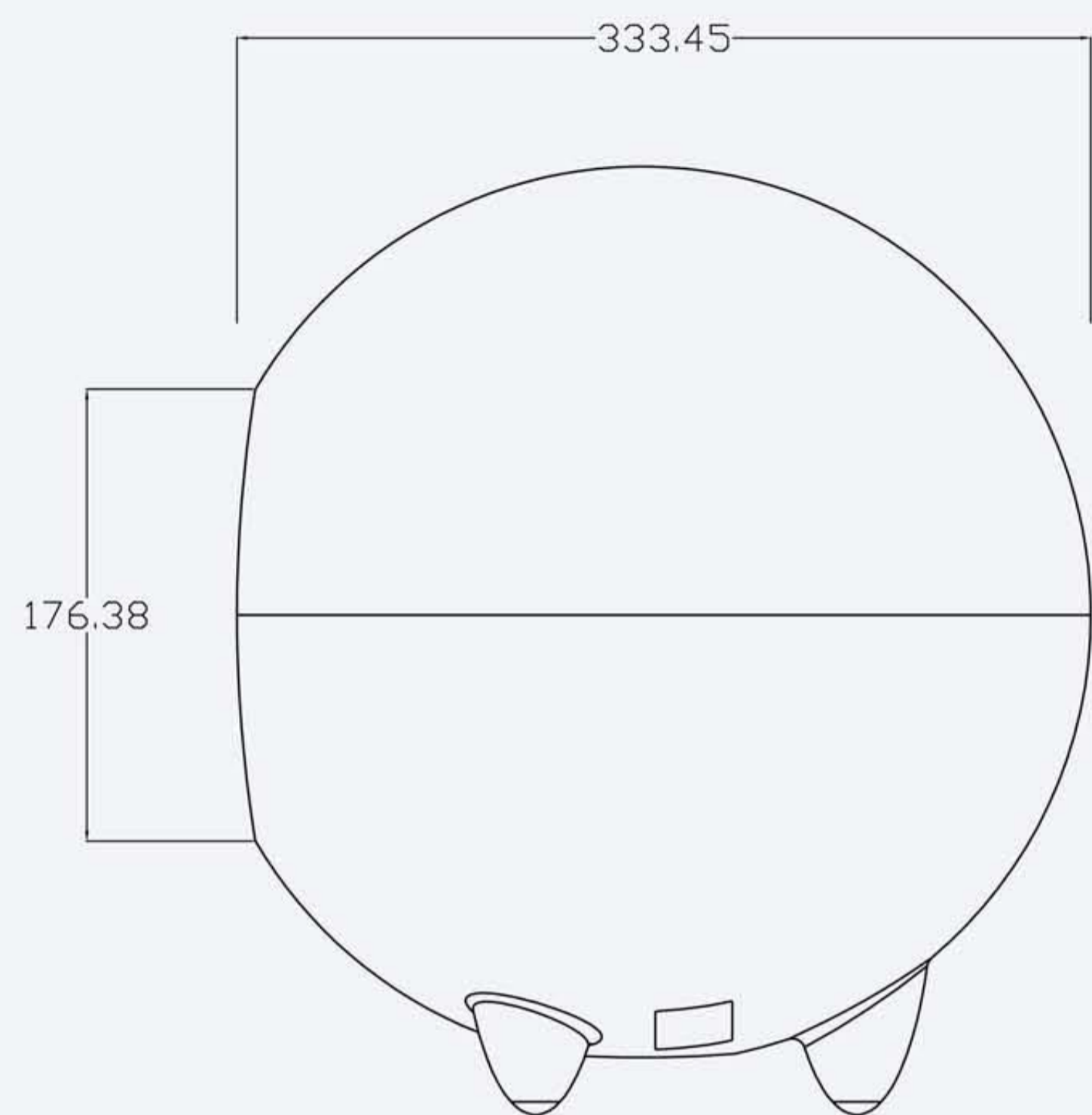
Questa volta lo scopo della ricerca è:

- Capire in quali punti di un progetto per casse acustiche di questo tipo si possa intervenire portando innovazione formale e, se possibile, funzionale.
- Identificare quali caratteristiche tecniche imprescindibili deve avere un diffusore per questa destinazione d'uso.

Sono stati presi in considerazione molti tra i migliori prodotti presenti sul mercato internazionale; la loro identificazione ha seguito un percorso diverso da quello utilizzato per gli altoparlanti car: la ricerca ha coinvolto alcuni esperti della materia e l'analisi di quali monitor vengono utilizzati nei migliori studi di registrazione in Italia e nel mondo come gli Abbey Road Studios, gli studi London Decca ecc.



SECONDA PARTE: DISEGNI TECNICI



SCALA 1:2



SECONDA PARTE: LAVORAZIONI

La costruzione del diffusore necessita di lavorazioni relativamente complesse solo nella fase iniziale di costruzione degli stampi; dopo tale fase la produzione del sistema completo si limita

ad un assemblaggio quantomai rapido anche grazie al fatto che l'intero insieme si monta con un totale tre viti di grande diametro.

Partendo dall'alto del diffusore e scendendo verso il basso incontriamo, per la costruzione della calotta superiore, lo stampaggio per colata di resine.

La resina viene miscelata al suo catalizzatore in quantità opportuna ad ottenere un indurimento in tempi lunghi al fine di evitare ritiri del materiale troppo elevati in considerazione degli spessori non esigui.

