



Università degli studi di Camerino

Scuola di Architettura e Design
Eduardo Vittoria

*Corso di laurea in
Disegno industriale e Ambientale*

tesi di laurea in Design

“ Noise, cuffie on-ear a conduzione ossea ”

relatore
dott. Carlo Vannicola

laureando
Aleksander Memushaj

correlatore
Manuel Scortichini

anno accademico 2018/2019

INDICE

	pagina
uso scorretto delle cuffie	5
il suono	9
la storia delle cuffie	15
le cuffie	23
la conduzione ossea	35
cuffie a conduzione ossea	37
benchmarking	47
il progetto	57

PROBLEMI CAUSATI DA UN USO SCORRETTO DELLE CUFFIE



Ore e ore con la musica “sparata” a tutto volume nelle orecchie. La Commissione Europea ha calcolato che tra i 2 e i 10 milioni di europei vanno incontro a una riduzione della capacità uditiva. E poi il rumore del traffico, i clacson e le sirene. Ogni giorno il nostro orecchio affronta “concerti” poco graditi. E a farne le spese sono soprattutto i giovani e giovanissimi: adolescenti e bambini che utilizzano per più ore al giorno lettori mp3 e smartphone con auricolari e cuffie per ascoltare rock, heavy metal e brani dei rapper preferiti.

Buona musica per le orecchie

«Ascoltare la musica a tutto volume rappresenta uno stress uditivo continuo che può portare a un calo precoce dell'udito – afferma Luca Malvezzi, specialista dell'Unità Operativa di Otorinolaringoiatria in Humanitas – e purtroppo assistiamo a una crescita di questi casi più che in passato».

Per fare un confronto, quanto oggi si sta verificando nelle società scolarizzate con l'aumento dell'incidenza delle miopie accade anche per l'udito con più casi di riduzione precoce della soglia uditiva per chi vive in città industrializzate e rumorose. Se a questo si aggiunge l'ascolto non corretto della musica, ovunque ci si trovi e a volumi eccessivi, gli effetti per le nostre orecchie possono essere “drammatici”.

Suoni come rombi d'aereo

«Spesso il volume viene ulteriormente incrementato per escludere i rumori esterni, ad esempio mentre si viaggia sui mezzi pubblici o in metro, e per rendere ancora più intensa la fruizione. Si arriva così facilmente a superare gli 80-100 decibel. Basti pensare che un suono erogato a 100-120 decibel equivale al rumore di una motosega in azione o di un jet al decollo. Per questo l'Europa ha commissionato uno studio per imporre ai produttori di apparecchi tecnologici limiti all'erogazione del suono. La parola viene erogata e udita normalmente a 30-40 decibel e questa sarebbe l'intensità a cui potrebbe essere ascoltata senza problemi la musica. Un controllo periodico dell'udito dall'otorinolaringoiatra è necessario, non solo quando si avverte una riduzione dell'udito.

Meglio le cuffie degli auricolari

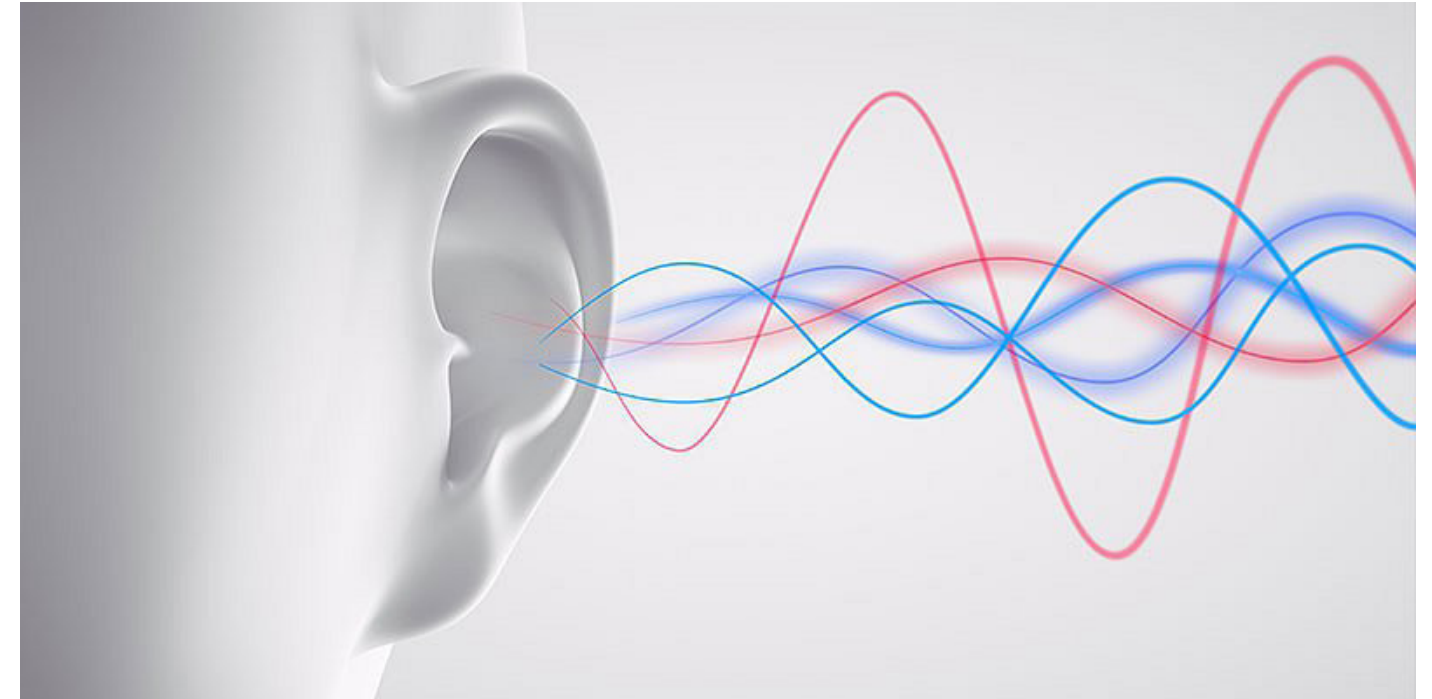
Sulla testa dei ragazzi spopolano cuffie dal design sempre più sofisticato che sembrano aver spodestato gli auricolari, ormai confinati all'uso per i cellulari. «Questo è un fenomeno tendenzialmente positivo, perché il suono che arriva da una cuffia esterna, purché non elevato, è più dolce e meno traumatico sulla membrana del timpano. Gli auricolari e le cuffiette che, invece, vengono posti direttamente nel padiglione auricolare – conclude il medico – hanno un potenziale più dannoso per il timpano proprio perché l'erogazione del suono è a diretto o quasi contatto con la membrana. In più se si hanno le patologie cutanee sopraccitate l'orecchio può sovra infettarsi e dare fastidio».

Le cuffie in-ear: più danni in estate

Come sostenuto da diversi esperti otorinolaringoiatri, inoltre, gli auricolari, soprattutto le cuffie in-ear (quelle che vanno dentro il canale uditivo) in alcuni casi possono spingere la cera dell'orecchio all'interno, causando un'occlusione. Ma perché i pericoli connessi agli auricolari sembrerebbero essere maggiori in estate? La risposta è da ricercare nelle alte temperature, che ci portano a sudare con facilità. In più, nella bella stagione facciamo molta più attività fisica. Cosa c'entra il caldo con i danni all'udito? Le cuffiette, a contatto con l'orecchio sudato, possono creare un ambiente fertile per germi e batteri. Di conseguenza, i rischi di sviluppare delle infezioni sono molto alti.

Il consiglio è dunque di limitare l'uso degli auricolari (soprattutto in estate) e di mantenere i decibel a un livello non troppo alto. Sempre che in futuro non vogliate utilizzare un apparecchio acustico.

IL SUONO



cos'è il suono?

Il suono è un fenomeno prodotto dalle vibrazioni di un corpo elastico che si trasmettono attraverso l'aria, ma anche l'acqua o un solido.

Le vibrazioni così prodotte e trasmesse sotto forma di onde sonore diventano suono, quando raggiungono il nostro orecchio, e, trasformate in impulsi nervosi, vengono recepite dal cervello come sensazione uditiva. Il fenomeno sonoro è un sistema complesso di variazioni periodiche di pressione che si propagano in tutte le direzioni per azione e reazione delle molecole del mezzo di diffusione. Il timpano recepisce tali variazioni riproducendole e trasmettendole all'orecchio interno, fino al nervo uditivo.

Essendo prodotto da una vibrazione, cioè da un movimento meccanico e ripetuto di un corpo, il suono è misurabile. L'unità di misura si chiama HERTZ (in onore del famoso fisico tedesco Heinrich Hertz, 1857-1894 che dimostrò sperimentalmente l'esistenza delle onde elettromagnetiche), ed indica la frequenza, cioè la quantità delle vibrazioni emesse dal corpo in un secondo.

il suono nella musica

Le frequenze inferiori a 16-20 Hz e superiori a circa 20.000 Hz non sono udibili dall'uomo e costituiscono i cosiddetti infrasuoni e ultrasuoni. La sensibilità dell'udito è massima per le frequenze comprese fra i 2.000 e i 5.000 Hz; nella pratica musicale i suoni generalmente usati sono compresi fra i 27 e i 5.000 Hz. La più recente misurazione della frequenza è stata data da una delegazione del Consiglio d'Europa nel 1971.

Nonostante le vibrazioni sonore siano misurabili, la prima possibilità concreta di determinare l'altezza attraverso un unico parametro di riferimento risale solo agli inizi dell'età moderna, con l'invenzione del diapason, un piccolo strumento d'acciaio a forma di forcina progettato nel 1711 dall'inglese John Shore.



la propagazione del suono

La nostra voce, il suono di uno strumento, il rombo di una moto... sono aspetti diversi di uno stesso fenomeno: il suono. Il suono nasce dalle vibrazioni di un corpo elastico e per propagarsi e diffondersi ha bisogno di un mezzo: aria o qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa. Il suono si propaga tramite vibrazioni che producono una successione di compressioni ed espansioni delle molecole dell'aria. Nel loro movimento oscillatorio, queste molecole formano onde sonore sferiche concentriche dette onde sonore che vengono percepite dal nostro timpano, quindi il suono è prodotto dalle vibrazioni di un corpo e si propaga attraverso altre sostanze sotto forma di onde sonore.

velocità di propabazione

La velocità del suono è diversa a seconda del mezzo in cui avviene la propagazione. La velocità è maggiore nei corpi solidi, minore nei liquidi e ancora più bassa nei gas. Questo accade perché nei corpi solidi le molecole sono più strettamente legate tra loro, condizione che consente di trasmettere meglio le onde sonore al contrario di quanto avviene nei liquidi e nei gas, dove le molecole sono sempre più lontane tra loro.

La sostanza nella quale il suono si propaga, oltre a determinarne la velocità, attenua e smorza il suono stesso che, gradualmente, diventa sempre più debole. Questo effetto è più o meno accentuato nelle diverse sostanze.

Le sostanze che facilitano la propagazione del suono vengono chiamate buoni conduttori, mentre, al contrario, le sostanze che lo attenuano molto vengono chiamate isolanti acustici o fonoassorbenti.

Buoni conduttori:

- Liquidi
- Metalli
- Suolo
- Gas

Isolanti acustici:

- Stoffa
- Gomma
- Vetro
- Plastica
- Polistirolo
- Sughero
- Cartone

caratteristiche del suono

Le diverse tipologie di suono possono distinguersi in base a: frequenza, intensità e timbro.

La frequenza del suono è il numero di oscillazioni complete (n) che compie un'onda sonora nell'unità di tempo (t), cioè $f=n/t$. Essa si misura in hertz (Hz) che corrisponde a un'oscillazione completa di un suono in un secondo: 1 Hz= 1 oscillazione al secondo.

L'intensità del suono dipende dall'ampiezza dell'onda sonora. L'intensità si misura in decibel (db) secondo una scala che va da 0db (percepibile a stento dall'orecchio) fino a 120db (soglia del dolore).

Il timbro del suono cambia a seconda della sorgente da cui proviene ed è quello che differenzia tutti i tipi di suono. I suoni puri sono prodotti dal diapason, uno strumento acustico usato per accordare gli strumenti musicali.

LA STORIA DELLE CUFFIE

L'origine (1890-1930)

Fu inventato l'Electrophone, un servizio del tutto innovativo ideato in Gran Bretagna che prevedeva la sottoscrizione di un abbonamento (5 Sterline all'anno) tramite cui si poteva ascoltare una performance live degli spettacoli che avvenivano nei teatri londinesi, tramite uno speciale telefono. Negli stessi anni l'ingegnere francese Ernest Mercadier, brevettò le future cuffie in-ear, inventate per essere usate dai telefonisti, che necessitavano di auricolari che bloccassero il rumore esterno.

Il brevetto e le prime diffusioni (1910-1950)

Le cuffie audio nascono intorno al 1910 per merito di Nathaniel Baldwin, un mormone americano, ingegnere e insegnante di fisica, il quale cercava un sistema in grado di amplificare la voce dell'oratore durante la funzione religiosa. La sua ricerca lo portò a concepire un primo prototipo di amplificatore ad aria compressa che poi perfezionò realizzando quello che oggi comunemente definiamo "cuffie".



La privatizzazione (1937-1949)

Solo nel 1937 si inizia a vedere un utilizzo privato per le cuffie, grazie al lancio del modello DT-48 realizzato dall'azienda tedesca Beyerdynamic. Pochi anni dopo, nel 1947, AKG creò il suo modello le K120s, il giusto mix di qualità sonora, tecnologia e anche un pizzico di marketing.



*modello DT-48
realizzato dall'azienda tedesca
Beyerdynamic*

l'effetto koss (1958-presente)

Nel 1958 John Koss, riscrive le regole inventando le prime cuffie stereo, le Koss Sp-3. I primi modelli non erano altro che dei piccoli speaker ricoperti da cartone, ma il suo impatto fu travolgente. Invece che realizzare le solite cuffie per la comunicazione radio, Koss, da amante della musica jazz quale era, ideò delle cuffie esclusivamente per ascoltare la musica: la rivoluzione era iniziata.



