

1222·2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Neuroscienze – Dns
Corso di Laurea Tecniche Audioprotesiche
Presidente Prof. Gino Marioni

Fruibilità e gradimento delle nuove tecnologie applicate agli apparecchi acustici

Relatore: Prof.ssa Laura Astolfi

Correlatore: Dr.ssa Sara Vecchini

Laureanda: Caterina Rizzo

Anno Accademico 2021/22

ABSTRACT

La perdita dell'udito interessa circa mezzo miliardo di persone in tutto il mondo e il numero continua ad aumentare a causa del progressivo invecchiamento della popolazione e degli stili di vita caratterizzati da una maggiore esposizione al rumore ed una scarsa cultura di prevenzione. Tuttavia l'idea d'indossare un apparecchio acustico è sempre l'ultima decisione che viene presa in considerazione, dovuto a stigmi vecchi e nuovi non ancora superati accompagnati dalle seguenti frasi: “è troppo visibile”, “la vicina lo ha posato nel cassetto”, “mi basta alzare il volume della televisione”, “le batterie durano troppo poco e sono troppo piccole”, ecc...

Al giorno d'oggi i progressi tecnologici stanno modificando fortemente il nostro modo di vivere la quotidianità, questo fatto si ripercuote anche nel mondo audioprotesico dove si è assistito ad una evoluzione sempre più crescente delle tecnologie. In particolare, queste ultime sono finalizzate a migliorare l'ascolto dei pazienti in funzione ai vari ambienti in cui vivono abitualmente. Lo scopo di questa tesi si inserisce in quest'ultimo ambito, ovvero si è voluto verificare il reale apprezzamento da parte dei pazienti dell'uso dei nuovi ausili tecnologici messi a disposizione per arricchire le funzionalità degli apparecchi acustici.

Nel presente studio si è quindi investigato come alcune barriere possano essere abbattute rendendo il paziente autonomo dal punto di vista pratico, in termini di gestione e manualità, adottando apparecchi acustici “ricaricabili” senza avere la congettura del cambio batterie. In oltre, per quanto riguarda l'ottimizzazione degli apparecchi dal punto di vista percettivo/tecnologico, è stato analizzato l'apprezzamento della connettività con lo smartphone ed i sistemi TV per migliorare la qualità dell'ascolto (rapporto segnale rumore).

A tal fine sono stati presi in considerazione due gruppi di pazienti, uno neofita che ha scelto di utilizzare apparecchi ricaricabili, associabili al sistema TV e con a disposizione la connessione allo smartphone per la ricezione delle chiamate telefoniche, per il controllo del volume e per la scelta dei programmi correlati all'ambiente di ascolto ed uno già portatore di apparecchio acustico che ha deciso di adottare le nuove tecnologie. Per valutarne il gradimento di soddisfazione sono stati somministrati dei questionari in media dopo due settimane e dopo circa sei

mesi dall'utilizzo. I dati ottenuti hanno permesso di confutare che i benefici tecnici apportati agli apparecchi acustici sono ben accettati dai pazienti sia neofiti sia già portatori.

In conclusione, il tecnico audioprotesista può proporli con professionalità conscio dei benefici ma deve sempre accompagnare il paziente all'utilizzo più appropriato per aiutarlo nel fine ultimo di migliorare la propria qualità di vita.

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	COSA È L'IPOACUSIA.....	3
1.1.1	CONSEGUENZE PSICOLOGICHE E SOCIALI	5
1.1.2	PREGIUDIZI VERSO L'APPARECCHIO ACUSTICO.....	7
1.2	ITER AUDIOPROTESICO	9
1.3	EVOLUZIONE APPARECCHI ACUSTICI	10
1.3.1	COSA SONO GLI APPARECCHI ACUSTICI	12
1.3.2	1.3.2 APPARECCHIO ACUSTICO A BATTERIE.....	13
1.3.3	APPARECCHIO ACUSTIC RICARICABILE.....	14
1.3.4	DISPOSITIVI DI ASCOLTO ASSISTITO E SISTEMI TV.....	15
2	SCOPO.....	17
3	MATERIALI E METODI.....	18
3.1	3.1 SEDE E TIPOLOGIA D'INDAGINE	18
3.2	CAMPIONE	18
3.3	MODALITA' DI RACCOLTA DATI	18
3.4	STRUMENTI DI VALUTAZIONE	19
3.5	TRATTAMENTO STATISTICO	19
4	RISULTATI.....	20
4.1	NEW USER.....	20
4.1.1	TECNOLOGIA RICARICABILE.....	20
4.1.2	SISTEMA TV	21
4.1.3	CONTROLLO DEL VOLUME.....	22
4.1.4	CAMBIO PROGRAMMA	22

4.1.5	CONNESSIONE AL CELLULARE	23
4.2	GIA' PROTESIZZATI (PR)	24
4.2.1	TECNOLOGIA RICARICABILE	24
4.2.2	SISTEMA TV	24
4.2.3	CONTROLLO DEL VOLUME.....	25
4.2.4	CAMBIO PROGRAMMA	26
4.2.5	CONNESSIONE AL CELLULARE	26
4.2.6	CONFRONTO TRA I DUE GRUPPI.....	27
5	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	31
6	BIBLIOGRAFIA	34
7	APPENDICI.....	37
7.1	Appendice A.....	37
7.2	Appendice B	39
7.3	Appendice C	39
7.4	Appendice D.....	41
7.5	Appendice E.....	42
8	RINGRAZIAMENTI.....	43

1 INTRODUZIONE

Oggi giorno, il deficit uditivo è una patologia che colpisce più di mezzo miliardo di persone al mondo e si stima che questo dato possa crescere addirittura fino a oltre 900 milioni entro il 2050, addirittura con una ipoacusia invalidante (WHO, 2021). L'ipoacusia è una patologia che si manifesta quando non si percepiscono bene le parole e i suoni. Può colpire l'orecchio esterno, medio o interno ed è riscontrabile in diversi periodi della vita, periodo prenatale, perinatale, durante l'infanzia e l'adolescenza, nell'età adulta e nella vecchiaia. L'ipoacusia è suddivisa in tre categorie: neurosensoriale, trasmissiva e mista. Nel caso dell'ipoacusia neurosensoriale legata a patologie dell'orecchio interno, può manifestarsi in seguito all'agire di diverse cause: danno delle cellule ciliate, difformità alla nascita o nel corso della vita, rumore, mutazione genetica, trauma, infezione, farmaci ototossici, ecc... L'ipoacusia trasmissiva invece è legata all'orecchio esterno e medio, e si genera quando vi è un'incapacità di trasmettere le onde acustiche dall'orecchio esterno, attraverso l'orecchio medio fino all'orecchio interno, ciò può essere causato ad esempio da cerume, infezione, otite, ecc... Infine per quanto riguarda l'ipoacusia mista, essa si manifesta quando vi è un insieme di danni sia neurosensoriali che trasmissivi, per cui può colpire l'orecchio esterno, medio e interno (Clerici, 2006).

La perdita dell'udito è associata a significativi esiti avversi, ad esempio nella prima infanzia può portare a scarsi risultati scolastici, influenzare il futuro impiego di un individuo e opportunità lavorative e persino la loro capacità di continuare o di avanzare professionalmente. Mentre l'anziano, invece, avrà delle conseguenze che

lo porteranno all'isolamento sociale, ansia, depressione, solitudine, declino cognitivo (Mayer, 2007; Netten et al., 2015; Punch et al. 2016; Picou et al., 2018; Lambez et al 2020). “Oggi sappiamo che tra ipoacusia e demenza esiste una relazione bidirezionale e che un grave deficit uditivo è in grado di aumentare di ben 5 volte, in maniera indipendente rispetto ad altri fattori, il rischio di sviluppare la demenza. Dobbiamo quindi intervenire tempestivamente sul danno uditivo, con opportuni test audiometrici e i giusti apparecchi acustici, in modo da contrastare il più possibile il decadimento della funzione uditiva. Rallentare anche di un solo anno l'evoluzione del quadro clinico, porterebbe a una riduzione del 10% del tasso di prevalenza della demenza nella popolazione generale, con un notevole risparmio in termini di risorse umane ed economiche” (Castiglione et al, 2019).

La perdita uditiva se non trattata chirurgicamente può essere riabilitata con l'utilizzo di ausili uditivi, che aiutano a migliorare le difficoltà riscontrate nella vita quotidiana. Ma, ogni soggetto vive la condizione di indossare un apparecchio acustico in maniera differente, in base al loro vissuto, e alla loro cultura, e a volte la decisione diventa sofferta, e i tempi si allungano (Mayer, 2007; Netten et al., 2015; Punch et al. 2016; Picou et al., 2018; Lambez et al 2020).

Il Tecnico Audioprotesista ha un ruolo fondamentale nella riabilitazione della persona ipoacusica, a tal proposito segue con autonomia, responsabilità e professionalità delle linee guida suddivise in diverse fasi: 1. valutazione audioprotesica globale che consta di test audiometrici soggettivi (liminari e sopraliminari) e oggettivi (diagnosi Clinica diagnostica strumentale dello specialista ORL). 2. Scelta dell'apparecchio acustico. 3. Applicazione. 4. Adattamento. 5.Verifica del beneficio. 6. Verifica tecnica del risultato a breve,

medio e lungo termine (Giordano, 2007).

Ma cos'è un apparecchio acustico? L'apparecchio acustico è un piccolo dispositivo elettronico, viene applicato dietro il padiglione auricolare o all'interno del condotto uditivo, e migliora la comprensione del parlato di persone che hanno una perdita dell'udito. Possono essere retroauricolari, endoauricolari, ad occhiale o a scatola. E sono costituiti da: microfono, circuito e ricevitore (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2014). Possono funzionare a batteria (Zinco/aria) o tramite una batteria ricaricabile agli ioni di litio. Col passare degli anni ci fu un'evoluzione tecnologica straordinaria dove il più antico strumento utilizzato per sentire era un grande corno, a forma di imbuto, ma la vera storia degli apparecchi acustici risale ai primi anni del '900 quando furono realizzati i primi apparecchi elettrici, ingombranti e antiestetici (Ambrosetti et al., 2014). Col passare degli anni e con l'avvento tecnologico si è arrivato fino ai giorni d'oggi con prestazioni e tecnologie digitali più avanzate che consentono di migliorare il modo di vivere la quotidianità tramite connessioni addirittura con smartphone e TV, questi dispositivi per l'ascolto assistito sono utili per trasmettere in modo più chiaro suoni digitali complessi in ambienti sfavorevoli migliorando la discriminazione della voce che viene trasmessa attraverso le connettività wireless direttamente nell'orecchio del paziente tramite l'apparecchio acustico (Canovi & Martinotti, 2019).

1.1 COSA È L'IPACUSIA

L'ipoacusia è il termine che definisce la diminuzione della capacità uditiva, che comporta la perdita dell'udito totale o parziale. L'ipoacusia viene definita congenita quando si manifesta all'atto della nascita, mentre è definita acquisita quando si

presenta successivamente, nel corso della vita.