La miscela è stata precedentemente caricata con polveri di riempimento utili ad aumentare la

robustezza e la massa del materiale riducendo i fenomeni di risonanza. Le polveri possono essere di tipo ceramico (allumina) o minerale (granito), bonificato degli eccessi di umidità che renderebbero fragile il composito.

La colata in stampo maschio/femmina avviene per gravità ed il risultato è una conchiglia solida che necessita solo di minime operazioni di rifinitura della zona di immissione del materiale prima di essere laccata con vernici poliuretatiche.

Come per il cestello degli altoparlanti, precedentemente descritto, anche la calotta inferiore sarà prodotta in pressofusione ma in questo caso si adatterà la tecnica detta "a camera calda" allo scopo di conservare il metallo allo

stato semiliquido più a lungo, date le maggiori dimensioni dello stampo

.La calotta così ottenuta sarà poi verniciata a polveri con finitura opaca e antigraffio che sarà il trat-d'union tra le varie versioni.

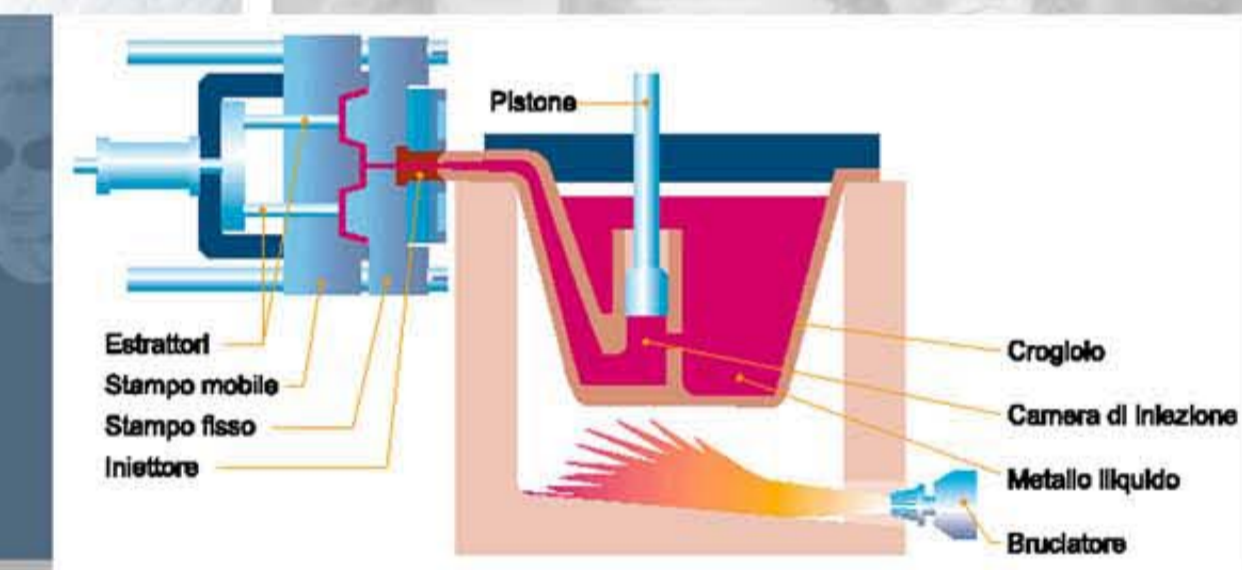
La versione "lusso" del diffusore vedrà invece la calotta superiore composta di doghe di legno massello di ciliegio curvate a vapore e opportunamente sagomate a macchine utensili per conferirle le stesse forme della versione in resina poliuretanica.

Le doghe vengono inserite in "forni" dove viene immesso vapore ad alta pressione, che ne ammorbidisce le fibre rendendole flessibili; dopo un tempo opportuno le doghe vengono estratte e costrette a raffreddarsi ed asciugarsi in robuste

dime che conferiscono loro la forma definitiva.

Una successiva lavorazione a macchine utensili perfezionerà forma e dimensioni preparando le doghe all'assemblaggio che avverrà per maschiatura cieca delle doghe e successivo incollaggio con collanti poliuretanici.

Successivamente si provvederà alla laccatura di finitura, anch'essa poliuretanica ma trasparente per lasciare intatta la vista della venatura.



SECONDA PARTE: MATERIALI

Le scelte relative ai materiali che comporranno il diffusore sono legate alle necessità prestazionali del prodotto sia dal punto di vista acustico, sia da quello strettamente produttivo.

Anche le scelte formali hanno comunque influenzato la scelta dei materiali costruttivi.

La costruzione di una struttura come quella che compone il box del diffusore impone, infatti, di adottare tecniche di produzione che fanno uso di stampi; questo perché il numero di lavorazioni meccaniche eventualmente necessarie per realizzare lo stesso oggetto per asportazione di truciolo, o similari, innalzerebbe di molto i costi di fabbricazione, rendendo il prodotto non competitivo.

I materiali scelti per questa seconda fase sono: resina poliuretana a durezza programmabile per il guscio superiore, alluminio in microfusione per il guscio inferiore, gomma siliconica per le guarnizioni di sigillatura e legno massello per il guscio superiore nella variante di maggior pregio. L'altoparlante utilizzato, essendo un prodotto standard già disponibile, non sarà oggetto di progettazione da parte nostra.

La resina poliuretana è un materiale termoindurente che solidifica quando miscelato con un opportuno catalizzatore.