L'espansione del mercato (1965-1975)

Arrivano sul mercato Philips, Onkyo e Sennheiser con prodotti validi dal punto di vista del design e della tecnologia, come le famose Sennheiser HD 414: le prime cuffie aperte, leggere e facilmente indossabili che divennero un acquisto obbligato per tutti i fan della musica. Entro la fine del 1969 ne erano state vendute oltre 100,000 e il suo design rimane ancora ad oggi uno dei più apprezzati.



Il walkman (1979-1990)

Negli anni '70 Sony mise sul mercato la nuova invenzione: il Walkman. Il primo giugno 1979 per la prima volta le cuffie uscirono dalle abitazioni, entrando di fatto nell'era della portabilità. La qualità ne risentì, ma grazie al Walkman era finalmente possibile ascoltare la musica in libertà.



l'ipod e lo smartphone (2000-presente)

Con il lancio sul mercato di Ipod e dei moderni Smartphones e di conseguenza degli auricolari leggeri e di dimensioni molto ridotte si andò incontro alla riduzione della musica portatile, vedendo la scomparsa dei walkman.

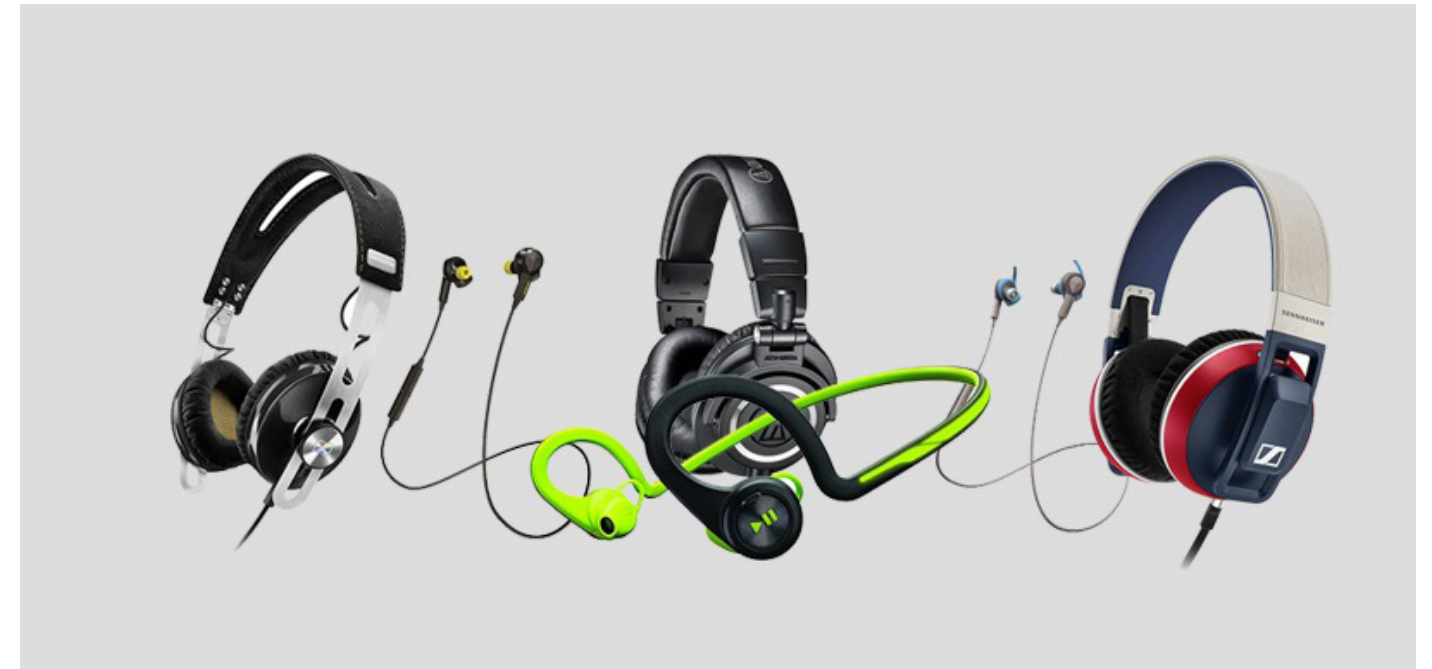


Gli apparecchi acustici moderni

Gli apparecchi acustici del 21° secolo sono più piccoli, leggeri e potenti che mai. Stanno sulla punta di un dito, e una volta indossati sono praticamente invisibili. Si adattano in modo "intelligente" ai diversi ambienti frequentati dagli utenti durante il giorno. Se utilizzati insieme ad alcuni accessori, gli apparecchi acustici più recenti sono in grado di ricevere i suoni inviati in streaming in modalità wireless da telefoni, televisione, stereo e computer. I moderni apparecchi acustici sono inoltre ricoperti con microscopici rivestimenti protettivi che ne riducono la manutenzione e ne allungano la vita utile.



LE CUFFIE



Cosa sono le cuffie?

Le cuffie o auricolari sono dei dispositivi che permettono di ascoltare della musica, delle tracce audio oppure altri tipi di file audio in modo individuale, potrete quindi farlo anche mentre vi trovate per strada, su dei mezzi pubblici o comunque in luoghi in cui ci sono molte persone. Utilizzandole, eviterete di dare fastidio a chi vi sta intorno. Inoltre potrete usarle anche per parlare al telefono mentre state guidando o comunque in situazioni in cui vi risulterebbe difficile tenere il cellulare in mano. Comprendete quindi che sono caratterizzate da un'estrema versatilità e da varie possibilità di utilizzo. Questi strumenti possono essere caratterizzati da design e forme diverse, riuscirete facilmente a trovare il modello che meglio si adatta alle vostre esigenze.

Uso e funzioni

Le cuffie servono principalmente a riprodurre dei file audio in modo individuale e senza permettere a chi vi sta intorno di ascoltare quello che voi state ascoltando. Quindi nascono proprio dalla necessità di chi si trova spesso in luoghi affollati, come mezzi pubblici o luoghi come stazioni e così via, e deve ascoltare una qualsiasi traccia audio in modo personale. Questi strumenti sono popolari sia tra giovani e meno giovani, proprio grazie alla loro estrema versatilità e alla possibilità di utilizzarle ovunque. L'uso più popolare di questi dispositivi è sicuramente l'ascolto di musica, sono infatti ideali in queste situazioni perchè garantiscono delle ottime impostazioni audio che vi permettono di godere al meglio della vostra musica preferita. Un ulteriore utilizzo è sicuramente mentre si è alla guida. Chi, per lavoro o

per altri motivi, si trova spesso in macchina troverà utilissimo utilizzarle in modo da poter parlare al telefono senza dover tenere in mano il cellulare e rischiare anche di causare incidenti.

Inoltre, sono ideali da usare anche abbinate all'utilizzo di un pc, di una piattaforma da gaming oppure di altri strumenti. Sono quindi adatte a diversi scopi e vi garantiscono sicuramente, soprattutto se di una certa qualità, un audio impeccabile e piacevole.

Metodi di utilizzo pratici

Questi strumenti sono davvero molto diffusi tra la maggior parte della popolazione. Vi sembrerà superfluo affrontare il discorso relativo al loro utilizzo, ma in realtà parlandone nel dettaglio forse verrete a conoscenza di informazioni che potrebbero aiutarvi a utilizzarle meglio. Ebbene, possiamo già partire dicendo che si tratta di dispositivi facilissimi da usare e davvero pratici e adatti a chiunque. Attualmente si tratta di uno degli strumenti più diffusi al mondo, ognuno di noi ha quasi sempre un paio di cuffie in borsa da utilizzare al momento del bisogno. Per usarle vi basterà collegare il jack al vostro dispositivo e il gioco è fatto! Le cuffie sono già praticamente pronte da usare, l'unica cosa che forse dovrete fare è personalizzare le impostazioni audio del vostro dispositivo. Ma si tratta di un'operazione semplice e veloce che vi ruberà giusto qualche minuto.

Utilità e versatilità

Le cuffie sono degli strumenti piuttosto utili che possono servire a chiunque di noi in svariate situazioni! Questo perché possono essere utilizzati in varie situazioni e che si adattano a diverse esigenze. Chi di voi non si è mai trovato alla guida e non ha potuto rispondere al telefono? Oppure quante volte vi sarà capitato di non poter ascoltare un messaggio audio perché vi trovate in mezzo a tante persone e ovviamente non volete che ascoltino un messaggio indirizzato solo a voi? Utilizzando questi strumenti avrete risolto tutti questi problemi e molti altri!

I motivi per acquistare un paio di cuffie

Innanzitutto partiamo dalla versatilità che caratterizza questi piccoli strumenti. Visto che potrete utilizzarli su qualsiasi dispositivo elettronico, sono estremamente versatili. Un altro vantaggio è la facilità di utilizzo. Chi non ne ha mai usato un paio almeno una volta? Probabilmente si tratta dello strumento più semplice da utilizzare al mondo, non dovrete preoccuparvi di installazioni, di modifiche e di nient'altro.

Da non sottovalutare è anche il prezzo economico. La maggior parte dei modelli in commercio ha dei prezzi piuttosto bassi. In generale infatti questi strumenti sono poco cari e hanno dei costi che possono adattarsi facilmente a qualsiasi esigenza di tasca.

Design

Che dire invece della struttura di questi strumenti? E' importante capire come sono strutturati questi dispositivi perchè può aiutarvi a scegliere un modello più adatto a voi e alle vostre esigenze. In linea di massima i componenti principali sono:

Struttura

Il primo elemento da prendere in considerazione prima di acquistarle. Le cuffie on-ear hanno una struttura più pesante e grossa, caratterizzata da dei cuscinetti che rivestono tutta la superficie dell'orecchio; invece gli auricolari sono più piccoli e leggeri. In base all'uso che ne farete e alle vostre preferenze, potrete scegliere il modello che preferite. Ovviamente assicuratevi che la struttura sia robusta e che i materiali di realizzazione siano di buona qualità.



Archetto

Si tratta del componente superiore delle cuffie over-ear, un elemento flessibile che può adattarsi alla forma e alla lunghezza della vostra testa. Scegliete sempre un archetto regolabile e abbastanza flessibile in modo da poterlo facilmente adattare e da renderlo quanto più confortevole possibile. Alcuni archetti sono addirittura ripiegabili, questa caratteristica rende le cuffie meno ingombranti e più semplice da trasportare.



Cuscinetti

e auricolari interni. I cuscinetti sono l'elemento che riveste la cuffia vera e propria nel modello on-ear. Dovrebbero essere morbidi e confortevoli e arrivare a coprire completamente l'orecchio in modo da garantire un audio di una certa qualità. Invece gli auricolari hanno una forma diversa che vi permette di inserirli direttamente nell'orecchio.



Cavo

Questo elemento collega le cuffie al dispositivo che andrete ad utilizzare e termina di solito con un jack, da 3,5 mm, che andrà inserito nell'apposita entrata del cellulare o di un altro dispositivo. In commercio esistono cavi fissi oppure rimovibili.



Parametri tecnici

Trattandosi di piccoli strumenti elettronici, le cuffie sono dotate di specifiche caratteristiche tecniche che possono contribuire a renderle più efficienti. Esaminiamo insieme i principali elementi di cui tenere conto prima dell'acquisto:

Frequenza

La frequenza è l'insieme dei suoni riproducibili dalle cuffie che possono essere percepiti dall'orecchio umano. Questi strumenti coprono solitamente uno spettro di frequenze abbastanza vasto, spesso anche maggiore di quelle percepibili dal nostro orecchio. Se volete assicurarvi una buona qualità di suono, scegliete un modello che abbia una frequenza tra i 5 e i 30 KHz.

Impedenza

Questo termine così particolare indica la pulizia del suono emesso. I valori di impedenza dei modelli più diffusi in commercio sono molto vari, diciamo che i valori più alti e quindi migliori sono raggiunti dalle over-ear, quelle che coprono l'interno orecchio. Comunque, per assicurarvi un suono pulito e cristallino, scegliete valori di impedenza che vanno da un minimo di 24 Ohm fino a un massimo di 600 Ohm.

Driver

Il driver è un piccolo altoparlante montato nel padiglione; solitamente c'è un driver in ogni auricolare, uno dedicato ai suoni bassi e l'altro ai toni medio-alti. Per quanto riguarda questi elementi, è importante valutare la loro dimensione, più saranno grandi maggiore sarà la qualità del suono che andranno a riprodurre.

Sensibilità

Questo valore indica il volume di uscita del suono espresso in decibel. I valori migliori si aggirano intorno ai 100 dB.

Caratteristiche strutturali

Quali sono invece le caratteristiche di cui tenere conto per quanto riguarda la struttura di questi dispositivi?

Dinamica

La dinamica è un elemento che va a influenzare la qualità della riproduzione audio. Le cuffie possono essere a dinamica chiusa, caratterizzate da una struttura completamente chiusa e quindi perfettamente isolata dai rumori esterni, oppure a dinamica aperta. Queste ultime presentano delle aperture sul retro dei padiglioni e quindi vi garantiscono un ascolto più naturale. Mentre i modelli a dinamica chiusa non fanno uscire il suono e sono ideali in luoghi pubblici, quelli a dinamica aperta non sono completamente isolati.

Peso e dimensioni. I modelli over-ear sono più grossi e di conseguenza anche più pesanti, a differenza degli auricolari che sono leggerissimi e facili da trasportare. Se cercate praticità e leggerezza, vi consiglio dei normali auricolari; se invece volete assicurarvi un suono migliore, allora prediligete i modelli over-ear.

Imbottiture L'imbottitura è molto importante in quanto garantisce un certo comfort. Assicuratevi quindi che l'imbottitura sia morbida e traspirante e che non sia fastidiosa da tenere a contatto con la pelle.

Regolazione La regolabilità è un elemento fondamentale, sia l'archetto che la lunghezza della cuffia dovrebbe poter essere regolata in base alle vostre esigenze. Quindi assicuratevi sempre che il modello che avete intenzione di acquistare sia regolabile.

Dispositivi compatibili

Questi strumenti possono essere utilizzati su un qualsiasi dispositivo elettronico che prevede un'entrata a cui collegarle. L'entrata di collegamento è solitamente quella classica da 3,5 mm, identica al jack. Se invece avete un dispositivo con entrata di collegamento diversa, più grande o più piccola, allora potrete acquistare da parte un adattatore che vi permetterà di utilizzarle senza problemi. Comunque, i dispositivi su cui vengono maggiormente utilizzate sono: computer fissi e portatili, cellulari, tablet, piattaforme di gioco come X-box o Ps4, televisioni e così via.