In particolare, l'ipoacusia congenita si manifesta ogni 1-2 ogni 1000 nati, e nella maggior parte dei casi è riconducibile a mutazioni genetiche ereditarie (Prosser & Martini, 2013; Ambrosetti et al., 2014).

La perdita di udito può manifestarsi in modo isolato oppure assieme ad altri sintomi, ovvero inclusa in una sindrome; le cause possono essere ricondotte ad esposizione a rumore, assunzione di farmaci ototossici, traumi acustici, eredità genetica o conseguenza di altre patologie; infine, in base al livello di compromissione del calo uditivo può essere monolaterale o bilaterale, e quindi simmetrica o asimmetrica. Il grado di ipoacusia può essere classificato in funzione della gravità in lieve, moderata, grave o profonda (ad ogni grado corrisponde uno specifico intervallo di dB a cui la persona è in grado di percepire i suoni). In particolare, una lieve compromissione comporta la difficoltà di percepire la voce in ambienti competitivi, mentre una diminuzione profonda della capacità uditiva può comportare una sordità totale. In base alla sede di compromissione dell'apparato acustico, l'ipoacusia viene distinta in tre forme: trasmissiva, nella quale il calo uditivo è dovuto a una patologia o un'alterazione del quadro fisiologico dell'orecchio esterno e medio dove può coinvolgere il condotto uditivo esterno, la membrana timpanica e la catena ossiculare; neurosensoriale o percettiva quando il calo uditivo, solitamente permanente, riguarda i tessuti sensoriale e/o neuronale dell'orecchio interno, ovvero rispettivamente le cellule ciliate e il nervo acustico; infine vi è una forma di ipoacusia mista dove la riduzione uditiva è dovuta ad una patologia che coinvolge l'orecchio esterno o medio e contemporaneamente le strutture dell'orecchio interno, di conseguenza sono coinvolti contemporaneamente fattori sia trasmissivi che neurosensoriali (Prosser & Martini, 2013; Ambrosetti et al., 2014).

Per quanto riguarda le forme acquisite, esse si manifestano in seguito alla nascita a causa dell'assunzione di farmaci o sostanze ototossiche assunte dalla madre durante la gestazione o alla trasmissione da parte della stessa al feto di infezioni virali (citomegalovirus, toxoplasmosi, rosolia). Un'altra situazione di rischio è in seguito ad un parto prematuro, o all'esposizione del nascituro ad ipossia o ittero. In età infantile, le cause più comuni sono riconducibili a malattie infettive come il morbillo, parotite o otiti; mentre in età adulta può essere causata da fattori

ambientali come ad esempio l'esposizione a rumore in ambito lavorativo. Un'altra causa comune è l'otosclerosi, cioè la crescita di tessuto osseo attorno alla staffa, che causando l'irrigidimento degli ossicini impedisce la trasmissione del suono all'orecchio interno (Prosser & Martini, 2013; Ambrosetti et al., 2014).

In tarda età la riduzione della capacità uditiva, dovuta al graduale invecchiamento fisiologico, prende il nome di presbiacusia. In particolare, l'ipoacusia età correlata si manifesta in maniera eclatante dai 70 anni in poi, spesso è bilaterale, simmetrica, neurosensoriale e in caduta nelle alte frequenze (Lin et al., 2011). La presbiacusia è conseguenza della degenerazione delle cellule ciliate dell'organo del Corti, dove le prime ad essere danneggiate sono le cellule ciliate esterne (Prosser & Martini, 2013).

Le difficoltà percettive riportate dalle persone ipoacusiche indipendentemente dall'eziologia sono: difficoltà a percepire chiaramente le parole in ambienti rumorosi e riverberanti, a distanza, con tono di voce bassa o normale, sensazione di avere le orecchie tappate, la necessità di aumentare il volume della televisione, stereo, suoneria del telefono e sveglia, acufeni, capogiri, ecc.. (Vaccaro et al., 2019).

1.1.1 CONSEQUENZE PSICOLOGICHE E SOCIALI

Una perdita uditiva ha delle conseguenze psicologiche per i pazienti, per questo motivo quando si parla di perdita dell'udito, o sordità, il mondo è pieno di miti e pregiudizi, originati soprattutto dalla disinformazione. (Bart & Manero Soto, 2010; Vaccaro et al., 2019). Queste errate interpretazioni riguardano aspetti sia patologici che culturali: l'aspetto patologico della sordità può essere purtroppo interpretato come un qualcosa di "rotto, danneggiato e irrecuperabile"; l'aspetto culturale riconduce alle conseguenze della disabilità, viene infatti associata a silenzio, sofferenza individuale, incapacità relazionali e conseguenti difficoltà a superare grandi ostacoli (Bart & Manero Soto, 2010). Esplorando la prospettiva psicologica di ogni individuo si osservano caratteristiche emotive e sviluppi caratteriali diversi. Dal punto di vista psicologico, l'udito è importante perché permette di instaurare i primi rapporti relazionali e a sua volta lo sviluppo del mondo delle emozioni (Mayer, 2007; Netten et al., 2015; Punch et al. 2016; Picou et al., 2018; Lambez et

al 2020). Numerosi studi dimostrano che il bambino è in grado di sentire le voci dei genitori e dell'ambiente circostante già dal periodo della gestazione ed è in grado di riconoscerle una volta nato. Venendo meno il senso dell'udito, dal punto di vista emotivo-relazionale, il bambino inizia già dalla nascita ad avere difficoltà comunicative. Prima fra tutte le relazioni primarie con i genitori, le quali appaiono come un mondo sconosciuto poiché il suono della loro voce risulta indistinto, per cui viene meno l'aspetto relazionale fondamentale per lo sviluppo cognitivo. Faticando nella costruzione relazionale con i genitori, col passare del tempo l'individuo inizierà a utilizzare una strategia difensiva, la cosiddetta "Anestesia dei sentimenti", ovvero un processo psicologico automatico che protegge il soggetto dall'angoscia, dalla consapevolezza di pericoli o fattori stressanti e media le reazioni dei conflitti emozionali. Un altro aspetto psicologico è l'incapacità di costruire un rapporto di fiducia con le figure vicine, l'individuo tende a "congelare" le proprie emozioni perché troppo difficili da gestire e pesanti da controllare. Il mondo emotivo appare confuso, le emozioni vengono avvertite in ritardo perché difficili da comprendere e interiorizzare (Mayer, 2007; Netten et al., 2015). In età adolescenziale queste difficoltà di relazione si esasperano, sia per i sentimenti di rifiuto, sia per i meccanismi di contestazione tipici dell'adolescenza, portando l'individuo ad avere problemi di comunicazione, relazione, isolamento, problemi scolastici, difficoltà di costruire la propria identità (Lambez et al 2020). L'adulto, di conseguenza, percepirà implicazioni di disagio nella sfera sociale e lavorativa (Punch et al. 2016).

Le relazioni interpersonali sono determinate da tre aspetti fondamentali di comunicazione: verbale, gestuale e l'intonazione. Questi determinano la costruzione empatica tipica dei rapporti interpersonali, dunque la persona sorda faticherà a distinguere le proprie emozioni e quelle degli altri individui. La conoscenza nell'ambito sociale appare superficiale, con frequenti fraintendimenti causati dalla difficoltà nella comunicazione, facendo risultare così il soggetto ipoacusico spesso scostante, sospettoso, ostile, rigido e incline all'isolamento (Bart & Manero Soto, 2010; Netten et al., 2015).

Infine, è comune che l'ipoacusico sia portato a "fingere" di avere compreso un concetto o un comportamento altrui. La persona che non sente è spesso sovrastata

da sentimenti di frustrazione, dovuti all'incapacità di comprendere ciò che le altre persone dicono, rinunciando a farsi ripetere il concetto espresso, restando spesso vittima di fraintendimenti ed equivoci e portandolo ad essere paranoico, ma soprattutto a chiudersi in sé stesso (Bart & Manero Soto, 2010).

1.1.2 PREGIUDIZI VERSO L'APPARECCHIO ACUSTICO

L'ipoacusia può essere trattata con la riabilitazione tramite gli Apparecchi Acustici, ma ad oggi sussistono delle barriere, in quanto, nonostante la sensibilizzazione mediatica, trascorrono mediamente dai 5 ai 10 anni prima che il paziente decida di indossare una protesi (Vaccaro et al., 2019). Questo è principalmente dovuto al fatto che il soggetto tende a provare imbarazzo, pensando di mettere in risalto il difetto, o perché si sente dire che la vicina lo ha messo nel cassetto, le batterie sono troppo piccole e durano poco, nonostante la ricerca e l'innovazione tecnologica abbia messo a disposizione strumenti tali da restituire benessere e serenità al paziente (Eurotrak, 2018; Vaccaro et al., 2019). Nella maggior parte dei casi si pensa che il non acquisto sia influenzato dal prezzo, ma non è questa la reale motivazione (Eurotrak, 2018). Ma una cosa molto importante di cui non si tiene conto è che non curarla, e non sentire bene è molto più evidente di quanto possa essere indossare gli apparecchi acustici. La disinformazione è la parola chiave che si cela dietro a tutto questo. (Sono J Audiol. 2021).

Nonostante la pubblicità mediatica, si è tuttora scettici e prevenuti nei confronti dei moderni apparecchi acustici perché sussistono ad oggi falsi miti: 1. Gli apparecchi acustici non sono pratici né belli. Ma questo è un ricordo del passato perché oggi esistono dispositivi miniaturizzati con un design colorato e alla moda. 2. Un apparecchio acustico ha senso solo in caso di marcato indebolimento dell'udito. Ma l'indebolimento si manifesta pian piano portando la persona ad isolarsi lentamente dal suo ambiente sociale. 3. L'apparecchio acustico è necessario soltanto nella terza età. Ecco l'errata equivalenza: apparecchio acustico = vecchiaia, ma non è così perché questo problema si può manifestare alla nascita come a qualsiasi età (Carrasco-Alarcon et al., 2018). 4. Gli apparecchi acustici sono così costosi che non

me li posso permettere. Ma come tutti i dispositivi tecnologici esistono varie fasce di prezzo, ma soprattutto essendo dei dispositivi medici possono usufruire del contributo del Servizio Sanitario Nazionale, o ottenerli gratuitamente. 5. Basta un solo apparecchio acustico anche se ho perso l'udito da entrambe le orecchie. Ma non è così perché i rumori ambientali arrivano da entrambe le orecchie e da tutte le direzioni per cui la spazialità dei suoni e la localizzazione corretta dei suoni è importante che arrivi da tutte e due le orecchie. 6. Con un apparecchio acustico posso ricominciare subito a udire perfettamente. Non è proprio così, gli apparecchi acustici vanno adattati alla singola persona e adattati col tempo. 7. Un apparecchio acustico fischia continuamente. Con la nuova tecnologia di apparecchi acustici questo non avviene perché hanno un buon controllo dell'effetto Larsen. (Caitlyn R Ritter et al., 2020) 8. Gli apparecchi acustici alterano pesantemente i rumori ambientali. Oggi è possibile ottimizzare il confort ad ogni esigenza grazie alla precisione del volume supportati dalle connessioni bluetooth e wireless. Inoltre è possibile ottimizzare l'ascolto in una varietà di ambienti grazie al cambio dei vari programmi di ascolto 9. La TV non si sente bene. Oggi la tecnologia permette di associare dei dispositivi alla TV detti "dispositivi per l'ascolto assistito", che permettono di sentire l'audio della TV in maniera più chiara, favorendo positivamente il rapporto segnale-rumore. 10. Basta regolare l'apparecchio acustico una volta soltanto. Purtroppo non è corretto. È necessario compiere regolazioni dell'apparecchio acustico ad intervalli regolari per dare il tempo al paziente di abituarsi a risentire. 11. Non posso telefonare con un apparecchio acustico. Sono stati sviluppati degli ausili tecnici capaci di trasformare le telefonate con l'apparecchio acustico in piacevoli conversazioni al telefono e all'apparecchio acustico si può ad esempio collegare un trasmettitore senza fili, che crea esattamente la frequenza richiesta per eliminare i fischi fastidiosi durante le chiamate (McCormack et al., 2013). Oppure ancora più sorprendente collegare gli apparecchi acustici allo smartphone con Bluetooth o tramite applicazione e sentire la telefonata direttamente dentro l'orecchio tramite l'apparecchio acustico (Jiménez-Arberas et al., 2021).