Il grande vantaggio offerto da questi materiali, oltre alla libertà formale che consente, è quello di poter ottenere una rigidità ed una massa variabile utilizzando opportune quantità di materiali di caricamento, generalmente polveri ceramiche di allumina o sabbie minerali come la polvere di granito bonificata della sua umidità.

Tutto ciò permette di ottenere un materiale che indipendentemente dalle dimensioni ha modi vibrazionali, e quindi risonanze, che possono essere scelte e non subite; in campo acustico questo si traduce in una maggiore possibilità di perfezione del progetto.

L'uso dell'alluminio per il guscio inferiore ha, oltre che lo stesso scopo della resina caricata (minimizzare le risonanze della struttura) anche quello di far lavorare il guscio stesso come un enorme dissipatore di calore per l'amplificazione interna; in questo compito l'alluminio verrà aiutato dal flusso d'aria alternato interno/esterno generato dal condotto reflex posto alla base del box ed integrato al guscio.

Il legno naturale è un materiale storico per l'uso nei diffusori acustici, anche per l'ovvio richiamo agli strumenti musicali, ma in particolare perché le sue caratteristiche fisiche lo rendono un materiale efficace contro le risonanze, di facile lavorazione, reperibile a costi accettabili e di gran fascino.

La gomma siliconica delle guarnizioni e dei piedini smorzanti è il materiale ideale per tali applicazioni perché lascia molta libertà nella scelta della relativa densità del manufatto e copia perfettamente le parti rigide che vi si accostano.

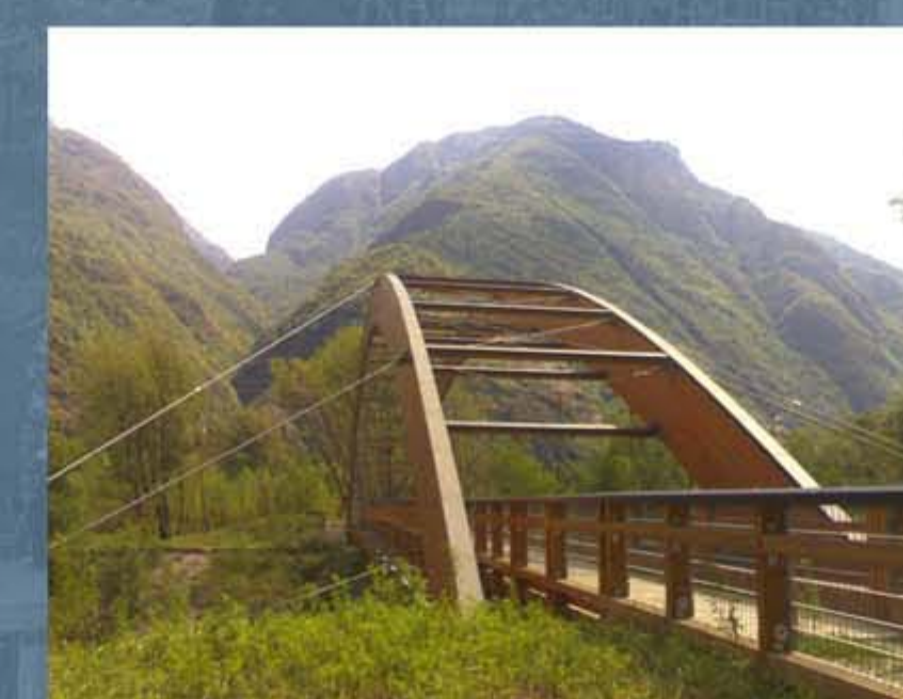
L'alluminio è uno dei materiali maggiormente disponibili sulla terra ed è riciclabile al 100%. Le sue caratteristiche fisiche lo suggeriscono fortemente nelle applicazioni in campo elettronico, meccanico ed aerospaziale. È un ottimo conduttore di calore, è facilmente lavorabile a macchine utensili e in metallurgia costituisce la componente di base per numerose leghe ad alto contenuto tecnologico come Ergal, Avional, Duralluminio etc.



La Resina Poliuretana che verrà utilizzata fa parte della famiglia dei polimeri termoindurenti ad alta resistenza. Questa resina si può caratterizzare dipendentemente dalle esigenze di progetto aggiungendovi una quantità idonea di materiali di caricamento e di induritore: quello che si ottiene può essere assimilato ad un "composito liquido" che può essere formato in stampo per colata. Date le sue caratteristiche fisiche e di elevata resistenza meccanica la resina, dopo la polimerizzazione, può essere lavorata esclusivamente a macchine utensili,



Il legno è, come la pelle, un polimero naturale composto da fibre di cellulosa trattenute da una matrice di lignina. Il legno è una risorsa 100% naturale, 100% riciclabile in varie forme e, se gestito con intelligenza, 100% rinnovabile. Le sue caratteristiche fisiche lo rendono idoneo nel campo delle costruzioni di vario tipo, ma è apprezzato allo stesso modo per il valore ed il fascino proprio del materiale. Nel nostro caso si presta egregiamente al ruolo destinatogli per le prestazioni in termini acustici; non per nulla, il legno, è il materiale storicamente usato per gli strumenti musicali.