Manutenzione e utilizzo

L'unica cosa a cui dovrete prestare attenzione è la pulizia. Pulirle in modo regolare e accurato è importantissimo per almeno 2 motivi. Innanzitutto si tratta di una questione di igiene, questi dispositivi vengono a diretto contatto con l'orecchio, specialmente gli auricolari; quindi è importante pulirle regolarmente. Inoltre dovrete pulirle accuratamente anche perchè in questo modo ne preserverete la funzionalità e farete in modo che durino anche più a lungo.

L'importanza della frequenza

La frequenza è un elemento indispensabile da valutare nell'acquisto di un paio di cuffie, in quanto va a stabilire il range di suoni riprodotti più o meno fedelmente. Un buon livello di frequenza vi garantirà un suono limpido, pulito e caratterizzato da una certa piacevolezza nell'ascolto. Tenete conto che, sia per quanto riguarda i modelli over-ear che dei classici auricolari, una buona frequenza dovrebbe aggirarsi da un minimo di 5 KHz ad un massimo di 30 KHz.

Conduzione ossea, come funziona

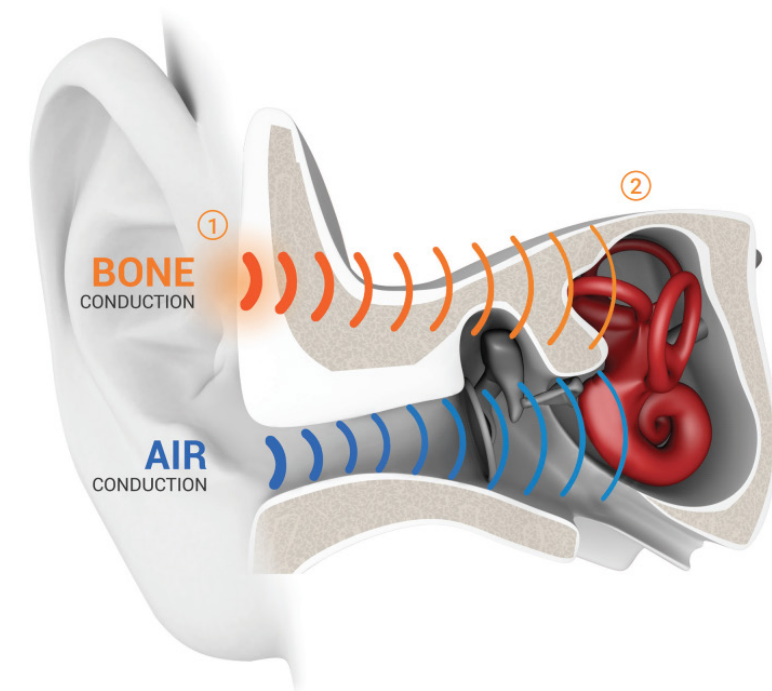
Il funzionamento della tecnologia a conduzione ossea è molto semplice nella sua complessità. La conduzione ossea si basa sul principio che anche le ossa del cranio permettono di condurre il suono. Una persona riesce ad ascoltare la propria voce in questo modo. Tuttavia, siccome le ossa del cranio trasmettono a frequenze basse, si tende a percepire la propria voce più flebile del volume reale. Ecco spiegato il motivo del perché quando si registra la propria voce appaia ad un volume più alto di quanto potesse sembrare.

La conduzione ossea sfrutta quindi la peculiarità delle ossa del viso di trasmettere le vibrazioni. Le cuffie e gli auricolari che utilizzano questa tecnologia presentano normalmente un archetto che si fissa dietro la testa per fare in modo che risultino stabili una volta indossati. Alle estremità una sorta di placca che va a posizionarsi tra mascella e mandibola. Questa precisa posizione serve a garantire che la vibrazione sia effettivamente trasmessa correttamente all'interno del sistema uditivo.

Come accennato, l'utilizzo di questa tecnologia porta ad alcuni vantaggi. Oltre alla possibilità di poter continuare a sentire quello che sta succedendo tutto intorno, questa tecnologia permette anche di preservare da eventuali lesioni il timpano nel caso di utilizzo di cuffie tradizionali con volume troppo elevato.

Vantaggi legati alla sicurezza e alla salute importanti che le cuffie tradizionali non sanno offrire se non in alcuni modelli sofisticati e particolarmente costosi. Di contro, secondo qualcuno questa tecnologia non permetterebbe di poter godere di un'elevata qualità di suono che risulterebbe inferiore a quella dei classici auricolari in quanto la conduzione ossea non sfrutta l'effetto della cassa di risonanza dell'orecchio esterno.

Una tecnologia che permette di creare anche auricolari più semplici e leggeri da usare per ascoltare la musica, anche mentre si fa sport o per gestire le chiamate.



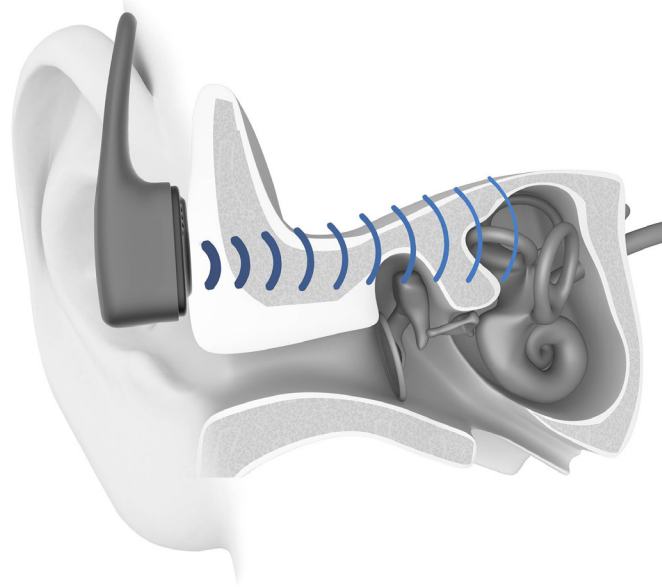
CUFFIE A CONDUZIONE OSSEA

utilizzo

A differenza delle normali cuffie auricolari, le cuffie a conduzione verranno intanto indossate in modo particolare: non troviamo, infatti, un auricolare vero e proprio da inserire nell'orecchio, ma un "padiglione vibrante" che si andrà ad appoggiare in corrispondenza del punto di congiunzione tra la mascella e la mandibola. In questo modo non ci verrà preclusa la possibilità di ascoltare il "mondo esterno" ma, al tempo stesso, potremo comunque ascoltare la nostra musica. Ma come funziona tutto ciò? La conduzione ossea si ottiene tramite delle piccole vibrazioni emesse dalle cuffie che andranno a stimolare le ossa del cranio per trasferire l'audio in uscita dalle cuffie. Per questo motivo le cuffie andranno posizionate esattamente tra la tempia e la guancia.

I vantaggi di questa tecnologia sono la possibilità, già analizzata, di non bloccare i suoni esterni, il mantenimento di un buon livello di chiarezza del suono anche in ambienti rumorosi, e possono anche essere usati con la protezione acustica. Ci sono anche degli svantaggi, tra cui segnaliamo una ridotta larghezza di banda della risposta in frequenza e una ridotta estensione delle tonalità.

propagazione delle vibrazioni



posizionamento corretto



Sono comode?

Dal punto di vista della praticità, queste cuffie non si discostano molto da simili tipi di auricolari per sportivi. I pulsanti del volume sono un po' difficili da raggiungere restando dietro l'orecchio mentre le si indossa. Qualche problema, inoltre, potrebbe averlo chi porta occhiali o ha capelli folti e lunghi, perché le staffe e il cerchietto metallico che tengono gli auricolari premuti sulla testa passano dietro la nuca e sopra i padiglioni delle orecchie.

scomode per chi indossa gli occhiali



pulsanti scomodi da raggiungere



Com'è la qualità del suono?

Il primo impatto con queste cuffie lascia di stucco: quando sono in funzione, si percepisce immediatamente una leggera vibrazione sulle tempie, ma dopo qualche minuto non ci si fa più caso. Per quanto riguarda la qualità del suono, l'impressione è stata deludente: i bassi sono spenti, molto attenuati e la dinamica risulta notevolmente compressa. Aumentando il volume, la qualità del suono migliora arrivando a livelli discreti, ma le vibrazioni avvertite sulle tempie risultano più fastidiose e inoltre si finisce per perdere quello che dovrebbe essere il maggior vantaggio di questa tipologia di cuffie: l'assenza di isolamento dal mondo esterno. Ad alto volume, infatti, il suono proveniente dalle cuffie sovrasta facilmente quello ambientale come in qualsiasi altro tipo di cuffia.

Scenari di utilizzo

uso comune



bicicletta



sport all'aperto



nuoto



in città



BENCHMARKING CUFFIE CONDUZIONE OSSEA

Specifiche tecniche



Bonein

- Tempo di riproduzione: 6 ore
- Tempo di ricarica: 3 ore
- Tempo di stand-by: oltre 1.000 ore
- Versione Bluetooth
- Frequenza: da 100Hz a 18KHz
- Portata wireless: 10 metri
- Connessione Bluetooth:
- Impermeabilizzazione

prezzo : 84,99



Xtrainerz Aeropex

- Portata connessione wireless 10m
- Batteria ai polimeri di litio
- Riproduzione continua fino a 8 ore
- Tempo di carica 2 ore
- connessione Bluetooth
- Peso 26 g
- impermeabilizzazione

prezzo: 169,99 euro



Viddon

- Portata connessione wireless 10m
- Batteria ai polimeri di litio
- tempo di riproduzione : 6 ore
- Tempo di carica 1,5 ore
- connessione Bluetooth
- Peso 38 g

prezzo: 79,99 euro



wokee

- Portata connessione wireless: 20m
- Batteria ai polimeri di litio
- tempo di riproduzione : 7 ore
- Tempo di carica: 2 ore
- connessione Bluetooth
- Peso: 35 g
- frequenza: 20 - 20.000 hz
- sensibilità: 88 db

prezzo: 39,99 euro

pro

- non vi è presente stress uditivo per il timpano
- non vi è isolamento dal mondo esterno
- dimensioni ridotte
- igiene

contro :

- qualità audio scarsa
- scomodo per chi usa gli occhiali o ha i capelli lunghi
- vibrazioni leggerissime fastidiosa quando si è costretti ad alzare il volume perché i rumori circostanti sono troppo elevati

BENCHMARKING IN-EAR, ON-EAR E OVER-EAR

Cuffie In-Ear

Le cuffie In-Ear o cuffie intrauricolari, si differenziano dai tradizionali auricolari, che si appoggiano semplicemente nella conca dell'orecchio, per l'inserimento più in profondità ovvero all'interno del canale uditivo, offrendo maggiore stabilità e migliore isolamento dai rumori esterni. Le cuffie In-Ear garantiscono la massima libertà di movimento rendendole ideali non solo per muoversi in città ma anche per fare sport, palestra, correre, andare in bicicletta ecc. Isolano molto bene dai rumori esterni grazie al fatto che fungono come da tappo, bloccando i rumori che ci circondano.

Per adattarsi al meglio, dato che vengono inserite nel canale uditivo, vengono forniti gommini in silicone di almeno tre dimensioni diverse (small, medium, large) per assicurare il miglior comfort e la migliore stabilità. La qualità sonora ovviamente dipende molto dal modello, dal marchio nonché dal prezzo, ma in linea di massima offrono una buona qualità audio ed i bassi seppur presenti, per le dimensioni del piccolo driver, non sono dettagliati e morbidi e tendono ad essere più secchi e duri.

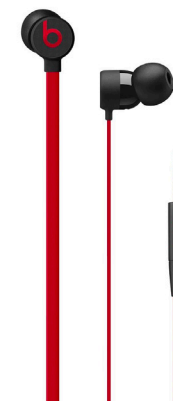
Pro:

- mobilità
- dimensioni
- isolamento acustico

Contro:

- possono danneggiare l'apparato uditivo se usate per più di 4 ore a volume superiore al 70%;
- possono favorire la formazione di cerume ed in ogni caso spingerlo più dentro il canale uditivo;
- poca profondità del suono.

Tradizionali con cavo



Bluetooth



Sportive



Cuffie On-ear

Dette anche cuffie sovraurali, si appoggiano sopra l'orecchio coprendolo per intero. Grazie alle dimensioni più grandi e ad un driver altoparlante maggiore la qualità sonora è migliore rispetto le in-ear. Negli ultimi anni i produttori utilizzano materiali sempre più leggeri e confortevoli prestando particolare attenzione anche all'estetica dato che questo tipo di cuffia è spesso utilizzata anche in movimento per sportarsi in città.

Data la forma compatta non isolano molto dai rumori esterni sebbene ci siano anche modelli con funzione di soppressione rumore che fa il suo dovere ma entro certi limiti. Spesso sono ripiegabili per occupare pochissimo spazio ed essere riposte facilmente in uno zaino o borsetta. La resa sonora è buona in particolare nelle frequenze basse che sono più presenti e definite rispetto le in-ear. Il comfort è molto buono anche dopo diverse ore di utilizzo a patto che i materiali siano di qualità e che non creino troppa pressione nell'orecchio.

Pro:

- mobilità
- buona qualità audio
- bassi più ampi

Contro:

- poco isolamento dai rumori esterni
- dimensioni

Tradizionali con cavo



Bluetooth



Cuffie Over-ear

Le cuffie Over-Ear o Circumaurali circondano completamente il padiglione auricolare avvolgendolo al suo interno. Il livello di comfort è il migliore tra i vari modelli, grazie ad ampi padiglioni imbottiti che riducono al minimo la pressione sull'orecchio. Le dimensioni sono più generose rispetto alle on-ear e per questo non sono molto adatte alla mobilità. Le circumaurali possono essere di forma circolare o ellittica ed offrono un ottimo isolamento acustico.