1.2 ITER AUDIOPROTESICO

Una volta accertata la necessità di indossare un apparecchio acustico, l'iter protesico si articola in tre fasi: 1) prescrizione medica; 2) azione dell'audioprotesista che deve selezionare l'apparecchio acustico ottimale in base anche alle esigenze soggettive del paziente; 3) controllo e fitting protesico, che consiste nell'adattare e verificare l'efficacia protesica dell'apparecchio acustico (tramite l'audiometria tonale e vocale), nonché nel verificare l'effettivo beneficio percepito dal paziente (anche proponendo degli appositi questionari) (Clerici, 2006; Ambrosetti et al, 2014).

La prescrizione medica viene effettuata dallo specialista ORL e audiologo in seguito ad un percorso clinico diagnostico e strumentale necessario per fornire una corretta indicazione protesica. L'Audioprotesista raccoglie accuratamente i dati anamnestici, a questi aggiunge informazioni inerente alla vita familiare, sociale e lavorativa del paziente (counseling audioprotesico). La raccolta dei dati anamnestici viene poi completata con la diagnosi differenziale. Il protocollo da seguire per il soggetto adulto comprende: anamnesi (esame obiettivo), audiometria soggettiva (audiometria tonale, vocale, test sopraliminari), audiometria obiettiva (impedenzometria, potenziali evocati uditivi, otoemissioni acustiche). L'uso di metodiche obiettive diventa particolarmente indicato per i soggetti non collaboranti. Il ruolo di questa prima fase è fondamentale per definire l'entità dell'ipoacusia, la natura, la configurazione audiometrica e la determinazione del campo dinamico, quest'ultimo particolarmente importante per l'indicazione protesica. Le indicazioni fornite dalla fase audiologica comprendono: tipo di protesizzazione, il guadagno elettroacustico, la banda di frequenza da amplificare e la regolazione dell'uscita massima. In quest'ultima fase di scelta dell'apparecchio acustico da proporre bisogna tenere in considerazione l'evoluzione tecnologica che propone sempre nuove soluzioni protesiche e le esigenze sentite dal paziente ipoacusico (Clerici, 2006; Ambrosetti et al, 2014).

Il counseling audioprotesico è un supporto tecnico e psicologico, ricopre un momento informativo e di supporto psicologico emotivo nella riabilitazione protesica. L'obiettivo primario del counseling audioprotesico consiste nel

migliorare l'autonomia e la qualità della vita del paziente. Infatti, serve per vanificare i dubbi, correggere errori di valutazione e pregiudizi, spiegare il corretto utilizzo degli apparecchi acustici. Appare utile sottolineare come sia importante il rapporto tra paziente ed audioprotesista, poiché la figura di riferimento deputata a risolvere i problemi tecnici che potranno presentarsi nel tempo con l'utilizzo degli apparecchi, è colui che trascorre più tempo con il paziente nell'ambito dei controlli periodici prescritti sul piano terapeutico dello specialista. In tutte le occasioni del loro incontro, gli interventi di Counseling rivestono un'importanza particolare per il successo audioprotesico. Tali interventi sono dedicati al paziente e alla soluzione dei problemi audiologici collegati agli apparecchi, così da comprendere, limitare e trattare la disabilità, e a sua volta guida il paziente ad ottenere il miglior beneficio e la conseguente soddisfazione audioprotesica. Il grado di beneficio percepito da parte del paziente può essere rilevato mediante test psicometrici, dove si ottiene un giudizio globale sull'efficacia dell'intervento del Counseling. I risultati delle performance soggettive vengono così utilizzati nelle varie fasi della protesizzazione, in particolare prima e dopo il trattamento protesico. (Clerici, 2006; Ambrosetti et al, 2014)

1.3 EVOLUZIONE APPARECCHI ACUSTICI

Fin dall'antichità l'uomo cerca di migliorare la capacità uditiva, per questo il primo gesto istintivo era quello di porre la mano dietro il padiglione auricolare, per aumentare e convogliare il suono con il palmo. Intorno al 1700, uno scienziato di fisica acustica, scoprì la proprietà dei tubi, ovvero di poter amplificare l'intensità sonora, fu così che nacque il primo strumento utilizzato come aiuto acustico, il corno, nonostante la sua amplificazione fosse intorno a circa 10 decibel, era in grado di aiutare coloro che soffrivano di un lieve calo uditivo. Nacquero così i cornetti acustici in ogni fantasiosa variante, come ad esempio il trono reale con integrato un tubo acustico. La storia degli apparecchi acustici risale al '900 quando furono realizzati i primi apparecchi elettrici, dalle forme inconsuete e sorprendenti, ma nonostante l'elettricità questi apparecchi non disponevano di un amplificatore. La

svolta epocale avvenne con l'invenzione del telefono di Alexander Graham Bell, tale dispositivo era in grado di fornire un'amplificazione maggiore di qualche decibel rispetto al precedente dispositivo. Nell'arco di un secolo, sono arrivati progressi inimmaginabili che hanno permesso la realizzazione di apparecchi acustici sempre più piccoli e potenti. I primi apparecchi erano costruiti solo con un microfono a carbone, una pila e un auricolare. In seguito, le valvole e i transistor hanno contribuito a migliorare l'amplificazione. Il primo apparecchio acustico fu attuato intorno al 1900 dal medico otorino Fernand Alt, un dispositivo in grado di dare una minima amplificazione, era un telefono portatile e tascabile rudimentale (Ambrosetti et al., 2013; Valentinuzzi, 2020).

L'evoluzione tecnologica da quel momento ebbe una notevole progressione. Nel 1910 la Siemens iniziò a produrre apparecchi acustici di dimensioni ridotte e facilmente inseribili nell'orecchio, dotati di un sottile microfono a carbone, collegato ad un dispositivo particolare che permetteva di essere adagiato sul tavolo per favorire una conversazione multipla. Nel 1920 venne introdotto un nuovo apparecchio chiamato "Ardente", con doppio microfono a carbone con regolazione del volume. Poteva essere appoggiato sul tavolo o agganciato all'asola del vestito. Qualche anno dopo la ditta Dictograph Products progettò e produsse 2 modelli di apparecchi a carbone, il primo con un commutatore alla base del microfono che permetteva di regolare il volume, il secondo, molto voluminoso e non facile da trasportare, aveva un microfono a carbone e poteva restare o adagiato sul tavolo o agganciato agli indumenti con una pinzetta. Nel 1936, la società Western Electric ideò il primo apparecchio a valvola miniaturizzata con microfono piezoelettrico, alimentato da due pile, una a bassa tensione per alimentare il filo elettrico della valvola e l'altra con una tensione più alta per la corrente anodica. Nel 1951 le valvole vennero sostituite dai transistor, grazie ai quali le apparecchiature elettroniche divennero più piccole e robuste, con caratteristiche elettroacustiche migliori e con alimentazione a bassa tensione. In seguito, negli anni '70 vennero ideati i circuiti integrati e negli anni '80 si iniziò a programmare gli apparecchi acustici analogici (che però venivano regolati tramite un sistema digitale). Nel 1996 venne commercializzato il primo apparecchio acustico completamente digitale, e in pochi anni si sono notevolmente ridotte le dimensioni e sono stati dotati di tante

possibilità di programmazione. (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2013; Valentinuzzi, 2020).

Nel 2017 nasce l'apparecchio ricaricabile, con batteria agli ioni di litio, in grado di garantire l'ascolto fino a ventiquattro ore grazie ad una semplice e veloce ricarica. L'attuale tendenza è di rendere l'apparecchio acustico sempre più piccolo, versatile, resistente e duraturo, adattabili alle esigenze delle persone ipoacusiche. (Valentinuzzi, 2020).

1.3.1 COSA SONO GLI APPARECCHI ACUSTICI

L'apparecchio acustico è un dispositivo elettronico esterno, indossabile, che ha la funzione di amplificare e modificare il segnale sonoro allo scopo di correggere qualitativamente e quantitativamente il deficit uditivo, migliorando la qualità della vita della persona ipoacusica. (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2013).

Sono composti da: microfono, amplificatore, ricevitore e batteria. Il microfono capta l'energia acustica rilevata nell'ambiente, lo invia all'amplificatore dell'apparecchio acustico e la converte in energia elettrica. Il microfono è composto da una membrana su cui attraverso un'apposita apertura incide il suono, che la fa vibrare in modo sincrono con lo stesso. I microfoni dei moderni apparecchi vengono chiamati "electret" o "a condensatore", e sono costituiti da due membrane dove una è fissa e l'altra è libera di vibrare in sincronia con il suono incidente, il segnale si ottiene dal variare della distanza fra le due membrane. Possono essere in versione direzionale, la particolarità è quella di avere due ingressi per captare il suono: una anteriore e una posteriore, i due microfoni si attivano in tempi diversi sulla membrana (prima quello anteriore e dopo quello posteriore), determinando uno sfasamento del segnale che a sua volta sopprime i rumori più gravi, dando migliore intellegibilità del segnale e capacità di individuare la provenienza del suono. La presenza di due microfoni in un apparecchio acustico migliora la discriminazione del parlato, soprattutto in presenza di rumore di fondo (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2013).