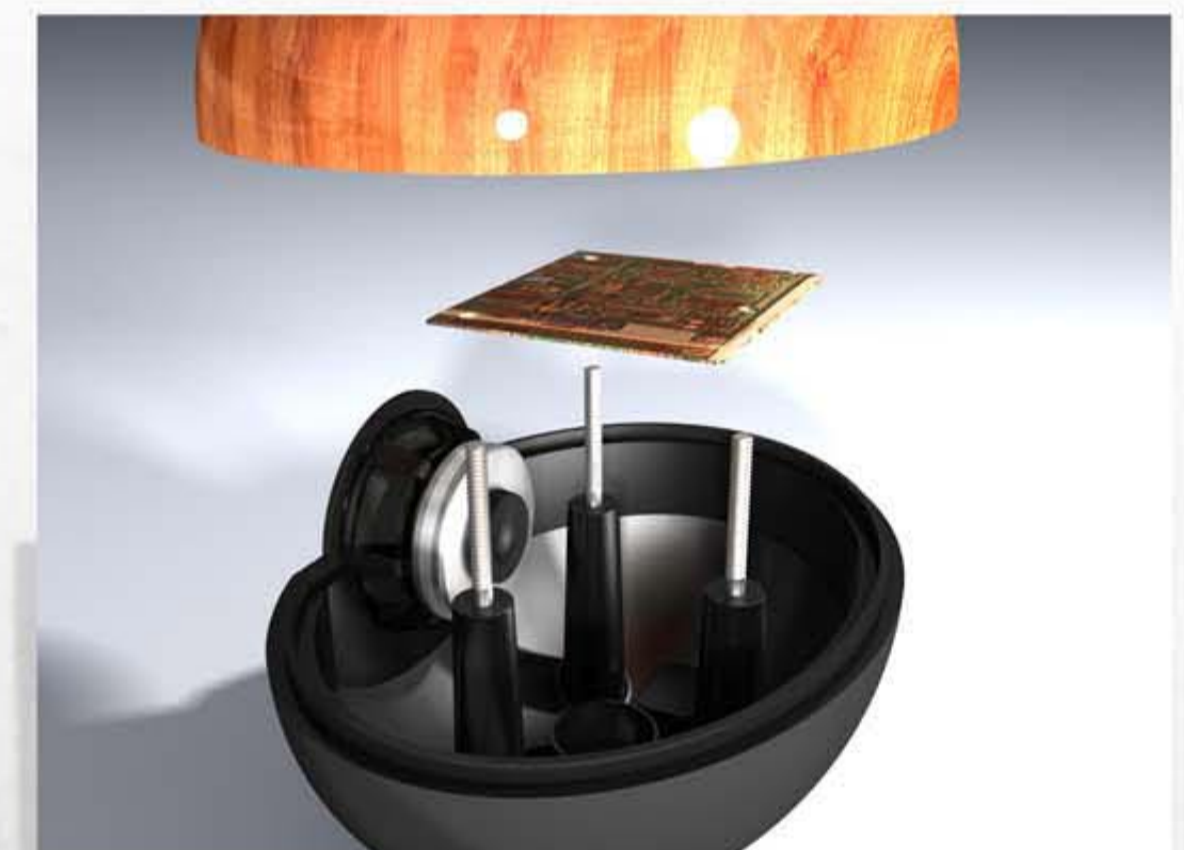
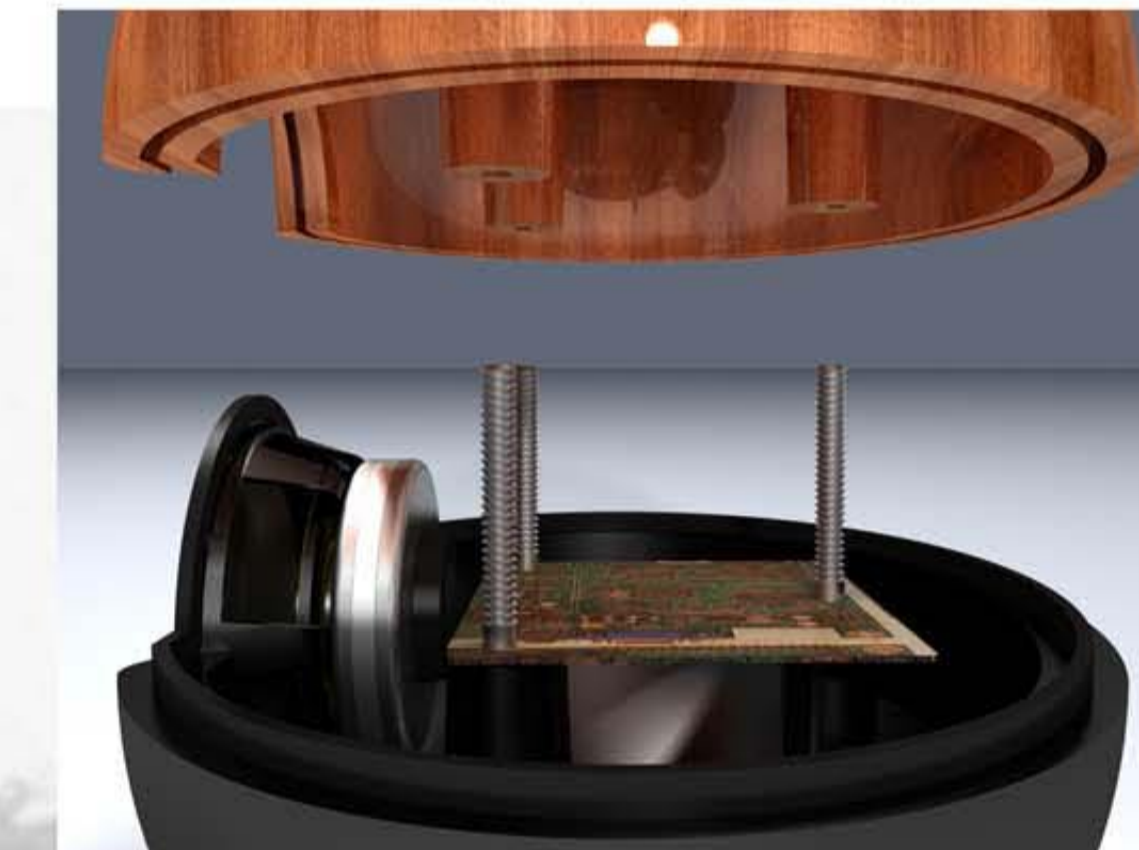
PRIMA PARTE: RENDERING