Le cuffie over-ear offrono la migliore qualità audio, riuscendo a coprire e definire meglio l'intera gamma di frequenze. Sono adatte per chi cerca la fedeltà e vuole apprezzare tutte le sfumature della musica e degli strumenti, ma semplicemente anche da chi vuole isolarsi dai rumori esterni. Modelli wireless sono molto ricercati per ascoltare tv o impianto hi-fi (cuffie hifi). L'utilizzo professionale è dove trovano il maggiore riscontro, grazie anche a modelli dedicati (aperti o chiusi) per utilizzi specifici quali monitor, mixing, registrazione, mastering e live session, dove si ha necessità di avere un suono flat ovvero piatto senza alcuna enfattizzazione di frequenze e più naturale possibile, proprio come esce dagli strumenti in modo da poter correggere eventuali imperfezioni.

Pro:

- ottima qualità audio
- ottimo isolamento acustico

Contro:

- dimensioni non adatte per gli spostamenti

Tradizionali con cavo



Bluetooth



Costo dei modelli più diffusi

Passiamo ora ad analizzare uno degli argomenti che risulta sicuramente più popolare. Quanto costano questi strumenti? In linea di massima sono degli strumenti caratterizzati da prezzi abbastanza abbordabili. A meno che non abbiate intenzione di acquistare dei modelli professionali, avrete la possibilità di trovarne vari tipi caratterizzati da prezzi che saranno piuttosto economici. Concentrandoci però sui modelli classici, allora potremmo dividerli in tre categorie di prezzo:

Economiche

In questo caso parliamo principalmente degli auricolari, uno dei modelli più economici e semplici dal punto di vista della struttura e delle caratteristiche. I prezzi vanno dai € 3 ai € 10.

Di fascia media

Tra queste possiamo trovare invece sia auricolari che cuffie over-ear, che coprono cioè tutto l'orecchio; il range di prezzi può aggirarsi da un minimo di € 15 a un massimo di € 25.

Di fascia medio\alta

In questo caso parliamo invece di modelli qualitativamente migliori e di livello semi professionale, i cui prezzi si aggirano tra i € 30 e i € 50.

Se invece parliamo di modelli professionali, oppure particolari come cuffie da gaming o wireless, i prezzi possono aumentare e potrebbero aggirarsi da un minimo di € 60 fino ad arrivare addirittura oltre i € 200.

Conclusioni

in questa tabella sono rappresentati graficamente i pro e i contro dei singoli modelli di cuffie presenti sul mercato che ci hanno permesso di stabilire le criticità su cui svolgere il progetto

tipologia cuffia	dimensioni	qualità audio	igiene	stress uditivo	comodità
in ear	+	+	-	-	-
on ear	-	+	+	-	+
over ear	-	+	+	-	+
conduzione ossea	+	-	+	+	-

Criticità

cuffie in ear: igiene, stress uditivo, comodità

cuffie on ear: dimensioni, stress uditivo

cuffie over ear: dimensioni, stress uditivo

cuffie a conduzione ossea: qualità del suono, forma scomoda per chi indossa occhiali o ha i capelli lunghi

IL PROGETTO

IDEA PROGETTUALE

L'idea progettuale è quella di combinare le due tipologie di cuffia andando a creare un tipo di cuffia che contenga la tecnologia a conduzione ossea con la comodità della cuffia on ear

Conduzione ossea



On ear



NOISE

cuffia on-ear a conduzione ossea



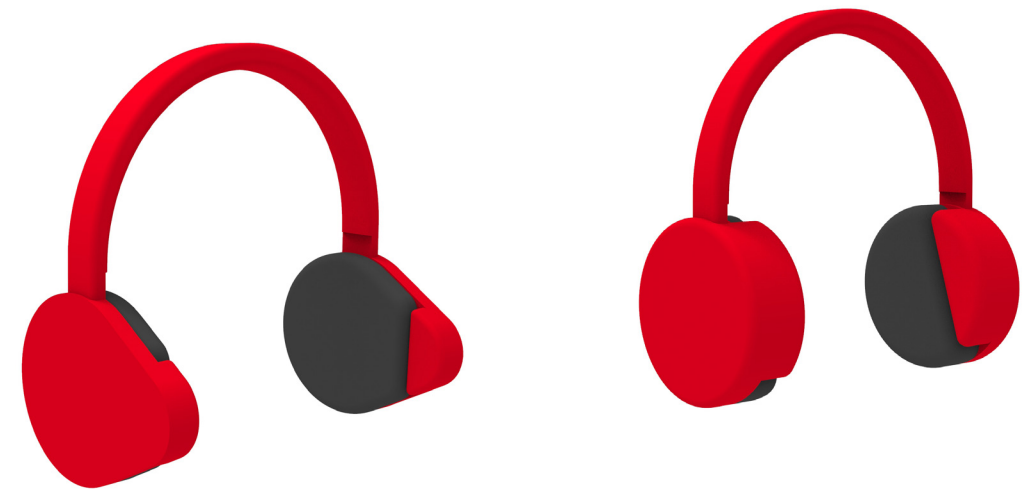
EVOLUZIONE DEL PROGETTO

seconda fase



in questa prima fase l'idea era quella di mantenere l'aggancio come nelle cuffie in-ear sportive ma non essendo presente la componente che va inserita dentro il condotto uditivo la cuffia non avrebbe avuto la giusta tenuta; in più si era pensato di inserire un'imbottitura nella parte interna che avrebbe garantito in primo luogo un migliore comfort nell'utilizzo e ma avrebbe anche migliorato l'isolamento dal mondo esterno in modo naturale senza il bisogno di creare elementi da inserire dentro il condotto uditivo i quali considerati scomodi ma soprattutto non igienici

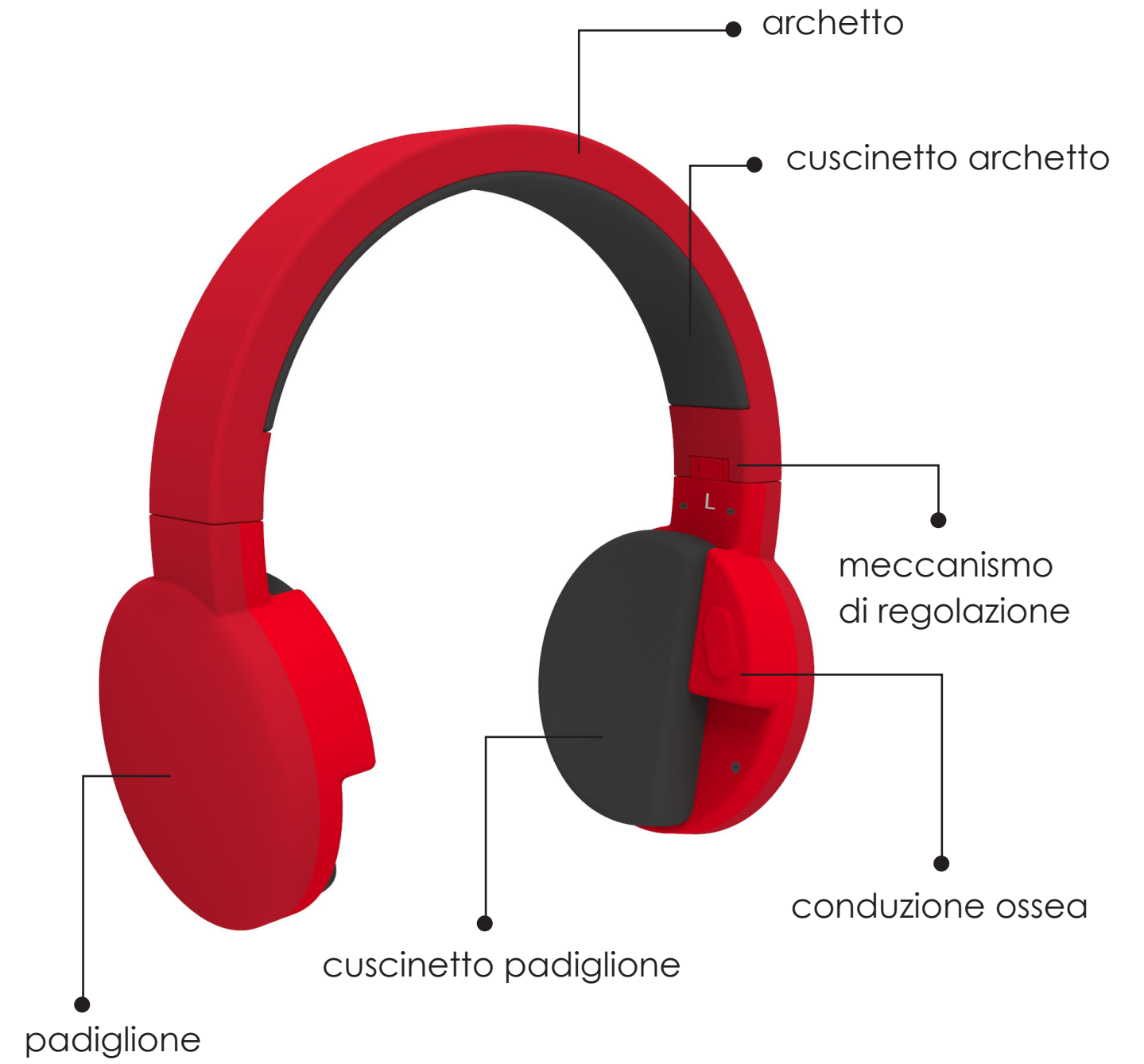
seconda fase



in questa fase una volta analizzato aver analizzato più attentamente le criticità del modello sportivo si è deciso di applicare la conduzione ossea al modello on-ear in quanto la pressione dei padiglioni e la dimensioni più grandi dei cuscinetti avrebbero garantito più isolamento acustico dal precedente modello pensato; In più l'archetto delle cuffie on-ear avrebbe garantito più tenuta delle cuffie oltre ad essere più comodo rispetto al gancio del modello in-ear