Un altro componente dell'apparecchio acustico è il ricevitore, un piccolo altoparlante magnetico il cui scopo è di trasformare i segnali elettrici forniti

dall'amplificatore, in pressione acustica. Il ricevitore può essere integrato nell'involucro dell'apparecchio acustico, vicino al microfono e all'amplificatore (BTE), oppure può essere esterno. Il ricevitore è su un auricolare in silicone "aperto" che si inserisce nel condotto uditivo esterno. Questo tipo di ricevitore permette alti livelli di amplificazione senza il rischio di feedback acustico, quindi ampiamente adattabile a diversi tipi e gradi di perdite uditive. Procura un suono chiaro e naturale, amplifica meglio le alte frequenze, fornendo una minore occlusione delle basse frequenze. Gli apparecchi acustici infine vengono alimentati da una batteria che viene direttamente collegata al circuito. Di norma alimenta ad una tensione di circa 1,1 Volt. Ciò significa che l'apparecchio acustico funziona perfettamente finché la tensione della pila non scende a quel livello: una volta raggiunto o superato, in negativo, il circuito di stabilizzazione non garantisce più la tensione tipica di funzionamento, per cui deve essere sostituita. Grazie al circuito di stabilizzazione, l'amplificazione viene resa insensibile ad improvvisi salti di erogazione, mantenendo costante fino alla fine il livello di amplificazione e di potenza massima erogabile (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2013).

1.3.2 APPARECCHIO ACUSTICO A BATTERIE

Gli apparecchi acustici vengono alimentate da batterie a zinco-aria, che con la loro alta densità energetica hanno la capacità di mantenere costante la loro efficienza fino alla fine della loro durata, grazie alla combinazione di sostanze chimiche utilizzate come lo zinco e l'aria. Per consentire il funzionamento di queste batterie, viene utilizzato un catodo a ossigeno atmosferico e un anodo di zinco. L'energia fuoriesce grazie ad una reazione controllata che avviene tra lo zinco, presente all'interno della pila e l'ossigeno nell'aria, così genera una differenza di potenziale dando luogo al movimento di elettroni che producono una tensione elettrica. L'aria passa all'interno delle batterie, tramite dei fori, che prima dell'utilizzo vengono sigillate con film plastici, una volta rimossi inizia il funzionamento della batteria. È un sistema che appartiene alle celle combustibile, dove lo zinco fa da combustibile e l'aria/ossigeno da carburante. Oltre ad essere economiche, questo tipo di batterie, hanno un impatto ambientale ridotto al minimo, sono acquose e

meno pericolose. Le batterie a zinco/aria non vanno messe in ambienti umidi con basse temperature. La procedura per cambiare la pila è molto semplice: l'apparecchio acustico manda un segnale, per cui basterà estrarla e mettere la nuova dopo avere rimosso la pellicola (Clerici, 2006; Ambrosetti et al., 2013; Valentinuzzi, 2020).

1.3.3 APPARECCHIO ACUSTICO RICARICABILE

Gli utilizzatori di apparecchi acustici si aspettano e apprezzano i progressi tecnologici apportati sulle batterie che li alimentano, ed è per questo che nasce la batteria agli ioni di litio con un buon rendimento, in grado di mantenere la carica per una intera giornata con un'unica ricarica. Questa nuova tecnologia è stata testata con un campione di utilizzatori di apparecchi acustici che prima utilizzava le pile zinco/aria, con un risultato soddisfacente perché più facile da installare e usare. La tecnologia che consente tutto questo è la batteria al litio. Ha un'elevata capacità, consente una bassa tensione, e sono adatte a dispositivi miniaturizzati. Il loro tasso di autoscarica è molto basso, è meno del 2% al mese. Le batterie al litio sono soggette a rigide norme di collaudo che rispecchino requisiti per l'utilizzo. Questo tipo di batteria ha un sistema di autogestione che controlla i valori interni e individua il modo di interagire nei confronti di input esterni, questo è un protocollo di sicurezza e affidabilità, per cui, se questi sistemi dovessero riscontrare problemi di tensione, carico di corrente e temperatura interna elevata, sono automaticamente bloccati. Ogni batteria è formata da due elettrodi, il catodo insieme ad un composto di litio, mentre l'anodo viene composto con la grafite, il litio si muove tra i due elettrodi nelle fasi di carica e scarica. Nella fase di carica il litio si sposta dal catodo all'anodo, mentre durante la fase di scarica, lo spostamento avviene al contrario, in questa fase il sistema eroga la corrente della batteria, fornendo quindi l'energia necessaria al funzionamento dell'apparecchio acustico. Per caricare gli apparecchi è molto semplice, basta adagiarli nel caricabatterie, piccolo e leggero, provvisto di due scomparti, che oltre a caricare funge anche da custodia. Una ricarica completa richiede al massimo tre ore. (Johnson, 2017; Valentinuzzi, 2020)

1.3.4 DISPOSITIVI DI ASCOLTO ASSISTITO E SISTEMI TV

I dispositivi di ascolto assistito (Assistive listening Device, ALD) vengono impiegati per migliorare l'ascolto delle persone ipoacusiche in varie situazioni, come aule, teatri, chiese, aeroporti, TV, migliorando la loro qualità della vita (Kim & Kim, 2014; Tsimpida et al., 2021; Schuster et al., 2022). Gli ALD separano il parlato dal rumore di fondo e migliorano il rapporto segnale/rumore (SNR). Il loro scopo è avere un migliore SNR in una varietà di situazioni difficili, soprattutto davanti a rumore, distanza e riverbero. È stato dimostrato che ambienti sfavorevoli debilitano le difficoltà uditive. Il SNR diminuisce all'aumentare della distanza, questo perché l'intensità del segnale diminuisce notevolmente con l'espansione della distanza. Per ottenere una discriminazione ottimale, bisogna trovarsi a 1,8 metri di distanza dal segnale, più si è lontani e più diminuisce l'intelligibilità. Quando l'ambiente è sfavorevole, gli ALD migliorano l'SNR in 3 modi: riducono al minimo il rumore di sottofondo, riducono le influenze negative dovute alla distanza e ignorano il riverbero. Negli apparecchi acustici, un migliore rapporto segnale/rumore può essere ottenuto con la direzionalità, perché migliora la comprensione del parlato nel rumore di fondo. Quando l'ascoltatore è rivolto con gli apparecchi acustici verso la sorgente e vicino, la direzionalità migliora la discriminazione verbale (Kim & Kim, 2014).

Gli ALD possono essere usati in diversi ambienti o possono essere collegati con TV e radio. Inoltre i loro meccanismi elettronici possono essere semplici, con unità microfono-amplificatore cablate o possono avere sistemi di trasmissione più sofisticati. In genere usano un microfono per captare il segnale e trasmetterlo in wireless su una modulazione di frequenza FM. I dispositivi cablati si collegano con microfono, amplificatore e ricevitore mediante un cavo, può essere tenuto in mano o in tasca. Questi dispositivi riducono il rumore di fondo ed enfatizzano il parlato. Alcuni hanno microfoni direzionali, che possono essere angolati altoparlanti o altre fonti sonore come TV e sistemi audio. I sistemi audio FM wireless invece, inviano il segnale mediante onde radio da un trasmettitore al ricevitore dell'ascoltatore. I vari tipi di trasmettitori wireless possono controllare il segnale dal microfono dell'altoparlante o da sistemi audio come radio, TV e stereo. Il ricevitore può essere

posizionato sull'apparecchio acustico mediante adattatori d'ingresso audio diretto o a induzione con anello per il collo o bobina telefonica, e serve a convertire il messaggio in segnale magnetico. Questi sistemi vengono utilizzati in aule, chiese, luoghi pubblici ad una distanza di 300 piedi, e addirittura trasmettere il segnale attraverso le pareti. Oltre alla modulazione di frequenza (FM), l'innovazione tecnologica è arrivata alla nascita della modulazione digitale (DM). Questo sistema wireless, per la connettività con gli apparecchi acustici utilizza la banda di frequenza a 2.4 GHz ed è stato introdotto nel 2001. Mentre alcuni sistemi, per l'invio e ricezione del segnale, utilizzano di norma il Bluetooth, mentre altri sistemi appartenenti a proprietari esclusivi, il che significa che funzionano solo all'interno della linea di prodotti di un produttore. Entrambi i sistemi prevedono il salto di frequenza in cui i segnali audio vengono resi digitali e codificati in piccoli intervalli irregolari, che vengono inviati frequentemente su uno dei 79 canali indicati nella banda a 2.4 GHz. I collegamenti wireless con i dispositivi in modalità standard, usano la connessione Bluetooth. I sistemi TV oggi utilizzati dal mondo degli anziani, trasformano gli apparecchi acustici in cuffie wireless, permettendo di inviare suoni chiari e nitidi in streaming dal televisore, direttamente agli apparecchi fino a 7 metri di distanza, inoltre permette la visione condivisa senza escludere l'audio degli altri ascoltatori (Kim & Kim, 2014; Smith & Davis., 2014; Johnson , 2017; Convery et al., 2020; Manchaiah et al., 2021)

3 SCOPO

Le nuove tecnologie permettono di migliorare gli apparecchi acustici dal punto di vista pratico in termini di gestione e manualità, e dal punto di vista percettivo/tecnologico in termini di adattamento della qualità del suono erogata alle diverse condizioni ambientali. Il fine è quello di abbattere alcune barriere rendendo il paziente più autonomo in termini di praticità e manualità, ad esempio adottando degli apparecchi acustici “ricaricabili”, ed ottimizzando le difficoltà percettive in ambienti competitivi e difficili anche sfruttando la connettività con smartphone e sistemi TV per regolare il volume e poter scegliere le condizioni di ascolto.

Lo scopo del presente studio è quello di valutare quali siano le motivazioni alla scelta di apparecchi acustici alimentati a batterie ricaricabili e confrontare i risultati sulla base del fatto che i pazienti siano alla loro prima applicazione oppure già protesizzati con gli ausili dotati di batterie usa e getta. Si vuole inoltre confrontare il grado di soddisfazione relativamente alla connettività degli ausili acustici sempre in relazione all’abitudine nell’uso degli apparecchi acustici. I dati ottenuti permetteranno di capire come condurre il paziente al miglior sfruttamento delle tecnologie offerte sul mercato: non sempre un iniziale entusiasmo porta ad un uso consapevole e quindi una piena soddisfazione.

3 MATERIALI E METODI

3.1 SEDE E TIPOLOGIA D'INDAGINE

Lo studio si è svolto presso il centro acustico Amplifon di Palmi (RC), dove è stata svolta l'attività di tirocinio, e nei luoghi abitativi dei pazienti aventi difficoltà motorie e di collegamento con i vari sistemi.

3.2 CAMPIONE

I criteri di selezione del campione sono stati i seguenti:

- Età compresa tra i 30 e i 90 anni
- Perdita uditiva post-linguale, con grado da lieve a profondo (valutata come PTA delle frequenze 500-1000-2000-4000 Hz)
- Applicazione di apparecchi acustici ricaricabili, connettabili a smartphone e sistemi TV

Sono risultati idonei allo studio 55 pazienti.

Il campione è stato poi suddiviso in due gruppi di studio a seconda che fossero new user, ovvero alla loro prima esperienza di applicazione audioprotesica, oppure già portatori.