Le tre varianti stilistiche del progetto sono state pensate per inserire il diffusore nella maggior parte delle situazioni di arredamento, sia residenziale che professionale.

La prima evidente miglioria rispetto ai prodotti esistenti risiede proprio in questo particolare, insieme alla parte frontale totalmente priva di sistemi di assemblaggio a vista (viti o altro).

Dal punto di vista tecnico e produttivo il progetto apporta numerosi miglioramenti come ad esempio

un numero irrisorio di parti che compongono il prodotto considerando anche le viti per l'assemblaggio, tre piedi di appoggio invece di quattro in modo da offrire un appoggio completo anche in presenza di superfici non perfettamente regolari, la pressochè invisibilità dei collegamenti anche posteriormente, un volume di lavoro ideale, dal punto di vista fisico, a tutto vantaggio della qualità sonora, un accoppiamento altoparlante/diffusore ideale.



SECONDA PARTE: SCELTE PROGETTUALI

Dopo aver analizzato la ricerca di mercato e sentito il parere di alcuni operatori del settore, si conclude che: il prodotto monitor da studio si presta ottimamente anche all'utilizzo in ambiente domestico date le sue caratteristiche di qualità sonora, che le specifiche tecniche (vincoli progettuali) sono quelli emersi precedentemente e che il design deve concorrere, oltre alla qualità formale, anche alle prestazioni generali.

Le scelte progettuali, conseguentemente, si rivolgeranno ad una struttura che consenta di migliorare il suono e al contempo sia espressione formale, oltre alla scelta di materiali innovativi che permettano, anche loro, da un lato di contribuire alla resa sonora e dall'altro una semplificazione della produzione a parità di complessità formale.

Si è scelto quindi di seguire linee e forme prive di superfici parallele, fortemente degradanti la qualità del suono, prendendo spunto dalle forme di una conchiglia (fig. 1) che, geometricamente, offre un ottimo abbattimento delle onde sonore non desiderate interne al diffusore, come nel modello 800 di B&W (fig. 4, 5 e 6) e stilisticamente rende l'oggetto fortemente innovativo rispetto alla produzione attuale.

Si è scelto inoltre di costruire il diffusore in due semigusci (valve) separabili (Genelec fig. 2) anche per consentire gli interventi di manutenzione: uno in resina caricata (superiore) e uno in microfusione di alluminio (inferiore) svolgendo il ruolo di dissipatore di calore per l'amplificatore di bordo che, a differenza della produzione attuale, non sarà un oggetto applicato al box essendone esso stessoparte integrante.

Sarà proposto anche un guscio superiore in legno massello, dato il richiamo agli strumenti musicali classici.

Verrà utilizzato un altoparlante coassiale per i suoi tipici benefici in termini di ricostruzione dello stage