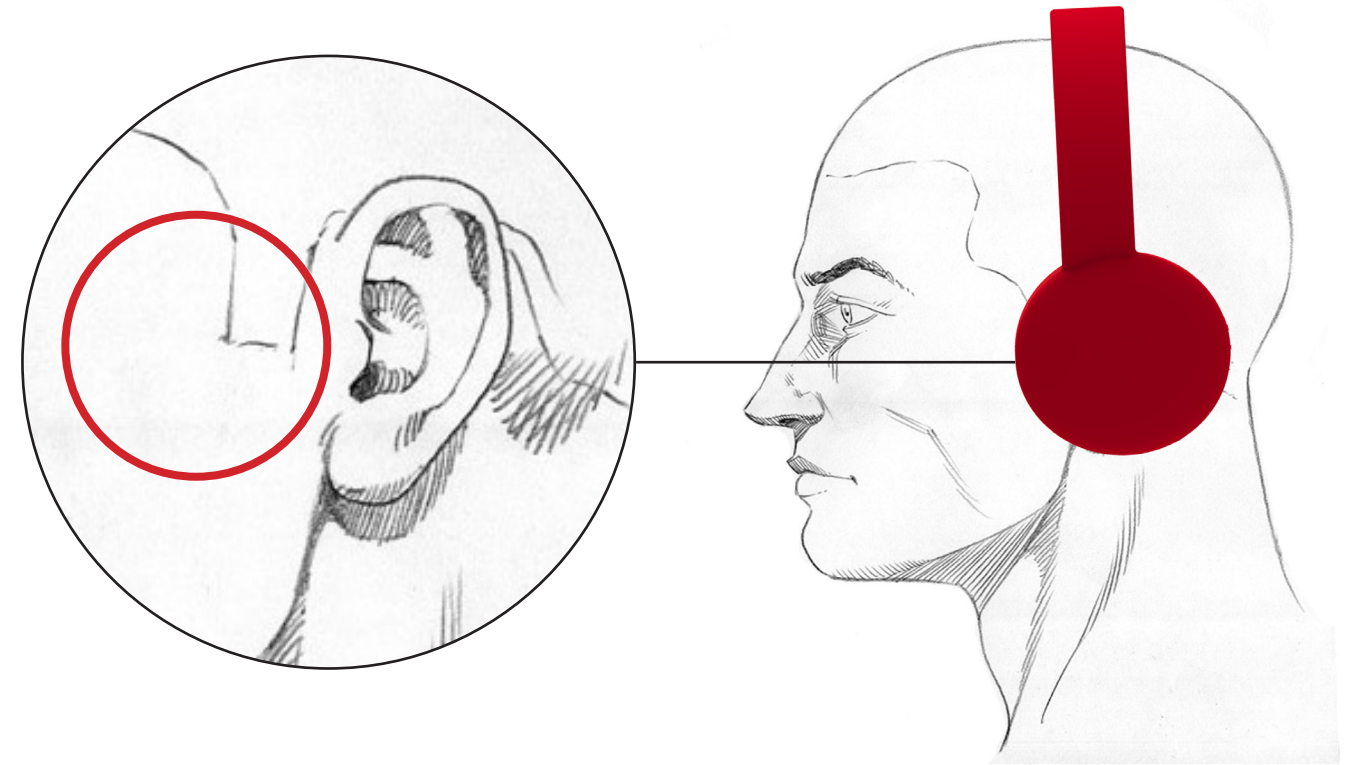
PRODOTTO FINALE

componenti principali

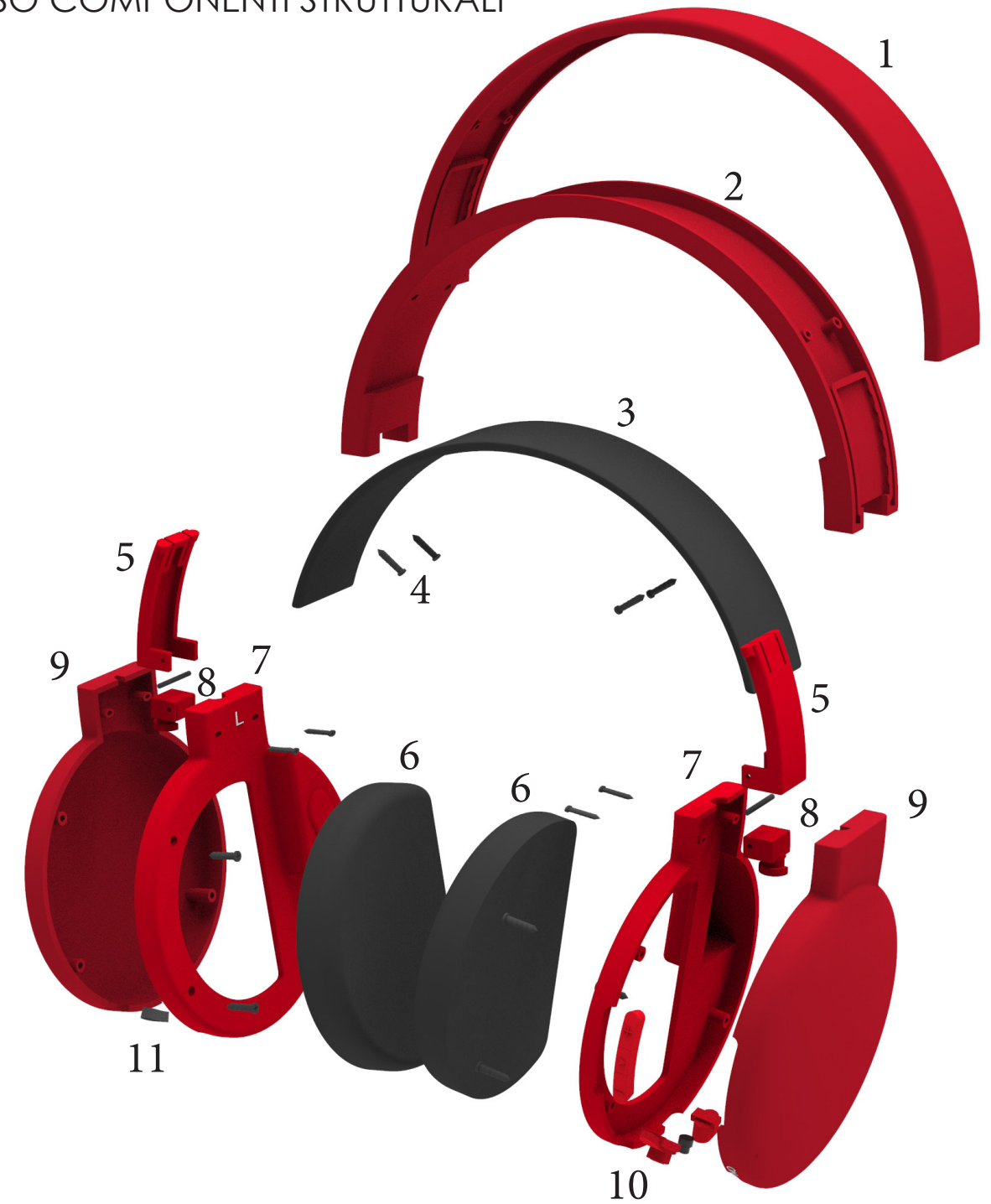


UTILIZZO

per quanto riguarda l'utilizzo, queste cuffie vanno indossate come le tradizionali cuffie on ear posizionando la componente della conduzione ossea nella parte indicata dal cerchio rosso



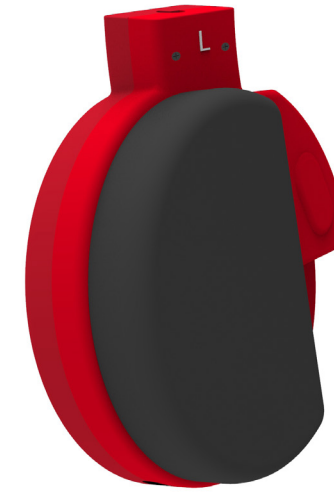
ESPLOSO COMPONENTI STRUTTURALI



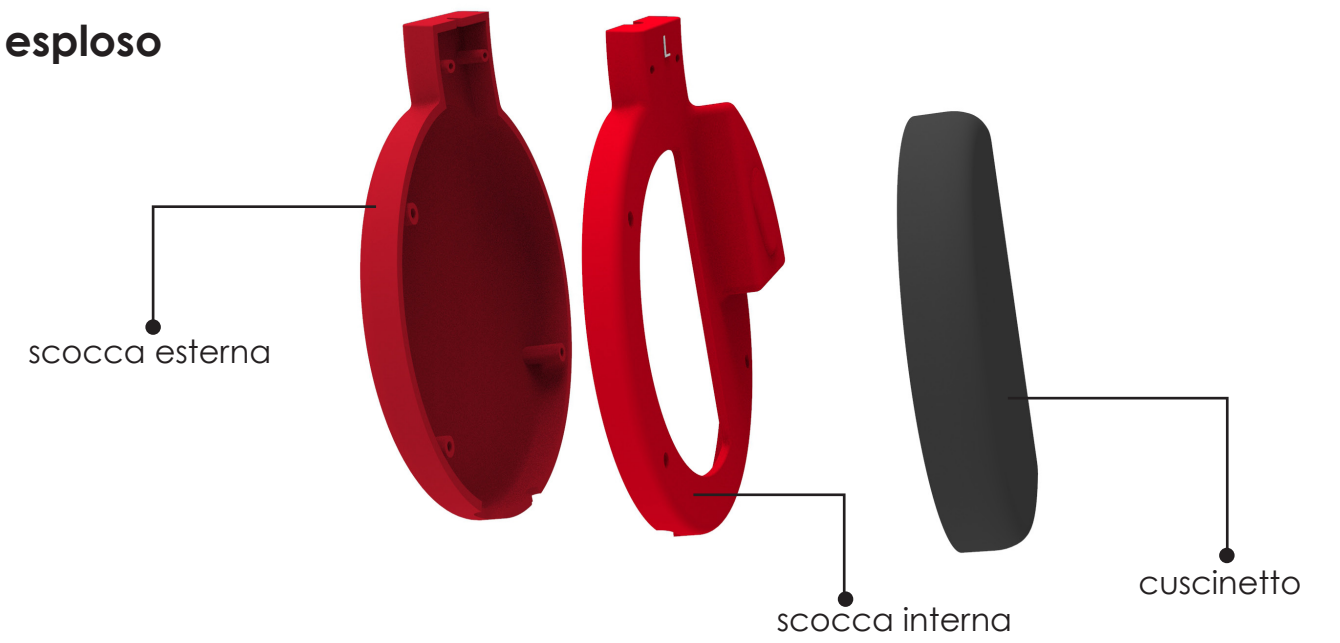
1 scocca esterna archetto
2 scocca interna archetto
3 cuscinetto archetto
4 viti
5 elemento allungamento
6 cuscinetti padiglioni
7 scocca interna padiglioni
8 meccanismo chiusura/
rotazione
9 scocca esterna padiglioni