27 pazienti sono quindi stati inseriti nel gruppo "New User" (NU), gli altri 28 nel gruppo dei soggetti già protesizzati (PR).

3.3 MODALITA' DI RACCOLTA DATI

I soggetti coinvolti sono stati informati verbalmente sullo scopo dello studio ed hanno rilasciato il loro consenso per il trattamento dei loro dati. I questionari sono stati somministrati mediante intervista faccia a faccia. Tutti i dati scaturiti dall'analisi sono stati raccolti in un file Excel.

3.4 STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Ai pazienti, a seconda che appartenessero al gruppo new user (NU) oppure già portatori (PR) è stato somministrato un questionario (APPENDICE A) ideato per analizzare la motivazione della scelta di applicare protesi ricaricabili.

Ad entrambi i gruppi oggetto di studio è stato poi somministrato un secondo questionario (APPENDICE B) ideato per indagare quali fossero le ragioni del passaggio da protesi acustiche con batterie a ricaricabile e il loro grado di soddisfazione nella gestione della connettività.

ROUTINE DI VALUTAZIONE

I pazienti sono stati visti inizialmente dopo pochi giorni, in seguito a cadenza mensile e dopo trimestrale. Per verificare il beneficio della protesizzazione, sono state eseguite prove di valutazione soggettiva, quali: audiometria tonale e vocale in campo libero con e senza apparecchi.

I questionari (APPENDICE A E B) sono stati somministrati ai pazienti dopo circa due settimane dall'applicazione degli apparecchi acustici a seconda che fossero inclusi nel gruppo (NU) oppure nel gruppo (PR). Ad entrambi i gruppi è stato poi somministrato un nuovo questionario (APPENDICE C) dopo circa sei mesi.

3.5 TRATTAMENTO STATISTICO

Tutti i dati raccolti sia anagrafici sia derivati dalle indagini audiologiche sono stati elaborati tramite il software Excel (Microsoft). Per ciascuno dato numerico sono state calcolate la frequenza e la media con la relativa deviazione standard. Le differenze fra gruppi sono state verificate mediante il test t di Student. Le frequenze di risposta date dagli individui in esame alle diverse domande sono state verificate mediante il test χ^2 . Valori di p-value inferiori a 0,05 e 0,01 sono stati considerati significativi, mentre valori inferiori a 0,001 sono stati considerati altamente significativi.

4 RISULTATI

Il campione new user (NU) è risultato essere composto da 27 persone, 10 uomini e 17 donne. L'età media è di 73 anni. L'entità dell'ipoacusia va da lieve a media, con andamento per lo più simmetrico. Il 33% di questo gruppo è lavoratore, 18 uomini e 9 donne. Tutti hanno ricevuto un'applicazione di tecnologia ricaricabile, gli è stato installato il sistema tv e connessione Bluetooth sullo smartphone e applicazione per regolazione volume. Alcuni di loro ha optato per il cambio dei programmi nei vari ambienti frequentati dai pazienti. Il secondo gruppo, ovvero quello dei pazienti già portatori (PR), che è passato da una tecnologia di apparecchi acustici a batterie a una ricaricabile, è risultato essere composto da 28 pazienti, 18 uomini e 10 donne. Il campione ha un'età media di 64 anni, l'entità di ipoacusia va da medio a grave/profondo, con andamento simmetrico per la maggiore. Il 29% è lavoratore, 20 uomini e 8 donne. Anche a loro è stato installato il sistema tv e connessione Bluetooth con lo smartphone e applicazione di regolazione del volume e anche alcuni di questo gruppo di pazienti ha scelto il cambio dei programmi nei vari ambienti di ascolto.

4.1 NEOFITI NEW USER (NU)

4.1.1 TECNOLOGIA RICARICABILE

I risultati del campione di pazienti neofiti, risulta essere soddisfatto molto per il 55%, moltissimo per il 15% normale per il 30%, nessuno ha risposto poco e nessuno è insoddisfatto (Figura 1).

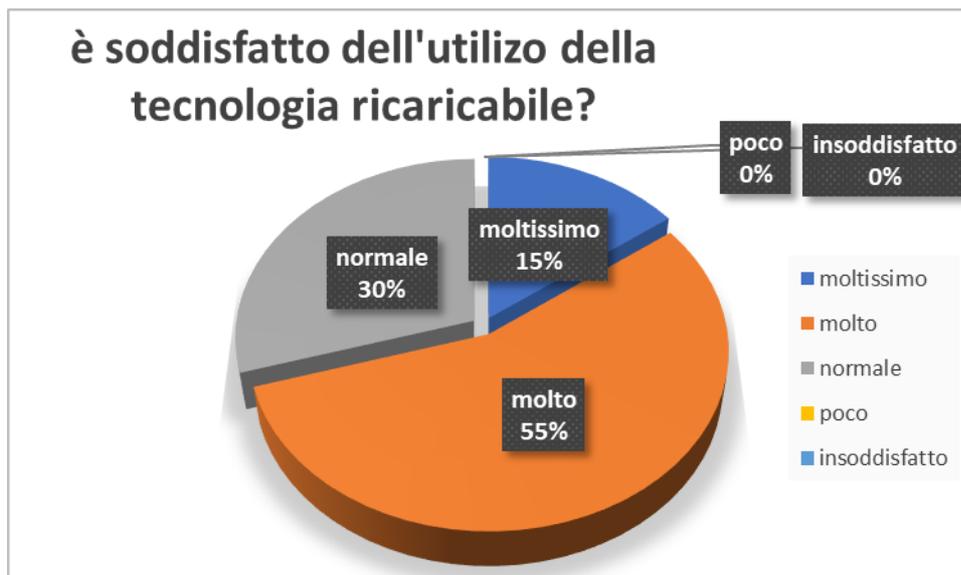


Figura 1. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.1.2 SISTEMA TV

Mentre per quanto riguarda l'utilizzo della connessione in streaming con la TV i pazienti sono molto soddisfatti per il 63%, moltissimo per il 18%, normale e nessuno ha risposto poco o insoddisfatto (Figura 2).

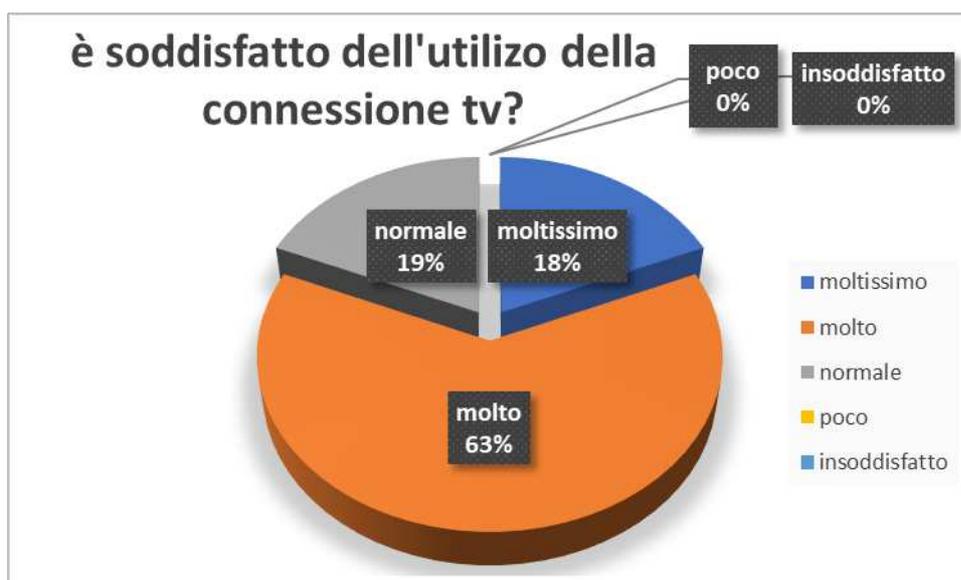


Figura 2. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.1.3 CONTROLLO DEL VOLUME

Per quanto concerne l'utilizzo della connessione con lo smartphone per il controllo del volume, la maggior parte ritiene essere normalmente soddisfatto per il 41%, il 33% è molto soddisfatto, il 26% è poco soddisfatto, e nessuno ha risposto moltissimo e nessuno è insoddisfatto (figura 3).

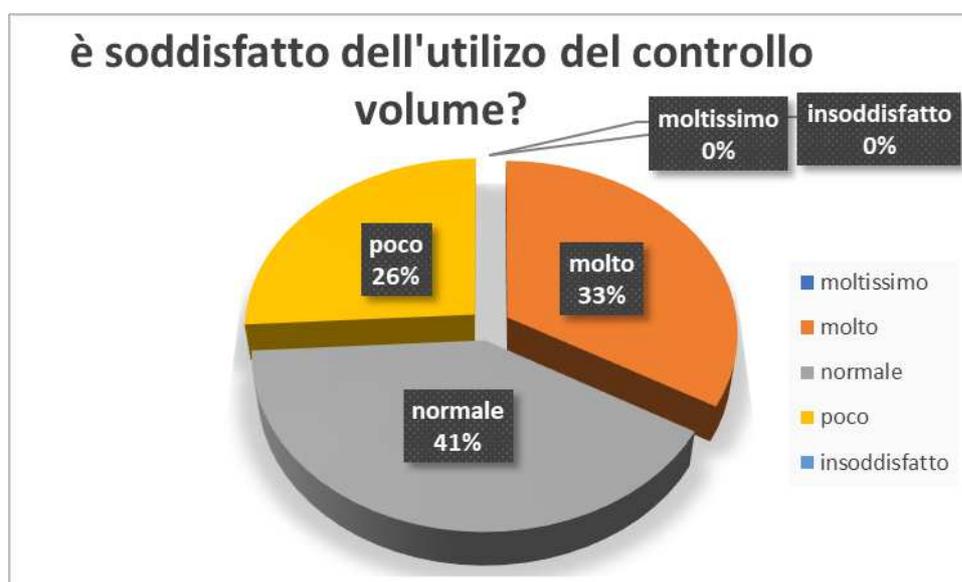


Figura 3. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.1.4 CAMBIO PROGRAMMA

Per questa opzione invece il campione risulta essere poco insoddisfatto per il 45%, normale per il 46% e insoddisfatto per il 9%, nessuno di loro ha risposto molto o moltissimo (Figura 4).