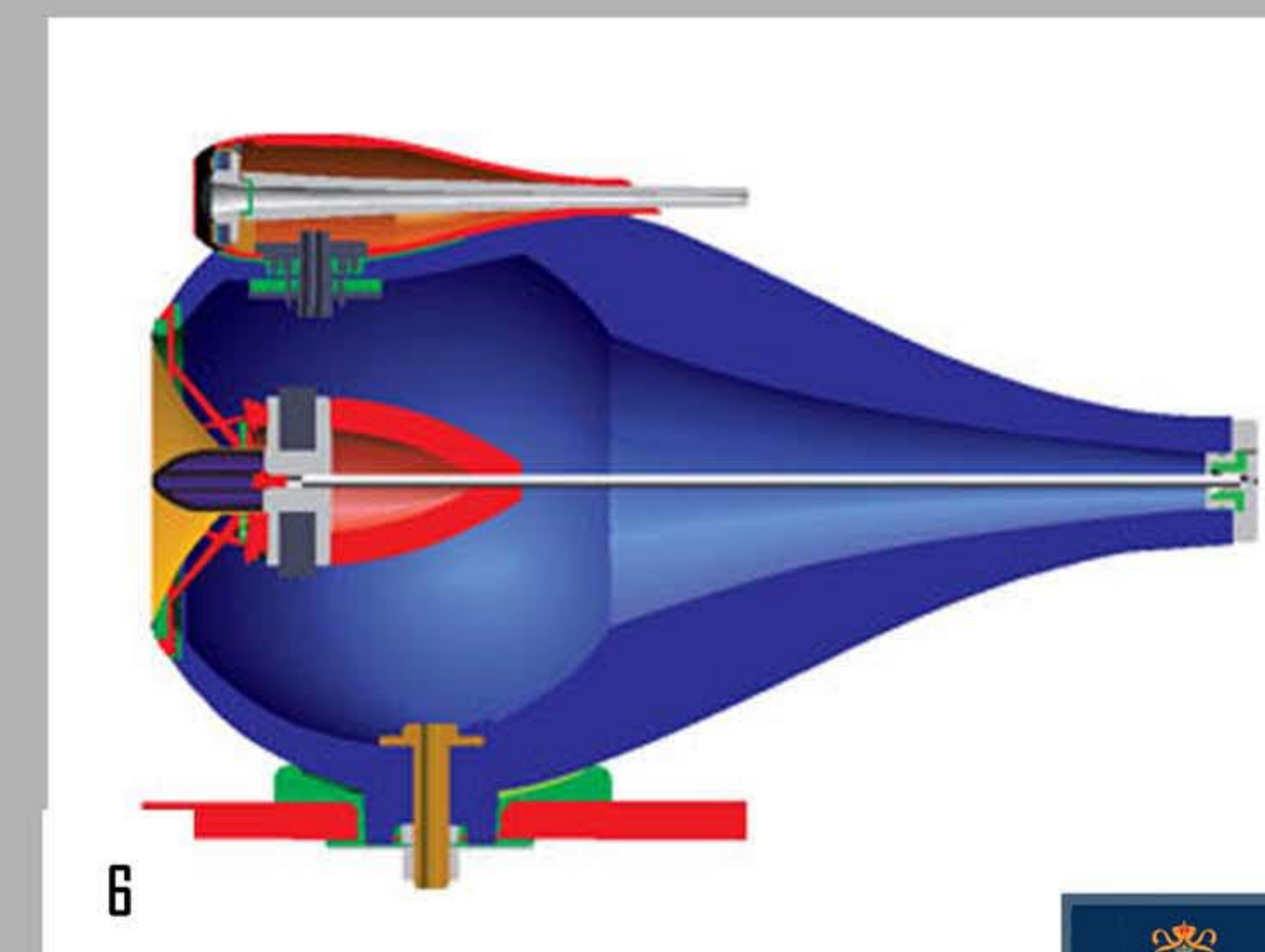
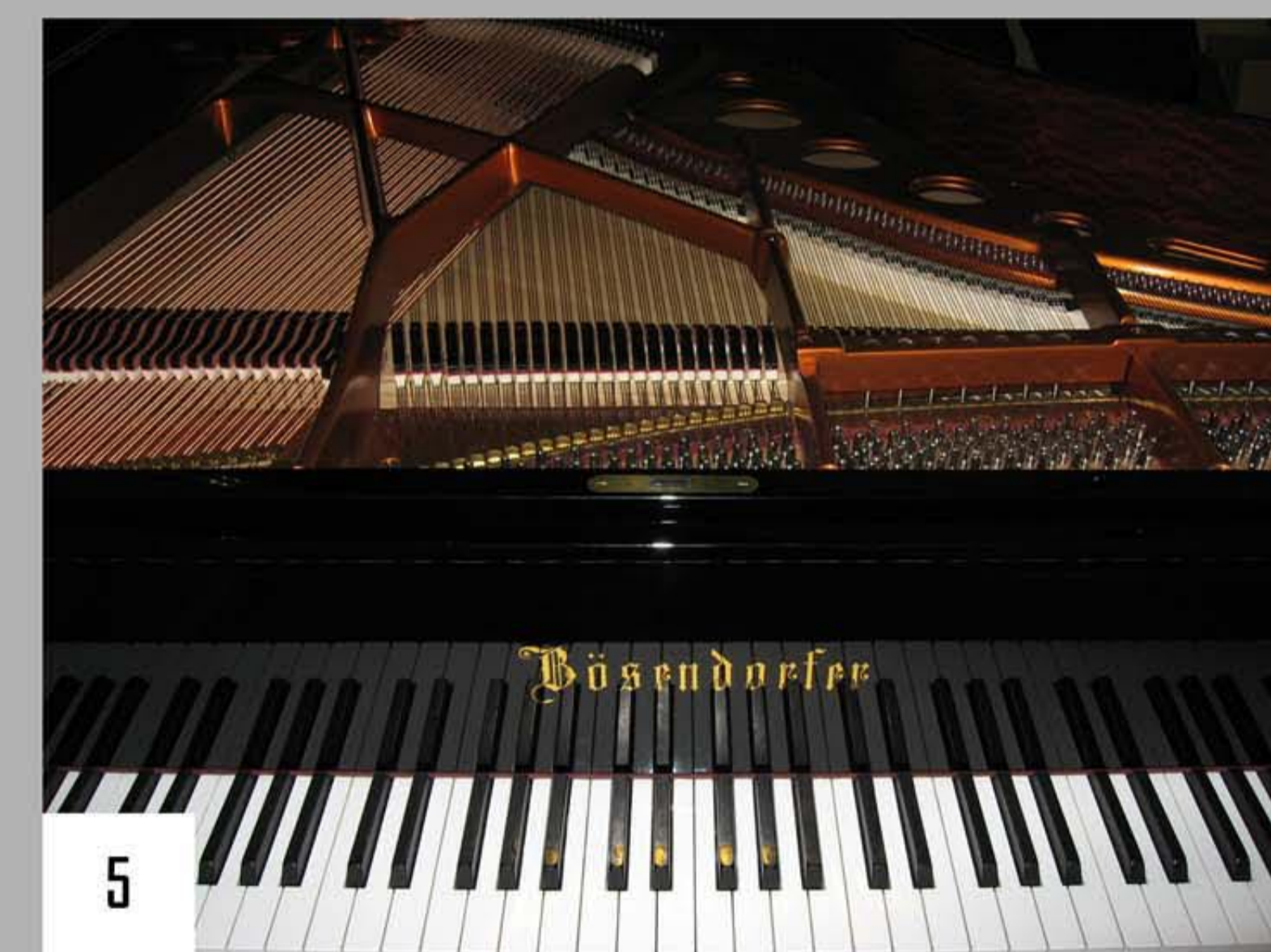
(Tannoy fig. 3) e per il fatto di semplificare l'aspetto formale del diffusore; l'assemblaggio dello stesso avverrà in modo elastico tramite un incastro per abbattere le distorsioni meccaniche lamentate a carico dei monitor disponibili sul mercato e per lasciare l'estetica frontale pulita ed essenziale.