10 pulsanti volume/ on-off /
bluetooth /
11 indicatore led

padiglione



esploso



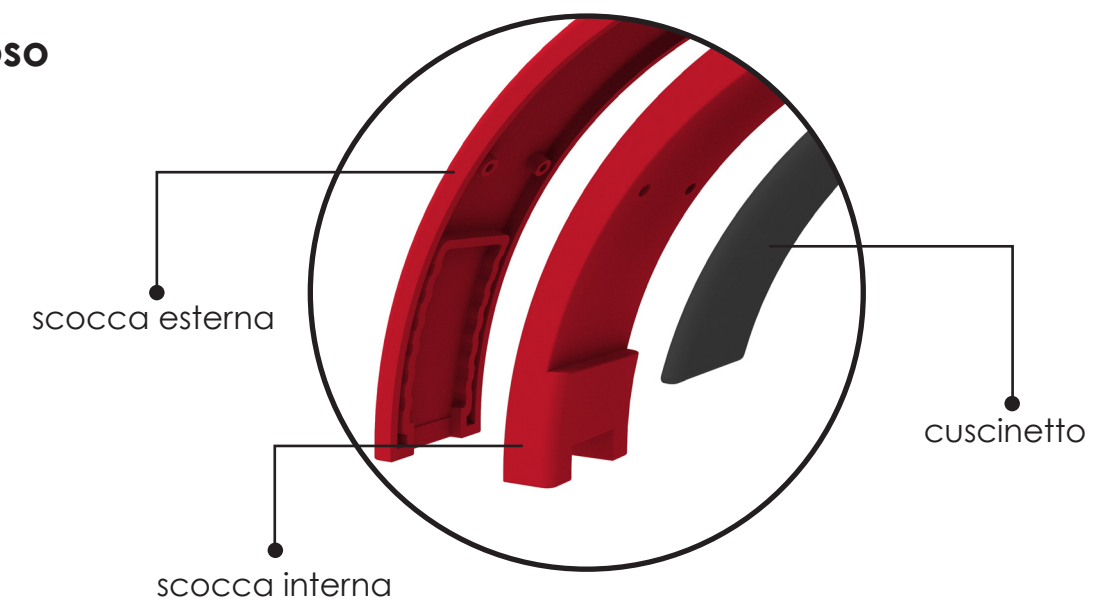
aggancio scocche



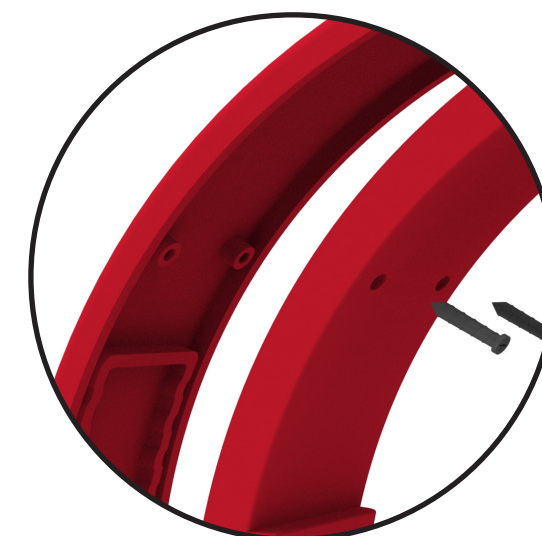
archetto



esploso



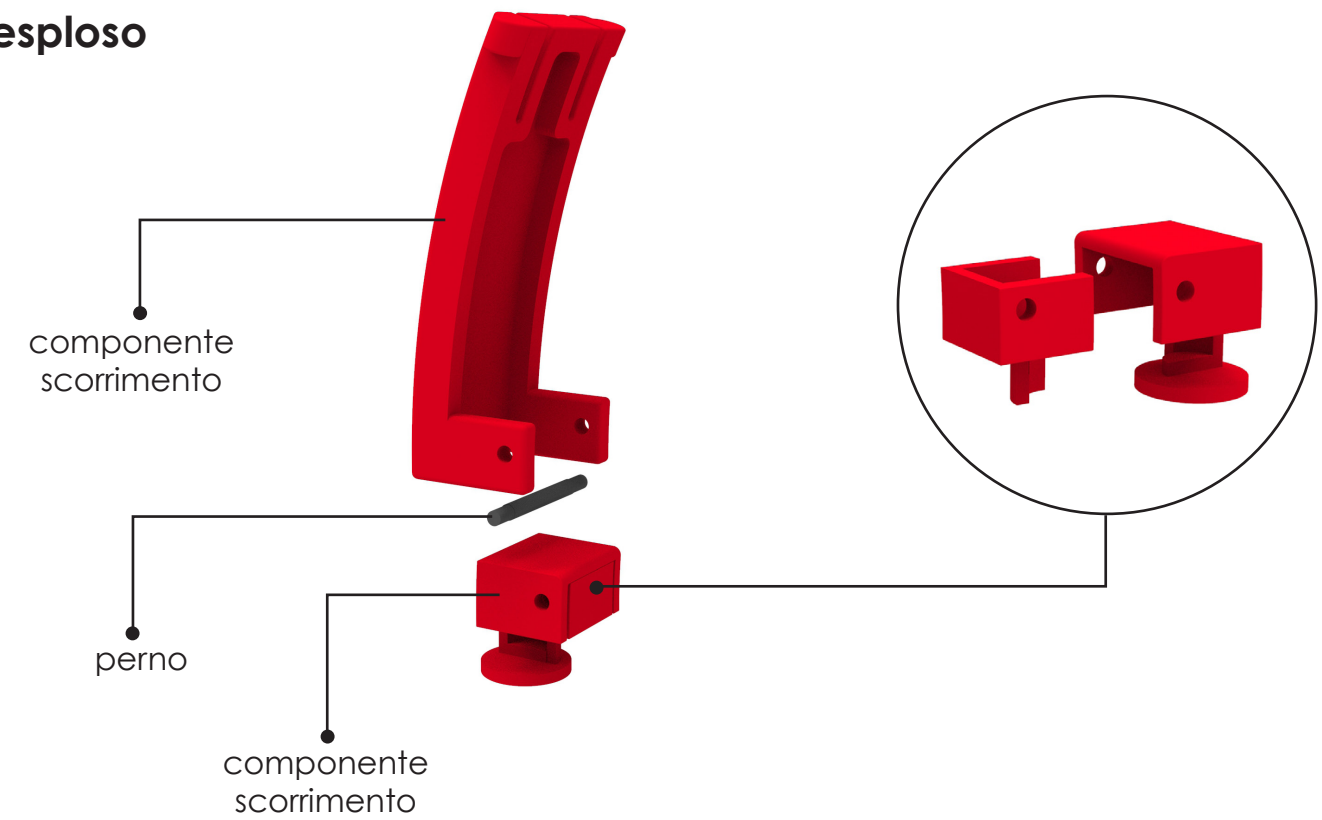
aggancio scocche



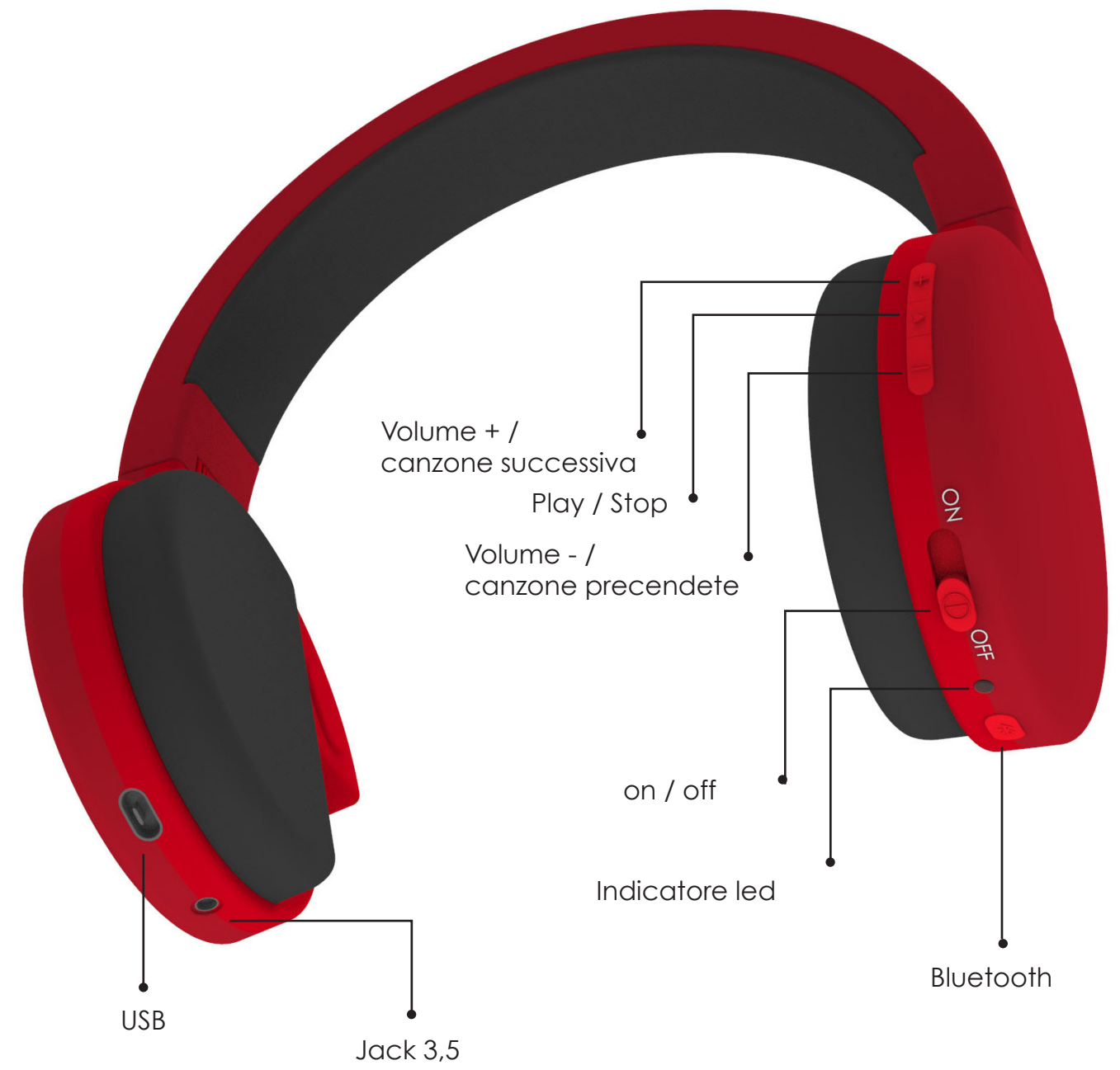
componente regolazione



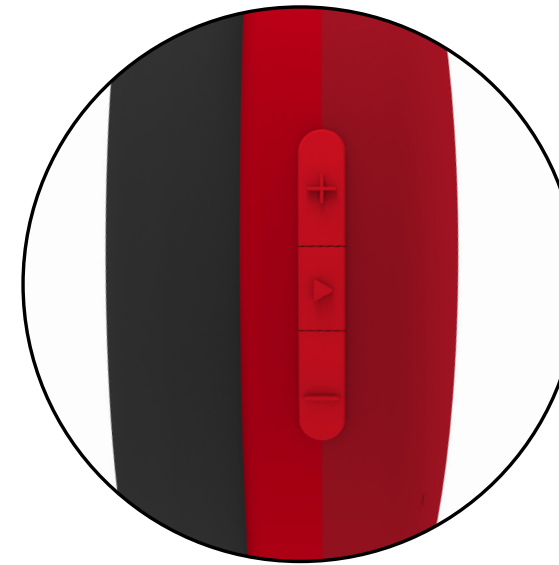
esploso



DETTAGLI PROGETTUALI



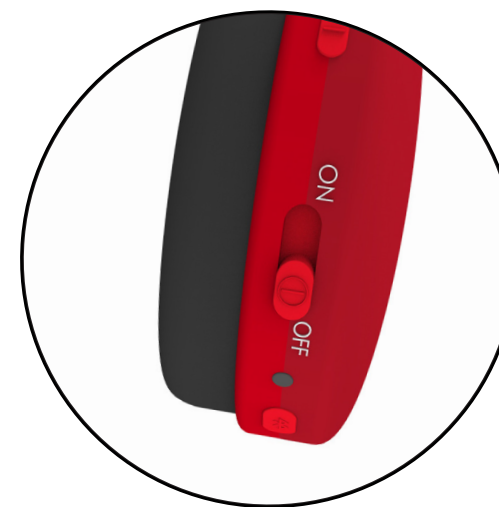
volume / play-pausa



pulsanti a click
(padiglione destro)

- il primo pulsante in alto ti permette di aumentare il volume della musica se premuto una volta o più volte consecutivamente o di passare alla traccia successiva tenendolo qualche istante premuto
- il pulsante centrale con un singolo tocco ti permette di iniziare la riproduzione della musica e se premuto di nuovo la interrompe
- il pulsante in basso ti permette di abbassare il volume della musica se premuto una volta o più volte consecutivamente o di passare alla traccia precedente tenendolo qualche istante premuto

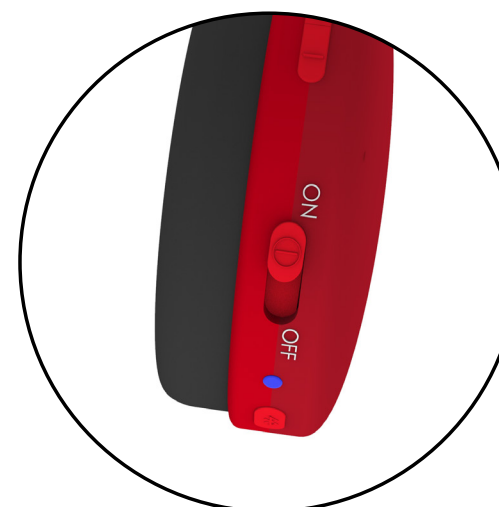
on / off
+ indicatore led



off

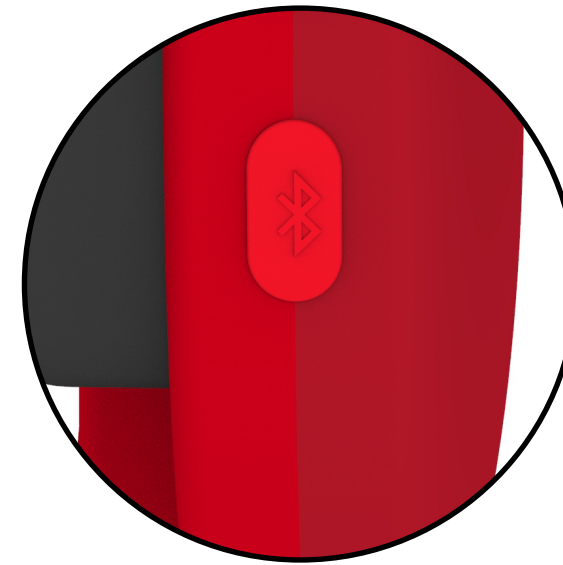
pulsante a scorrimento
(padiglione destro)

spostando il pulsante dalla scritta "off" a quella "on" il dispositivo si accenderà; l'avvenuta accensione ci sarà confermata dall'indicatore led che si accenderà anch'esso diventando di colore blu



on

bluetooth



pulsante a pressione
(padiglione destro)

esercitando una piccola pressione per qualche istante si attiverà la connessione bluetooth che ti permetterà di connettere le cuffie al tuo smathphone, computer ecc

usb / jack



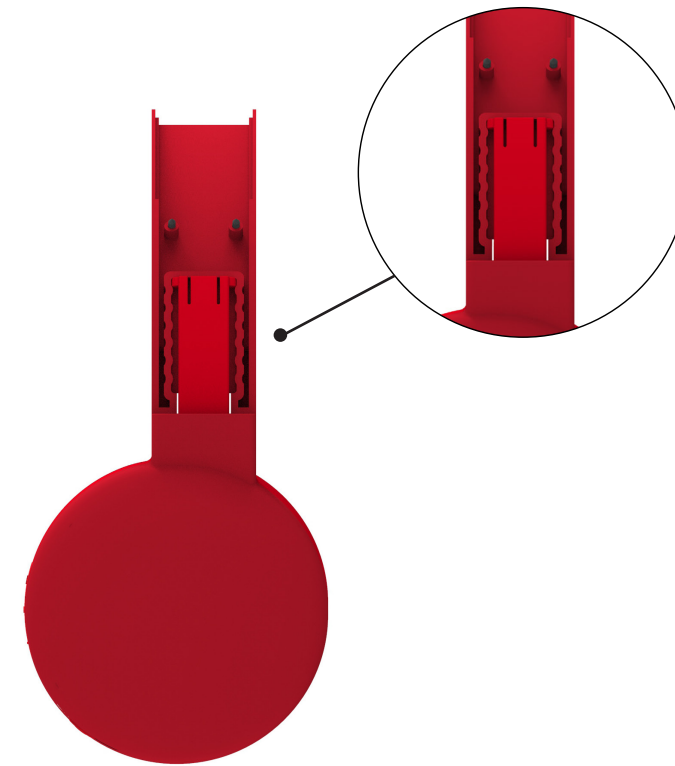
connettori
(padiglione sinistro)

- in alto troviamo l'ingresso per la ricarica usb che ci permetterà di ricaricare le cuffie quando scariche
- in basso troviamo invece l'ingresso jack 3,5 che ci permmitterà di inserire appunto un cavo con jack 3,5 così da poter sentire la musica anche quando la batteria della cuffia sarà scarica

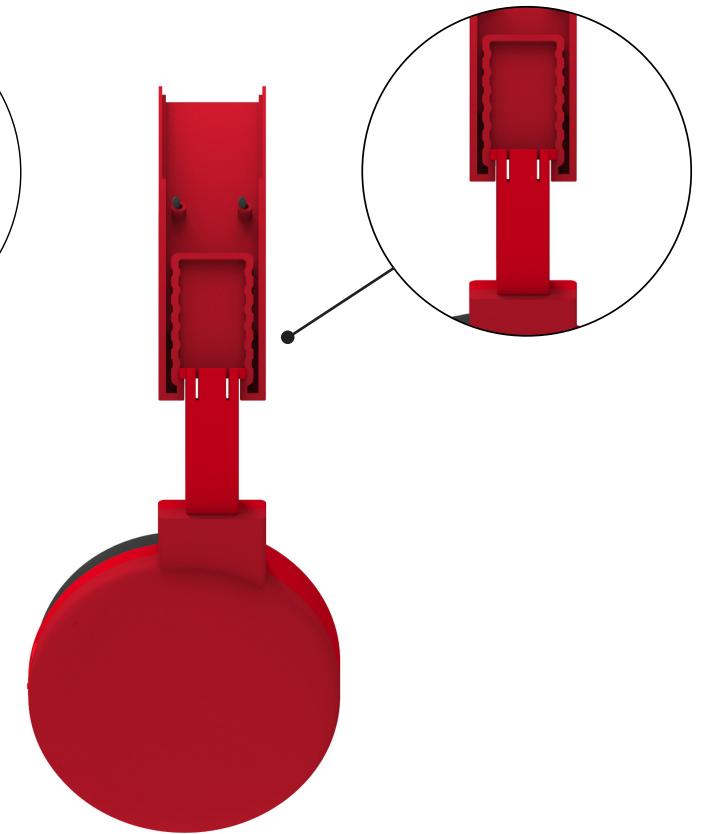
MECCANISMI DI REGOLAZIONE

ALLUNGAMENTO

meccanismo che consente di allungare i padiglioni così da poggiare meglio l'archetto in testa e i padiglioni alle orecchie nella posizione più comoda