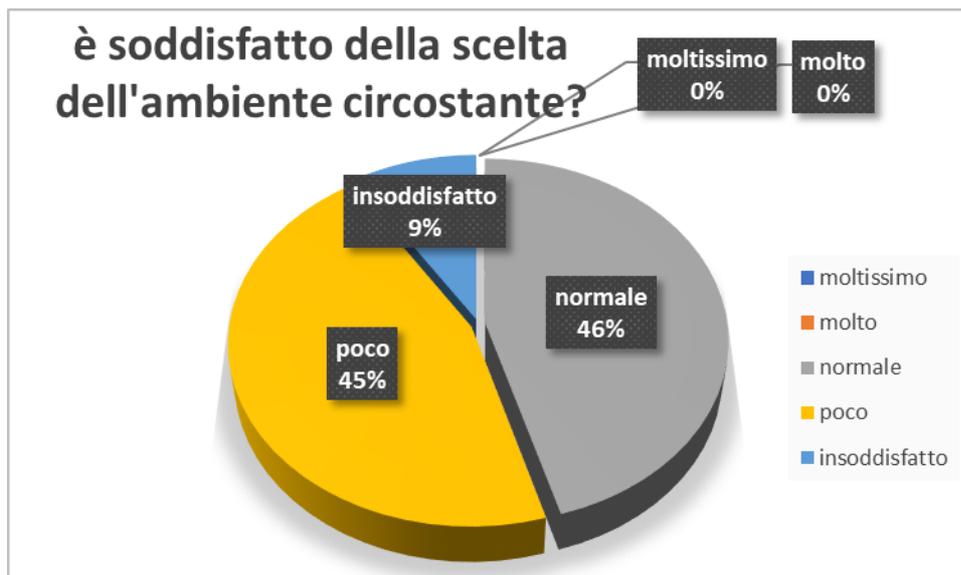


Figura 4. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.1.5 CONNESSIONE AL CELLULARE

L'utilizzo della connessione con il cellulare viene ritenuto per la maggior parte dei New User normale per il 41%, il 26% si ritiene soddisfatto e l'11% moltissimo. Solo il 15% è poco soddisfatto e nessuno è insoddisfatto (Figura 5).

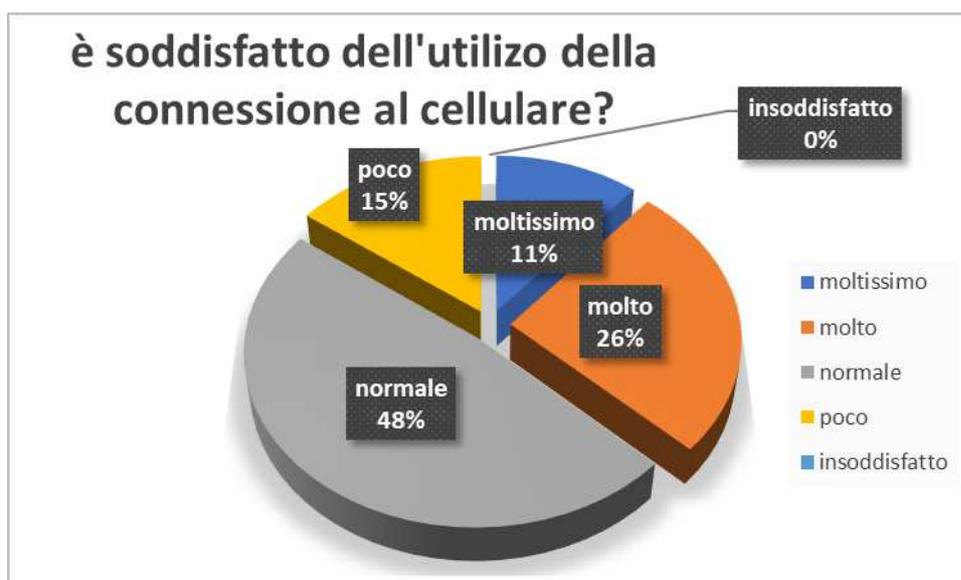


Figura 5. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2 GIA' PROTESIZZATI GRUPPO DI PAZIENTI GIA' PORTATORI DI APPARECCHI ACUSTICI (PR)

4.2.1 TECNOLOGIA RICARICABILE

I risultati del campione dei pazienti già portatori di apparecchi acustici, che fanno il passaggio da alimentazione a batteria a zinco/aria a quella ricaricabile è molto soddisfatto per il 75%, moltissimo il 18%, solo il 7% normale e nessuno è poco insoddisfatto (Figura 6).



Figura 6. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2.2 SISTEMA TV

Il campione è molto soddisfatto al 54%, moltissimo al 21%, il 18% lo ritiene normale, e nessuno risulta essere insoddisfatto (Figura 7).

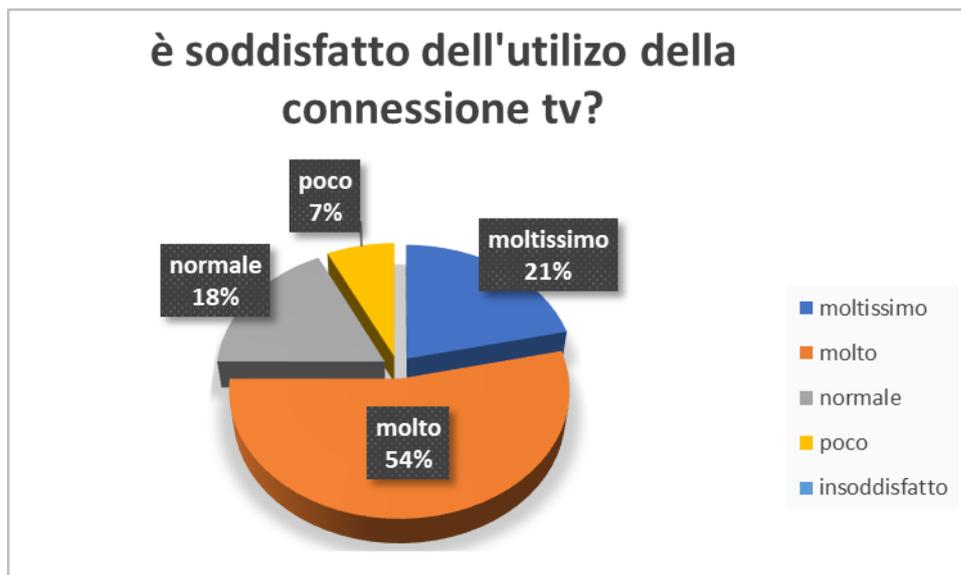


Figura 7. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2.3 CONTROLLO DEL VOLUME

Mentre per quanto riguarda la connessione con lo smartphone per il controllo del volume, i pazienti si ritengono molto soddisfatti per il 41%, normale il 30%, moltissimo l'11%, poco il 18% e nessuno di loro è insoddisfatto (Figura 8).

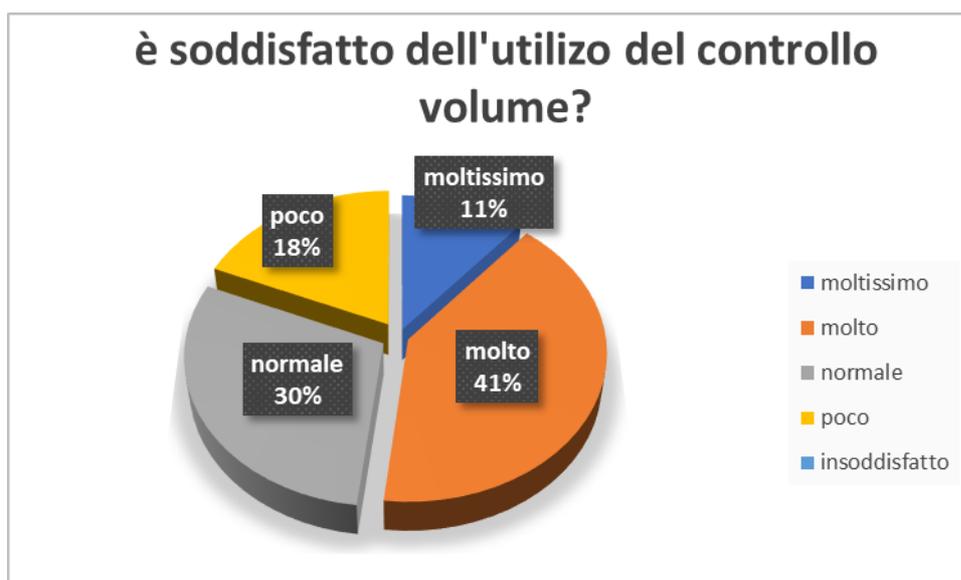


Figura 8. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2.4 CAMBIO PROGRAMMA

L'opzione del cambio programma per il gruppo dei già portatori ritiene essere normalmente soddisfatto per il 62%, poco il 25%, insoddisfatto il 13% e nessuno ha risposto moltissimo (Figura 9).

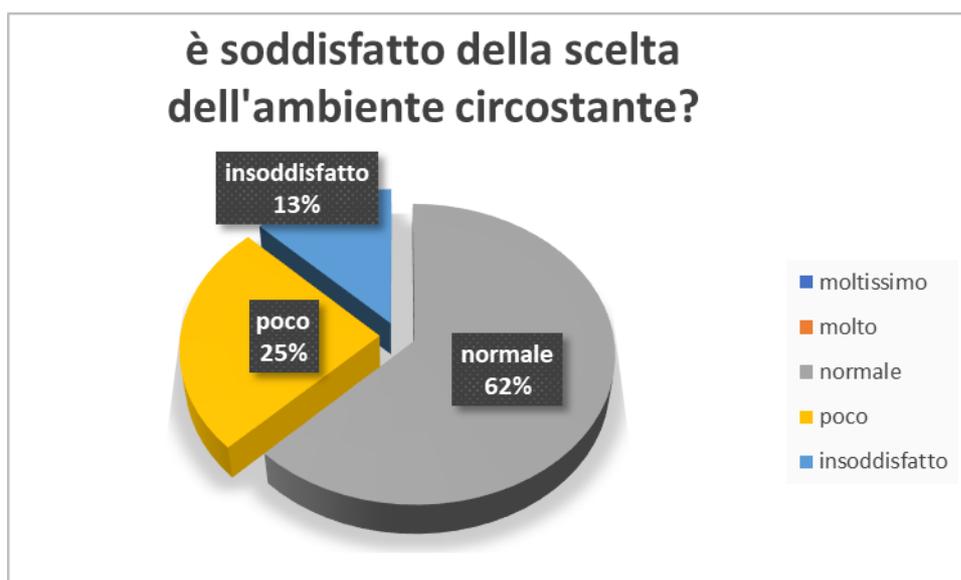


Figura 9. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2.5 CONNESSIONE AL CELLULARE

La connessione al cellulare è molto apprezzata al 39%, nessuno è insoddisfatto, il 22% è poco soddisfatto e il 7% risponde che è moltissimo soddisfatto (Figura 10).