Si tenterà di ridurre al minimo il numero delle parti che comporranno il diffusore nell'ottica di una riduzione dei costi, anche quelli relativi ai sistemi di fissaggio e ai tempi di assemblaggio.

Il diffusore sarà equipaggiato con un amplificatore digitale interno, come previsto dallo standard riconosciuto del segmento, di provenienza Bang & Olufsen.

Le varianti estetiche, che riguarderanno il guscio superiore, saranno tre: una laccata nera con la stessa tecnica di verniciatura per pianoforti (Bosendorfer), una in legno massello di ciliegio in doghe lavorate a CNC ed una dotata di una grafica che richiami uno spartito musicale italiano a sottolineare che si tratta di un prodotto Made in Italy.

Il guscio inferiore sarà verniciato a polveri in tinta antracite e sarà il "trat d'union" delle tre varianti.

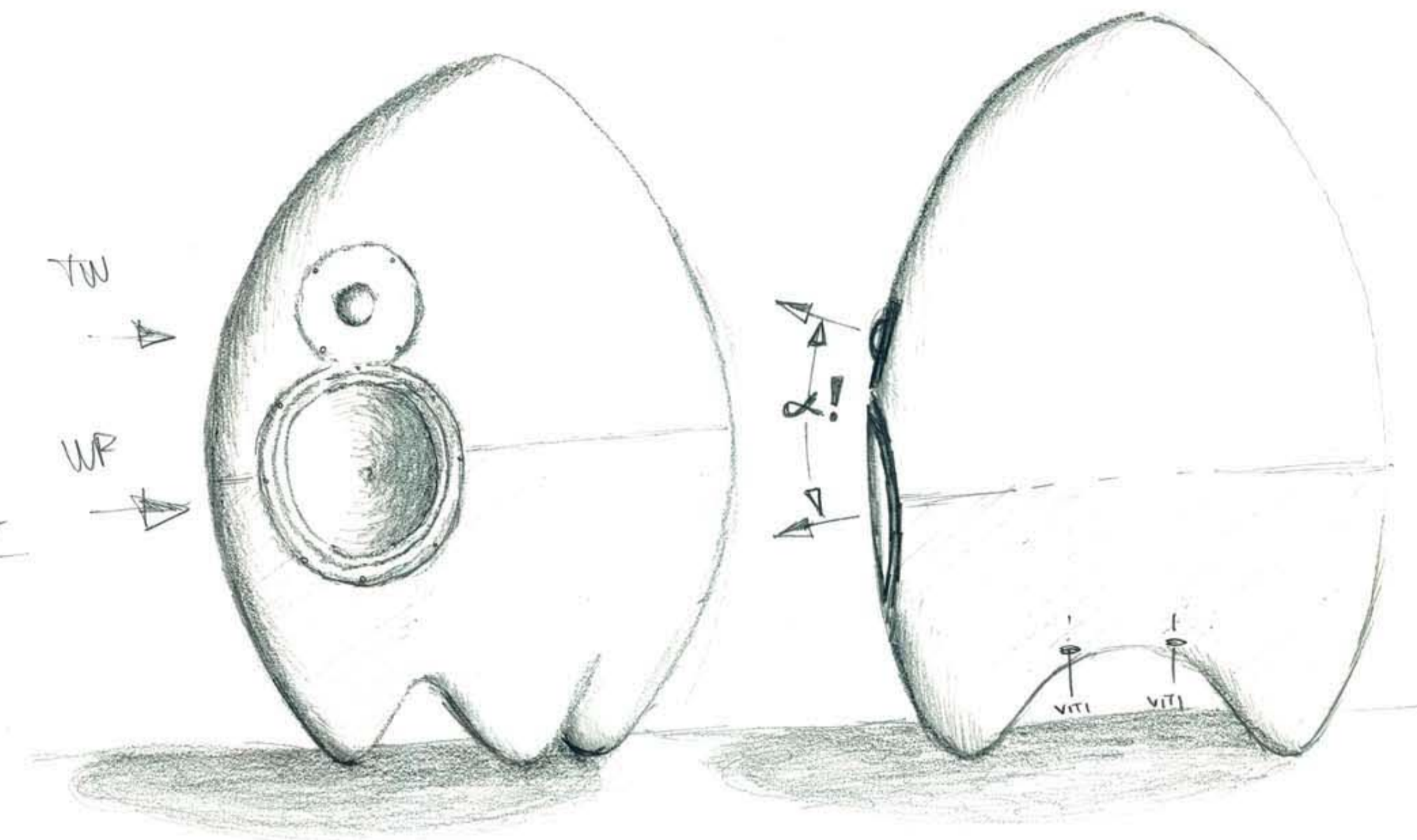


SECONDA PARTE: SCHIZZI INIZIALI

Le soluzioni adottate nel progetto mirano ad ottenere contenuti prestazionali di riferimento, come si conviene ad un monitor da studio essendo quest'ultimo un vero e proprio strumento di misura, unitamente ad un design orientato alla massima regolarità formale e semplicità funzionale; uno stile troppo elaborato potrebbe infatti risultare di difficile comprensione ed eccessivamente distante dal messaggio di prodotto ad alto contenuto di tecnologia che il progetto vuole trasmettere.