CHIUSO

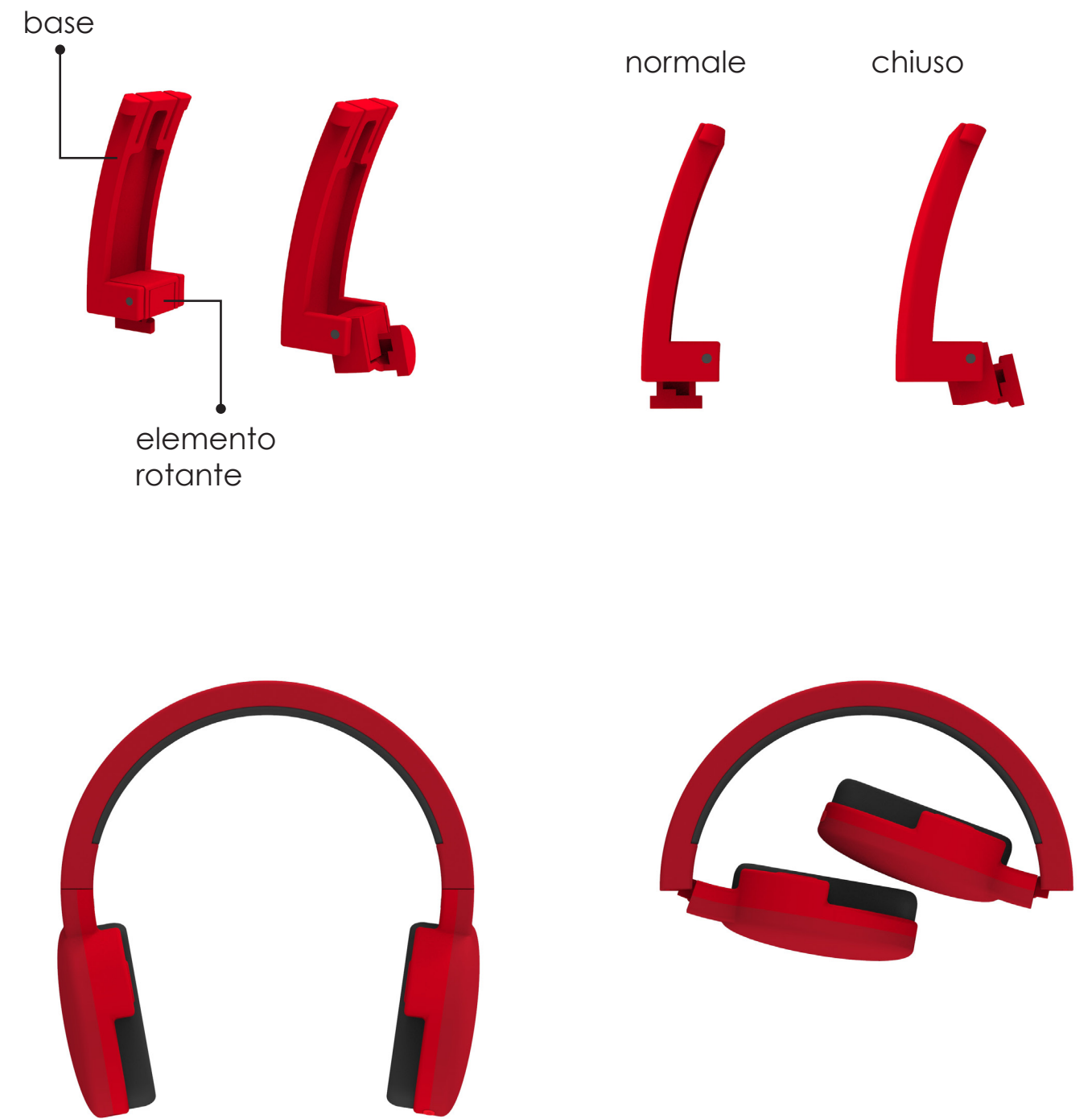


APERTO



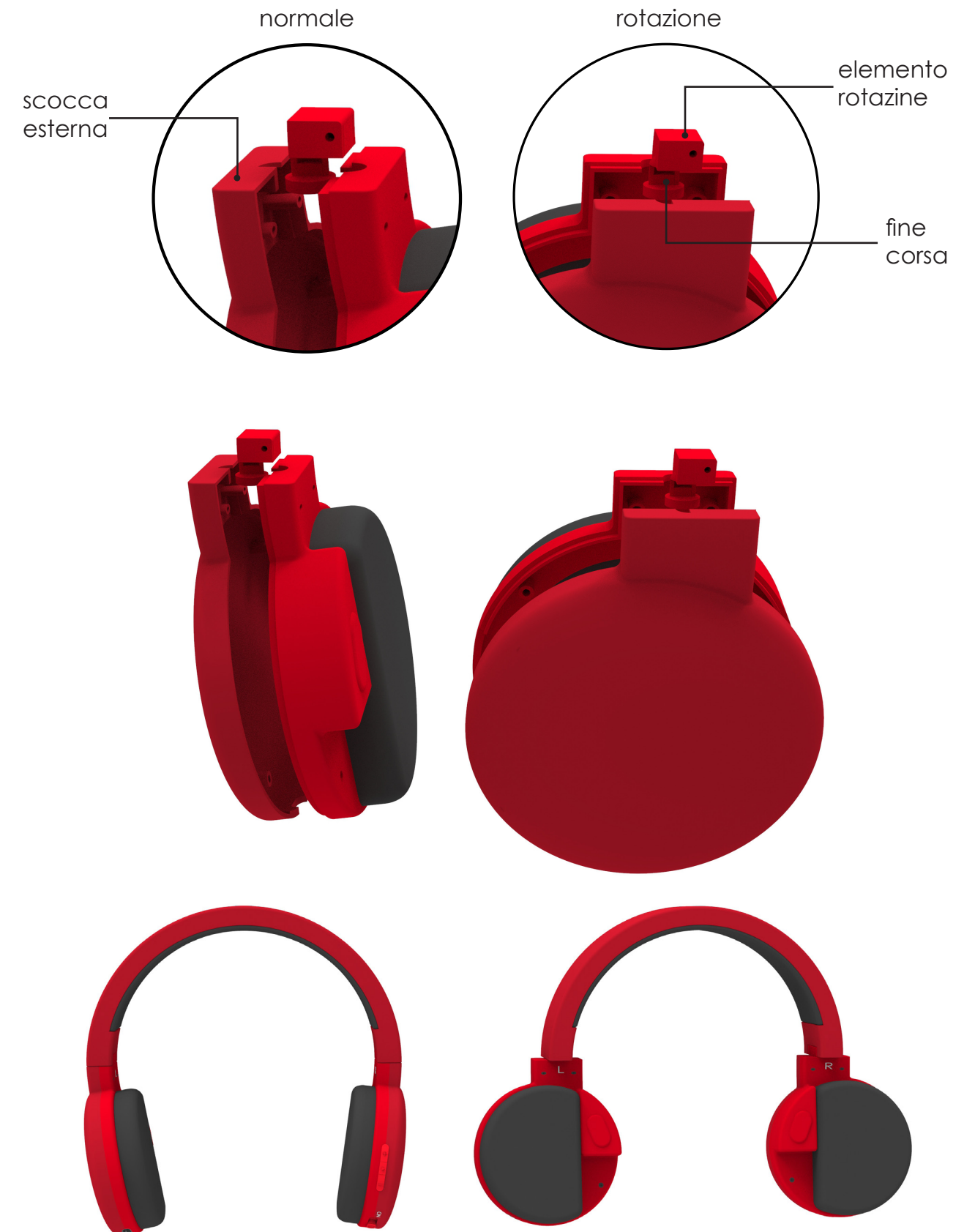
CHIUSURA

meccanismo che permette di richiudere i padiglioni in modo tale da occupare meno spazio possibile in fase di trasporto delle cuffie



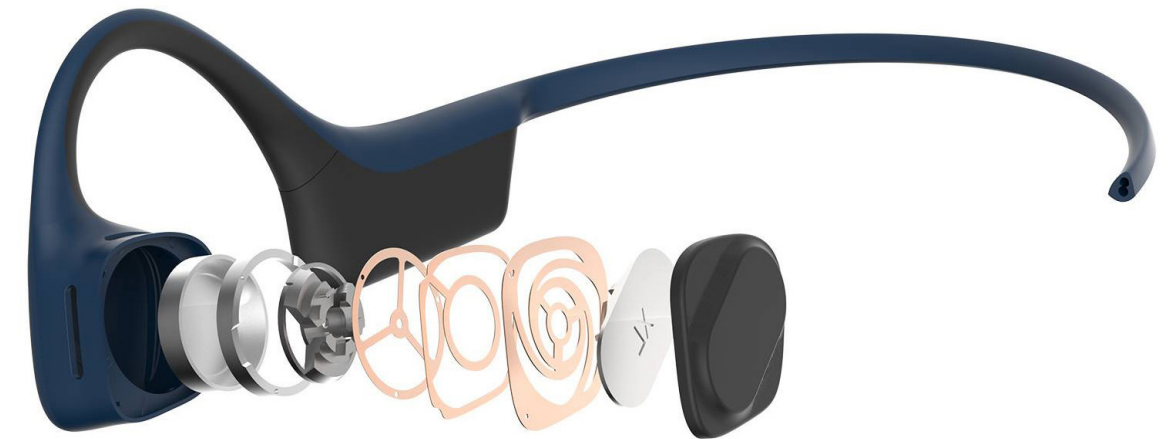
ROTAZIONE

meccanismo che consente di ruotare i padiglioni di 90 ° verso l'interno così da adattarli meglio alle orecchie.
in questo caso sono i padiglioni a ruotare svolgendo una rotazione di 90° dove la scocca esterna terminerà il movimento sulla base dell'elemento rotante

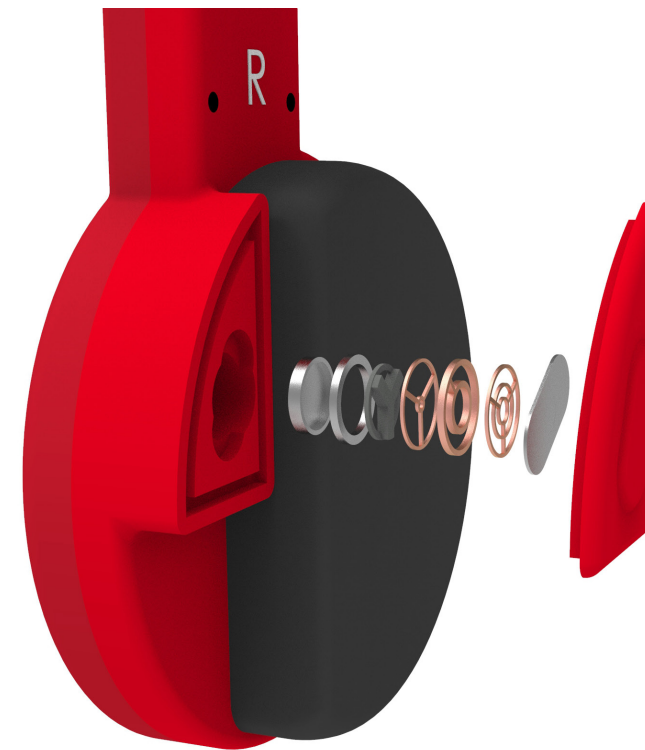


ESPLOSO COMPONENTI CONDUZIONE OSSEA

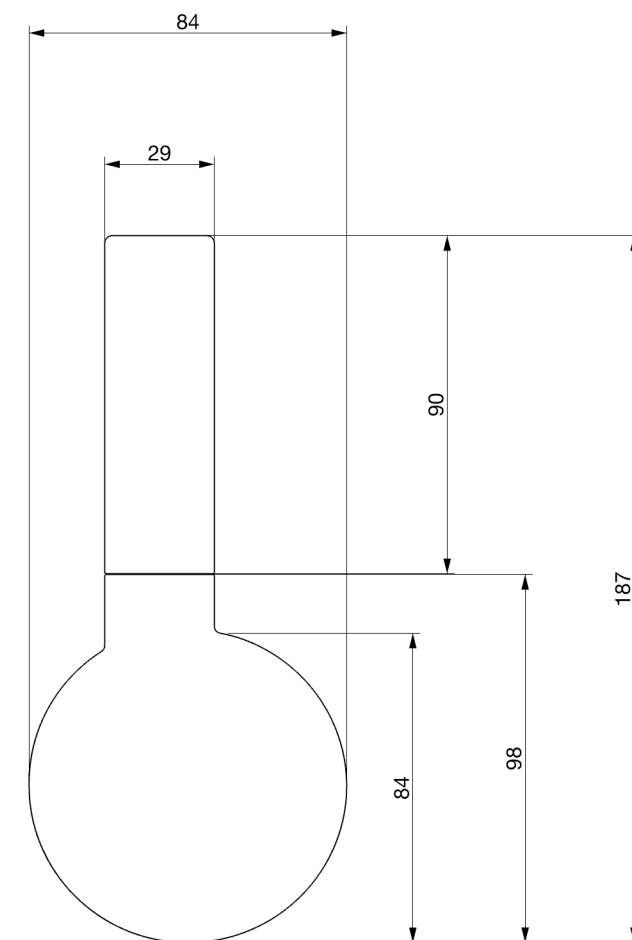
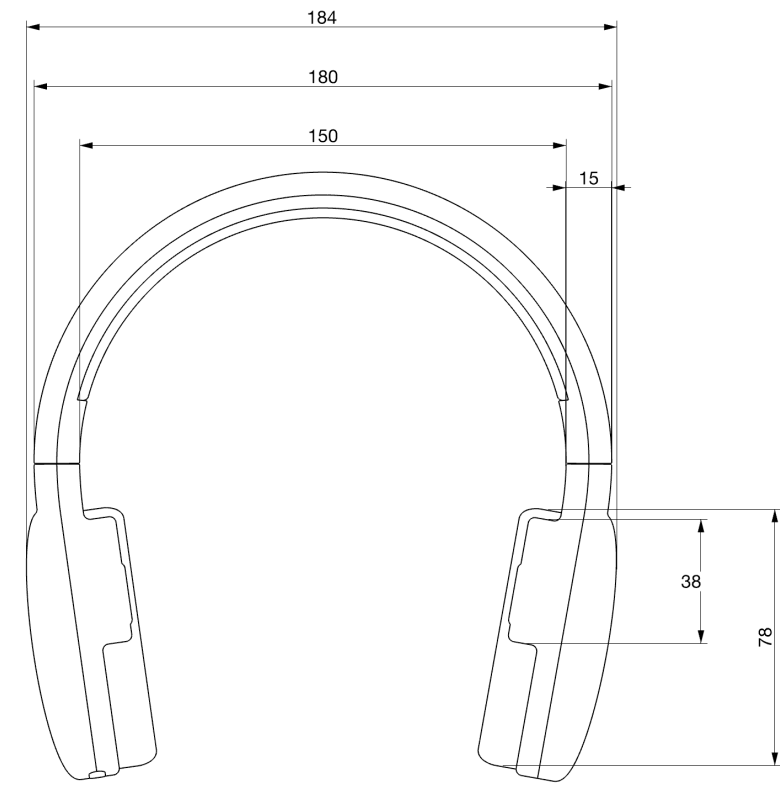
esploso cuffia esistente



esploso noise



DIMENSIONI



MATERIALI

Polipropilene



Il polipropilene (abbreviato in PP) è un polimero termoplastico che può mostrare diversa tatticità. Il prodotto più interessante dal punto di vista commerciale è quello isotattico: è un polimero semicristallino caratterizzato da un elevato carico di rottura, una bassa densità, una buona resistenza termica e all'abrasione.

utilizzato per realizzare:

- le scocche dell'archetto o dei padiglioni
- i tasti per il volume - bluetooth - on/off e l'indicatore led
- il componente per l'allungamento
- il componente per la rotazione

Memory foam



Si tratta di un materiale termosensibile, che si adatta alla temperatura; quindi si irrigidisce con il freddo e si ammorbidisce con il caldo. Grazie alla sua grande sensibilità termica il memory si adatta alla forma corporea di ciascun individuo, infatti, tramite il calore che produciamo durante il sonno, si modellerà nella forma più adatta per garantire un riposo confortevole, poiché solo le parti a contatto con il corpo si ammorbidiranno, mentre le altre resteranno più rigide. Pertanto il memory è un materiale automodellante.

utilizzato per realizzare:

- le imbottiture dei cuscini di archetto e padiglioni

Gore-Tex

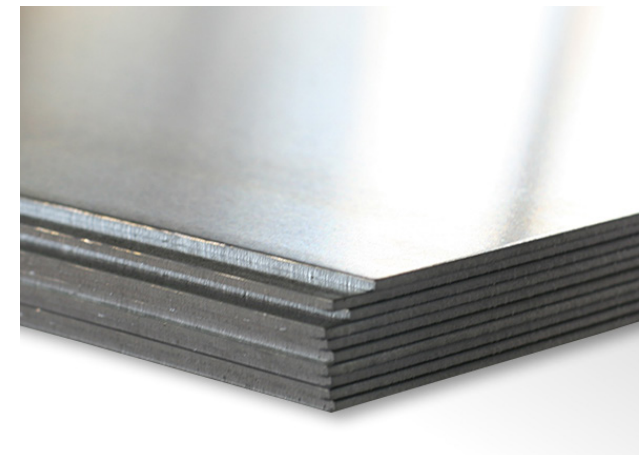


Il Gore-Tex è un tessuto sintetico dalle alte capacità impermeabili e traspiranti, costituito da teflon microporoso. Il Gore-Tex è composto da politetrafluoroetilene (PTFE) espanso termomeccanicamente. Il tessuto vero e proprio è poi costituito da dieci membrane di Gore-Tex ciascuna delle quali presenta circa 9 miliardi di microscopici fori per pollice quadrato. Proprio questi fori permettono la traspirazione mantenendo l'impermeabilità del materiale.

utilizzato per realizzare:

- i rivestimenti delle imbottiture dei cuscinetti di archetto e padiglioni

Alluminio



Si tratta di un metallo duttile color argento. L'alluminio si estrae principalmente dai minerali di bauxite ed è notevole la sua morbidezza, la sua leggerezza e la sua resistenza all'ossidazione, dovuta alla formazione di un sottilissimo strato di ossido che impedisce all'ossigeno di corrodere il metallo sottostante. L'alluminio grezzo viene lavorato tramite diversi processi di produzione industriale, quali ad esempio la fusione, l'estrusione, la forgiatura o lo stampaggio.