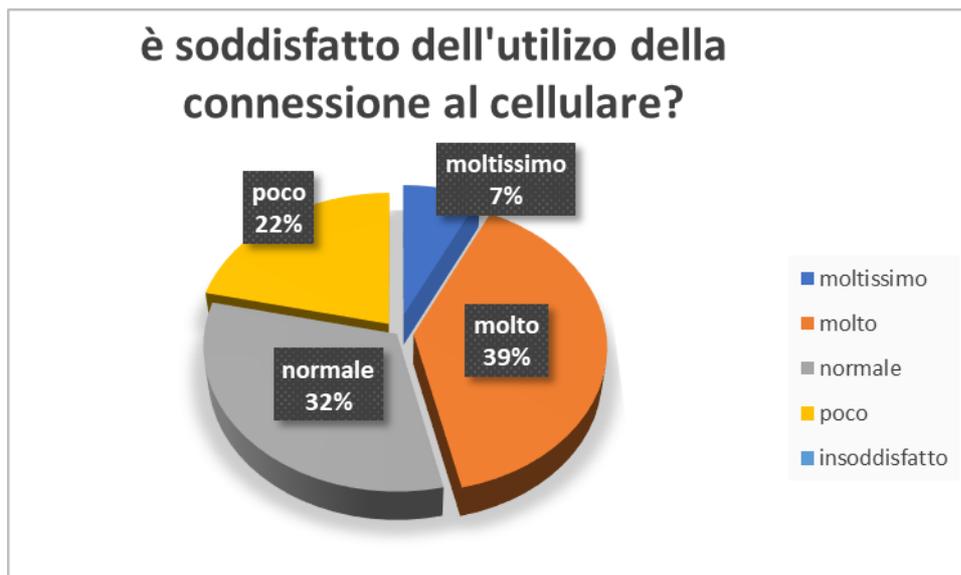


Figura 10. Distribuzione a torta della percentuale di pazienti che riporta i vari gradi di soddisfazione da insoddisfatto a moltissimo.

4.2.6 CONFRONTO TRA I DUE GRUPPI

Mettendo a confronto le risposte date dai due gruppi non sono emerse delle differenze significative. Per quanto riguarda l'uso e l'apprezzamento della tecnologia ricaricabile e della connessione wireless alla TV, in entrambe i gruppi la maggioranza dichiara di essere molto soddisfatta. Da notare che solo tra i pazienti già portatori vi sono persone che non hanno apprezzato la connessione wireless alla TV (Figura 11).

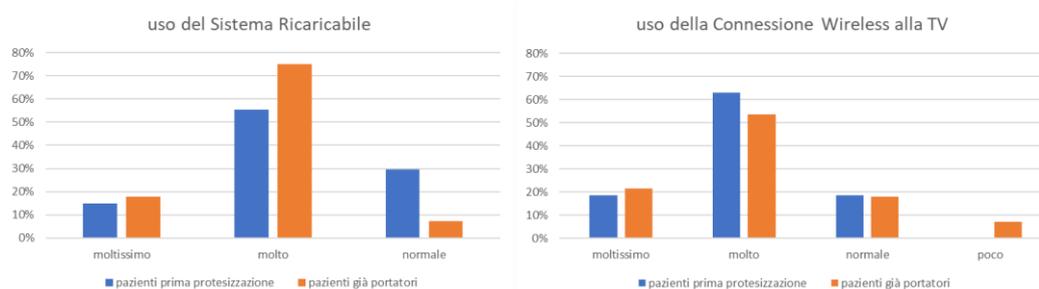


Figura 11. Istogrammi di distribuzione del campione in base al grado di gradimento da parte dei pazienti delle nuove tecnologie rispettivamente: ricaricabile a sinistra, connessione wireless alla tv a destra.

L'utilizzo della connessione Bluetooth al cellulare e del controllo da remoto del volume, la maggioranza dei già portatori si dichiara molto soddisfatto, mentre la maggioranza dei new user restano indifferenti (Figura 12).

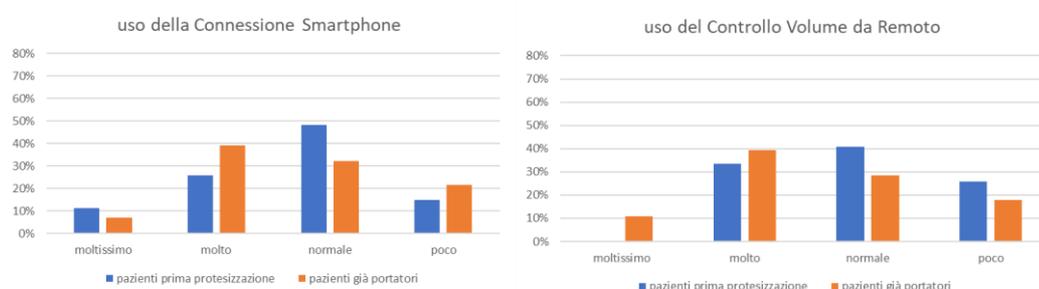


Figura 12. Istogrammi di distribuzione del campione in base al grado di gradimento da parte dei pazienti delle nuove tecnologie rispettivamente: connessione al cellulare a sinistra, controllo del volume da remoto a destra.

Per quanto riguarda l'utilizzo del cambio programma in base all'ambiente circostante, i due gruppi si trovano d'accordo, dimostrando una non soddisfazione, e ritenendo questa opzione normale (soprattutto fra già portatori) e addirittura poco o affatto soddisfacente (Figura 13).

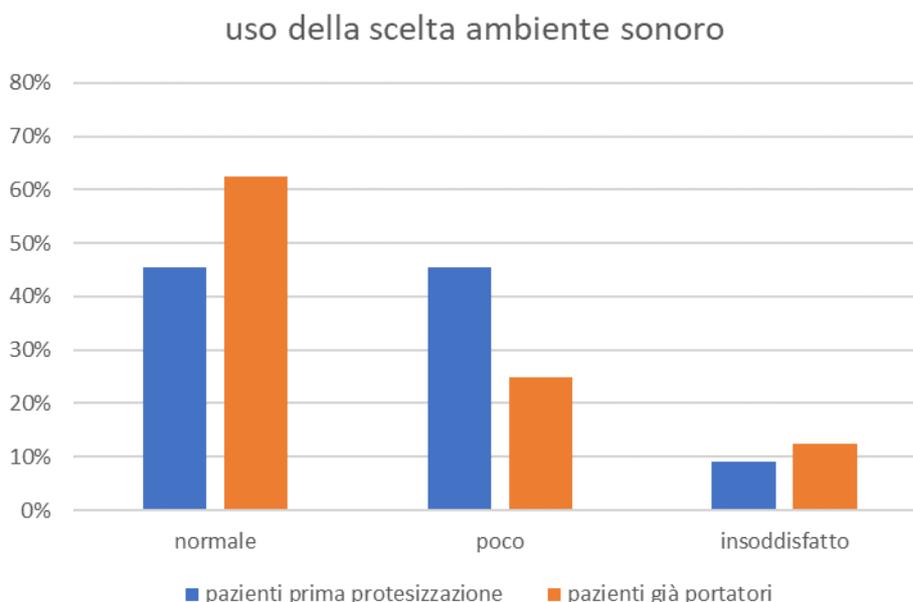


Figura 13. Istogrammi di distribuzione del campione in base al grado di gradimento da parte dei pazienti del programma che permette di adeguare l'ascolto all'ambiente sonoro.

Per quanto riguarda i motivi che sottendono al grado di soddisfazione nell'utilizzo degli apparecchi con il sistema di batterie integrate ricaricabili si nota che ancora una volta non vi sono differenze significative fra i due gruppi e che il maggiore apprezzamento è perché toglie il pensiero di dover procurare le batterie rischiando di rimanere senza (Figure 14-18). Per quanto riguarda la manualità sembra essere più apprezzata dai pazienti new user (N= 22%, PR=18%) (Figura 15).

Il problema del costo delle batterie sembra essere una motivazione marginale (Figura 17)

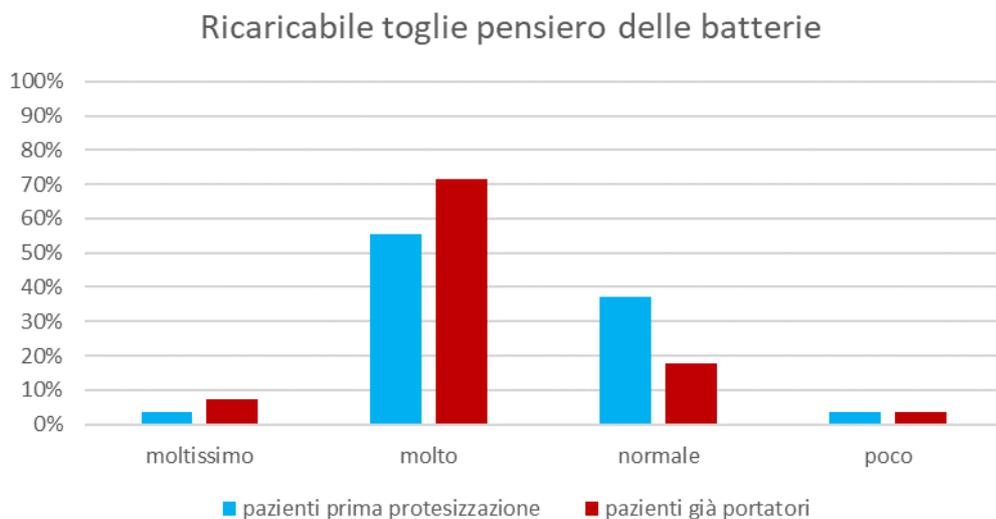


Figura 14. Istogrammi di distribuzione del campione in base al motivo per il quale i pazienti sono più o meno orientati nell'utilizzo della tecnologia delle batterie integrate ricaricabili.

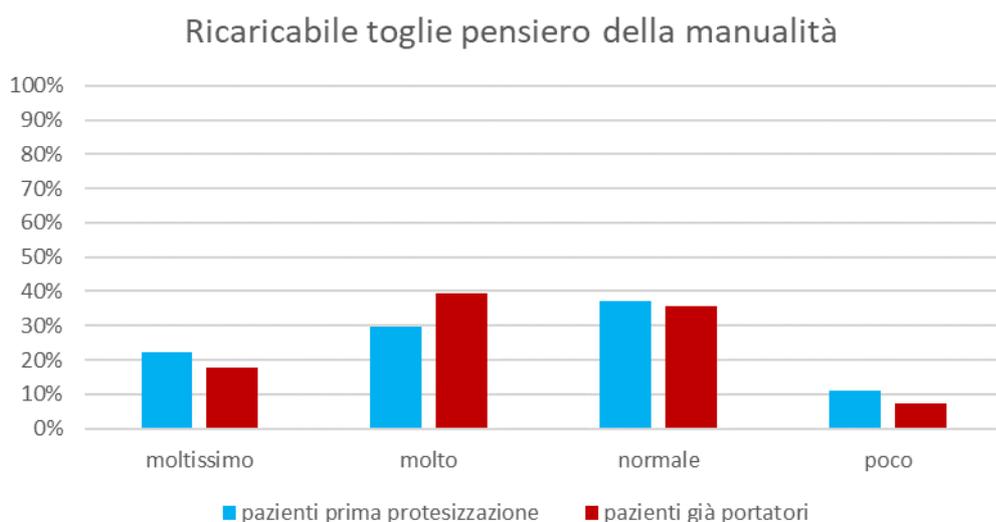


Figura 15. Istogrammi di distribuzione del campione in base al motivo per il quale i pazienti sono più o meno orientati nell'utilizzo della tecnologia delle batterie integrate ricaricabili.