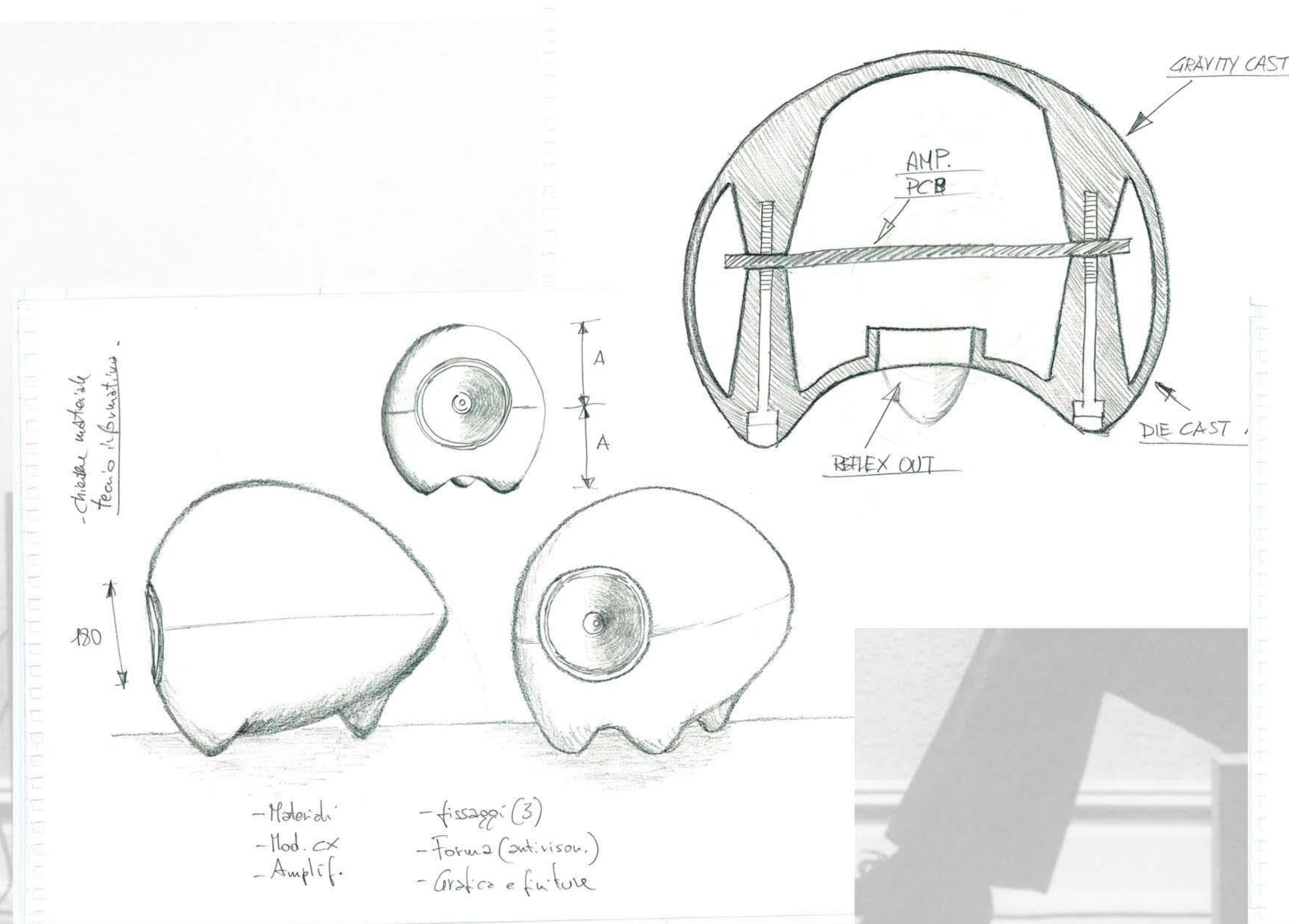
La definizione dello stile del monitor ha tenuto in considerazione le esigenze dovute alla doppia destinazione d'uso del prodotto in questione: possibilità di accesso all'interno del box per eventuale manutenzione all'amplificatore, connessioni elettriche e di segnale non visibili dal davanti come dal dietro del diffusore, economia di produzione e varianti estetiche.

- Resina poliuretanica 2 comp. caricamento alluminio coranico
- Doghe legno di ciliegio piegate a vapore + CNC



- Condotta Reflex post. o inf.
- volume 18 lt. net.

ALTOP. COAX. 160/180 mm.



- Materiali
- Mod. CX
- Amplif.
- fissaggi (3)
- Forme (antivison.)
- Grafica e finiture