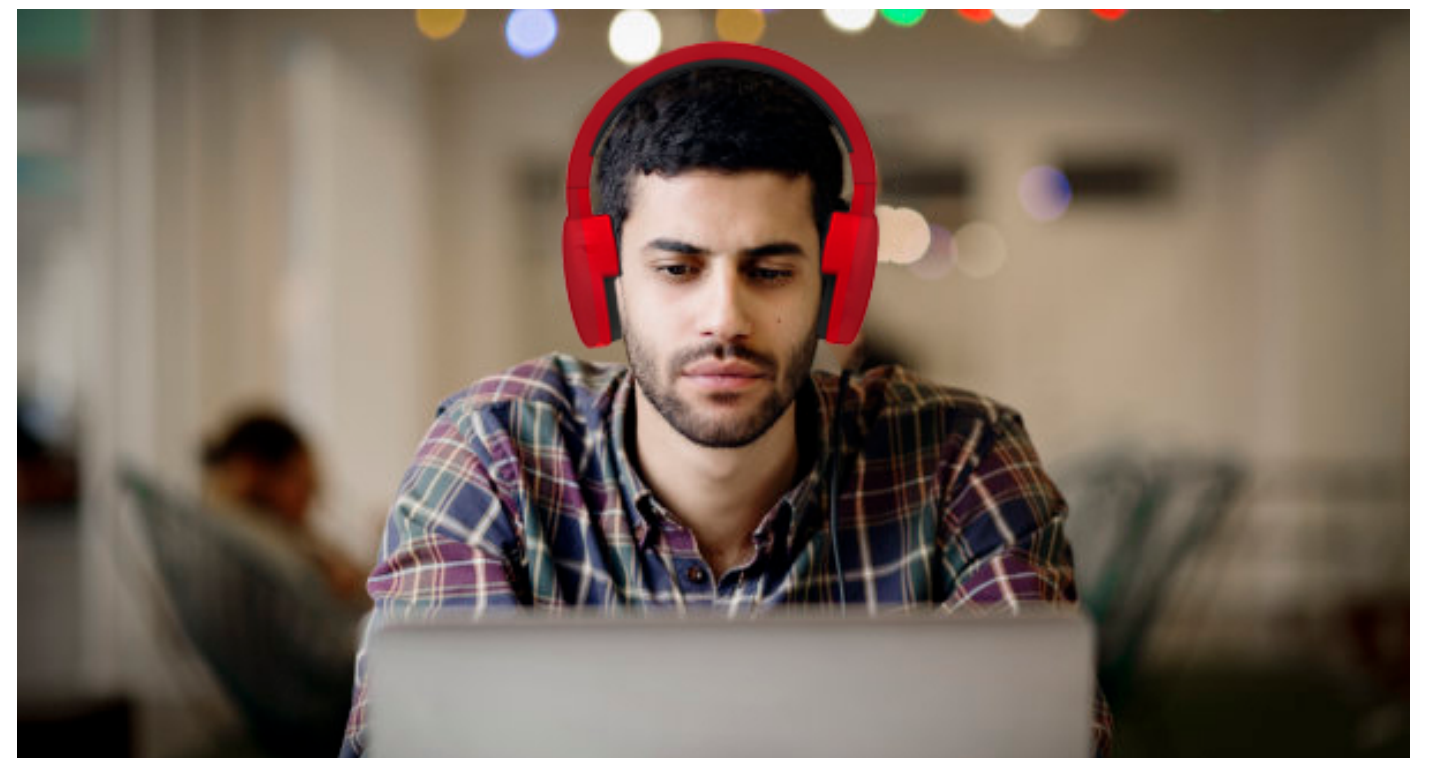
utilizzato per realizzare:

- le viti
- l'ingresso usb
- ingresso jack

VARIANTI CROMATICHE



SCENARI DI UTILIZZO





NOISE

REGOLAZIONE

ALLUNGAMENTO



CHIUSURA



ROTAZIONE



CUFFIE ON-EAR A CONDUZIONE OSSEA



USB

ingresso per la ricarica usb che ci permetterà di ricaricare le cuffie una volta scariche

JACK

ingresso jack 3,5 che ci permetterà di inserire appunto un cavo con jack 3,5 così da poter sentire la musica anche quando la batteria della cuffia sarà scarica

VOLUME - PLAY/PAUSA

pulsanti a click (padiglione destro)

- il primo pulsante in alto ti permette di aumentare il volume della musica se premuto una volta o più volte consecutivamente o di passare alla traccia successiva tenendolo qualche istante premuto
- il pulsante centrale con un singolo tocco ti permette di iniziare la riproduzione della musica e se premuto di nuovo la interrompe
- il pulsante in basso ti permette di abbassare il volume della musica se premuto una volta o più volte consecutivamente o di passare alla traccia precedente tenendolo qualche istante premuto

ON / OFF + INDICATORE LED

pulsante a scorrimento (padiglione destro)

spostando il pulsante dalla scritta "off" a quella "on" il dispositivo si accenderà; l'avvenuta accensione ci sarà confermata dall'indicatore led che si accenderà anch'esso diventando di colore blu

BLUETOOTH

pulsante a pressione (padiglione destro)

esercitando una piccola pressione per qualche istante si attiverà la connessione bluetooth che ti permetterà di connettere le cuffie al tuo dispositivo (smartphone computer ecc...)

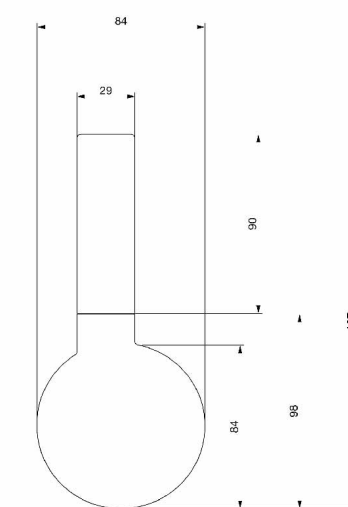
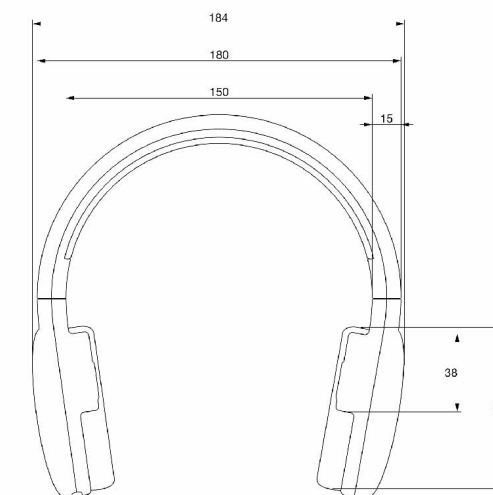
STRUTTURA



ESPLOSI



DIMENSIONI



MATERIALI

POLIPROPILENE



Il polipropilene (abbreviato in PP) è un polimero termoplastico che può mostrare diversa tatticità. Il prodotto più interessante dal punto di vista commerciale è quello isotattico: è un polimero semicristallino caratterizzato da un elevato carico di rottura, una bassa densità, una buona resistenza termica e all'abrasione.

ALLUMINIO



L'alluminio si estrae principalmente dai minerali di bauxite ed è notevole la sua morbidezza, la sua leggerezza e la sua resistenza all'ossidazione, dovuta alla formazione di un sottilissimo strato di ossido che impedisce all'ossigeno di corrodere il metallo sottostante. L'alluminio grezzo viene lavorato tramite diversi processi di produzione industriale, quali ad esempio la fusione, l'estrusione, la forgiatura o lo stampaggio.

VARIANTI COLORE



MEMORY FOAM



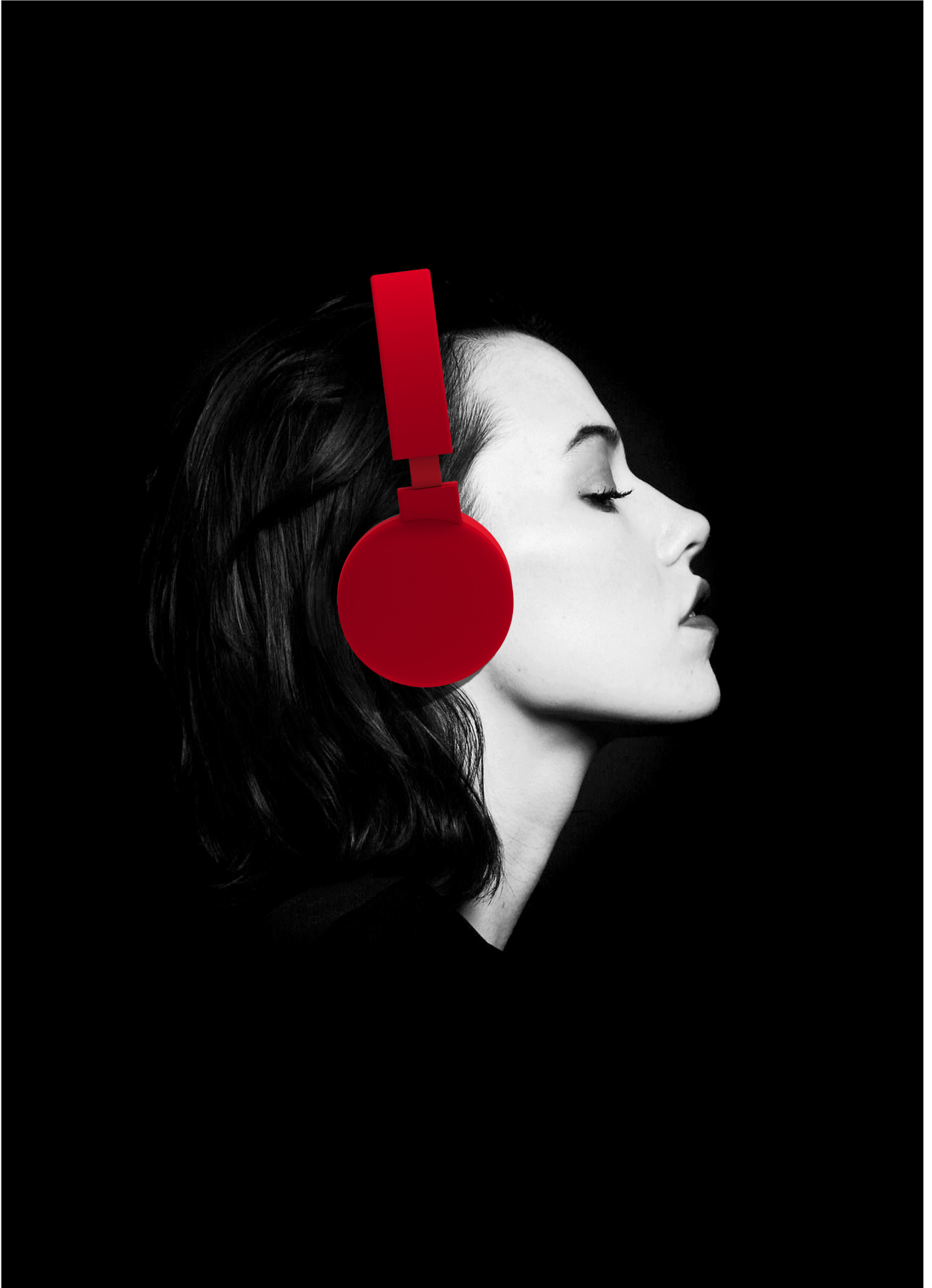
Si tratta di un materiale termosensibile, che si adatta alla temperatura; quindi si irrigidisce con il freddo e si ammorbidisce con il caldo. Grazie alla sua grande sensibilità termica il memory si adatta alla forma corporea di ciascun individuo, infatti, tramite il calore che produciamo durante il sonno, si modellerà nella forma più adatta per garantire un riposo confortevole, poiché solo le parti a contatto con il corpo si ammorbidiranno, mentre le altre resteranno più rigide.

GORE-TEX



Il Gore-Tex è un tessuto sintetico dalle alte capacità impermeabili e traspiranti, costituito da teflon-microporoso. Il Gore-Tex è composto da poli tetrafluoroetilene (PTFE) espanso termomeccanicamente. Il tessuto vero e proprio è poi costituito da dieci membrane di Gore-Tex ciascuna delle quali presenta circa 9 miliardi di microscopici fori per pollice quadrato. Proprio questi fori permettono la traspirazione mantenendo l'impermeabilità del materiale.

NOISE



cuffie on-ear a conduzione ossea