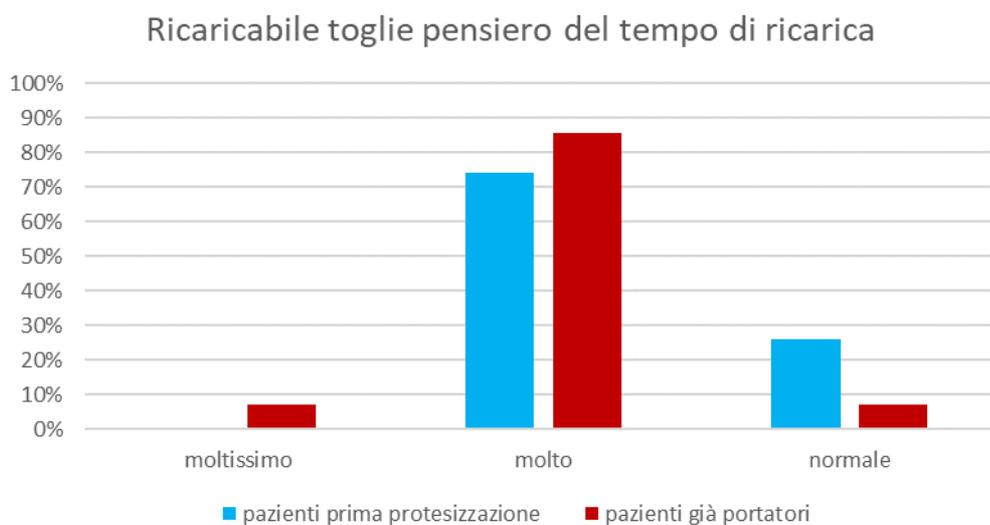


Figura 16. Istogrammi di distribuzione del campione in base al motivo per il quale i pazienti sono più o meno orientati nell'utilizzo della tecnologia delle batterie integrate ricaricabili.

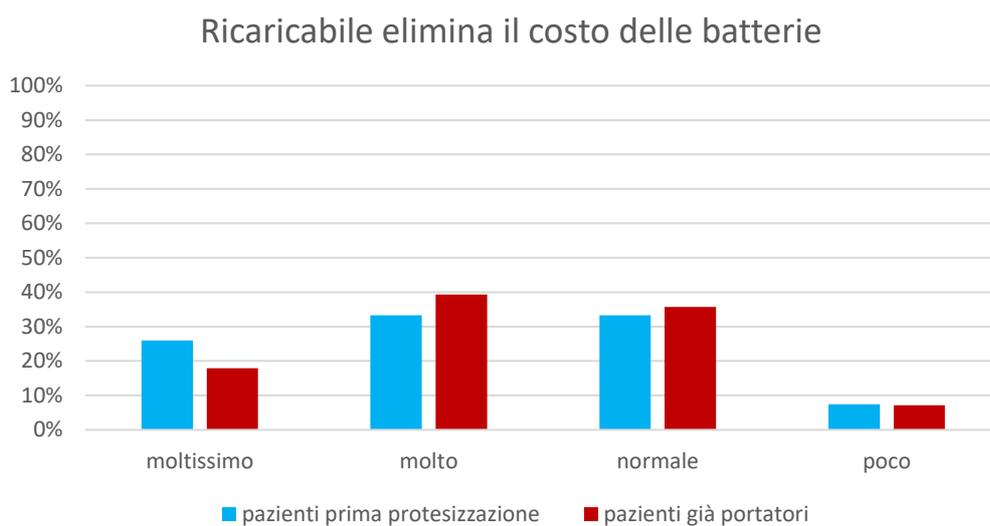


Figura 17. Istogrammi di distribuzione del campione in base al motivo per il quale i pazienti sono più o meno orientati nell'utilizzo della tecnologia delle batterie integrate ricaricabili.

5 DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Questo studio vuole valutare obiettivamente i benefici ottenuti dalla tecnologia ricaricabile e le connessioni con sistemi TV e Smartphone, al fine di stabilire il gradimento e il beneficio da parte degli utilizzatori. In questo studio si è osservato, sia i pazienti alla loro prima applicazione (gruppo new user, NU), sia quelli già protesizzati con gli ausili dotati di batterie usa e getta (gruppo protesizzati, PR), dimostrano un alto gradimento e apprezzamento per quanto riguarda la scelta degli apparecchi acustici ricaricabili, grazie alla loro facilità d'uso, gestione, manualità ed efficienza, rispetto a quelli convenzionali.

Il collegamento TV è un altro vantaggio apprezzato sia dai new user che dai già portatori, e confrontando i risultati con la tesi della studentessa Altafini, 2019, sulla soddisfazione della connettività con i sistemi TV, appare evidente la conferma che l'utilizzo di connessioni dirette con la TV, contribuisca a migliorare la soddisfazione dei portatori di apparecchi acustici.

Sebbene l'uso di apparecchi acustici connessi allo smartphone sia in aumento assieme all'ampia possibilità di personalizzare l'amplificazione dell'apparecchio acustico ai diversi ambienti sonori, in questo studio, pare non siano state particolarmente apprezzate la connessione con lo smartphone e la relativa possibilità di controllare il volume da remoto. Probabilmente ciò è particolarmente sentito dai NU perché inesperti e risulta prematuro per loro utilizzare queste ulteriori funzioni, in quanto richiedono un po' più di tempo per abituarsi ed accettare l'apparecchio acustico e diventare così più autonomi e confidenti con l'ausilio. Al contrario invece i PR pare gradiscano la connessione Bluetooth con il cellulare per rispondere alle chiamate e controllare il volume. In uno studio simile, riportato in letteratura, sono stati indagati gli out come ed i vantaggi riportati dall'utilizzo degli accessori Bluetooth degli apparecchi acustici, da cui risulta evidente un maggiore apprezzamento da questi pazienti. Fornendo accessori di connessione ai pazienti già abituati all'utilizzo di apparecchi acustici, alcuni di essi riportano di riuscire per la prima volta a sentire bene la voce al telefono, e altri sono rimasti sorpresi nel riferire una migliore capacità di tenere conversazioni al telefono (Smith & Davis, 2014). Entrambi i gruppi, new user e già portatori, non approcciano volentieri la scelta di

cambiare il programma in base all'ambiente circostante: da un confronto con l'articolo scientifico di Martinez-Beneyto e collaboratori (2020), i quali hanno indagato l'efficacia delle applicazioni per smartphone (App), risulta che anche in questo caso alcuni partecipanti abbiano ottenuto risultati peggiori con l'uso dell'App. Questo dato dovrebbe essere preso in considerazione, perché oltre agli aspetti puramente audiometrici, anche altri fattori, come l'ergonomia o la facilità d'uso sono importanti nell'uso del telefono cellulare e per l'amplificazione del suono (Martinez-Beneyto et al., 2020). Sebbene questo studio non abbia affrontato il seguente aspetto, sembra ovvio che il set Smartphone + App + Apparecchio Acustico implichi che il suo utilizzo debba essere limitato a specifici ambienti sonori quali riunioni, conferenze, ristoranti e chiesa, e quindi non in situazioni di vita quotidiana.

Riassumendo, questo lavoro ha dimostrato come l'utilizzo della tecnologia concorre a migliorare la soddisfazione dei portatori di apparecchi acustici. L'impatto significativo si è avuto con l'apprezzamento dell'innovazione ricaricabile, che ha contribuito a semplificare alcune operazioni quotidiane, che i pazienti eseguivano giornalmente per il funzionamento del loro apparecchio acustico. Se da un lato l'utilizzo degli ausili wireless, per il cambio dei programmi in base ai luoghi di ascolto, non dimostra avere avuto una grande implicazione positiva, dall'altro invece, pare sia apprezzata l'opzione per gestire il volume in autonomia. Pare inoltre significativo l'apprezzamento per la connessione wireless con i sistemi TV, e appare evidente la diminuzione della fatica uditiva e il miglioramento nelle relazioni familiari.

L'elaborato svolto può essere usato come spunto per aumentare l'informazione sulla tematica d'innovazione tecnologica ricaricabile, e delle connettività con gli apparecchi acustici, e comprendere che non sono solo utili per l'utilizzatore ma anche per i componenti familiari. Un altro vantaggio è il fatto che i telefoni cellulari sono ampiamente diffusi, anche nella popolazione anziana, per la quale diversi studi hanno trovato un'associazione tra la riabilitazione uditiva e le capacità cognitive (Paz Martinez-Beneito et al., 2020).

Allo stesso tempo, si potrebbe informare di tali innovazioni anche le altre figure sanitarie, in modo da optare per un percorso di riabilitazione più confortevole e

agevole possibile, sostenendo il paziente nel compiere semplici attività quotidiane. D'altro canto, in fine, il tecnico audioprotesista può proporli con professionalità conscio dei benefici ma deve sempre accompagnare il paziente all'utilizzo più appropriato per aiutarlo nel fine ultimo di migliorare la propria qualità di vita.

6 BIBLIOGRAFIA

- Altafini A. 2019 La connettività alla TV nella protesizzazione: rilevazione del grado di soddisfazione in un campione di pazienti over 60. Tesi di Laurea in Tecniche Audioprotesiche, Università degli Studi di Padova Relatrice: Dott.ssa Sara Vecchini.
- Ambrosetti U., Di Bernardino F, Del Bo L. Audiologia Protesica 2014 Ed. Minerva Medica (Torino)
- Castiglione A, Casa M, Gallo S, Sorrentino F, Dhima S, Cilia D, Lovo E, Gambin M, Previato M, Colombo S, Caserta E, Gheller F, Giacomelli C, Montino S, Limongi F, Brotto D, Gabelli C, Trevisi P, Bovo R, Martini A. Correspondence Between Cognitive and Audiological Evaluations Among the Elderly: A Preliminary Report of an Audiological Screening Model of Subjects at Risk of Cognitive Decline With Slight to Moderate Hearing Loss. *Front Neurosci.* 2019 Dec 10;13:1279.
- Clerici M. L'audioprotesista 2006 Ed. èDICOLA editrice (Chieti)
- Convery E, Keidser G, McLelland M, Groth J. A Smartphone App to Facilitate Remote Patient-Provider Communication in Hearing Health Care: Usability and Effect on Hearing Aid Outcomes. *Telemed J E Health.* 2020 Jun;26(6):798-804.
- Giordano C. Linee guida in tema di protesizzazione acustica dei pazienti affetti da ipoacusia non rimediabile con la terapia medica e/o chirurgica. *Argomenti di ACTA otorhinolaryngologica italica* 2007; 1: 13-28
- *Int J Audiol.* 2014 Oct;53(10):770-3.
- Johnson P. Updates in Hearing Technology. *N C Med J.* 2017 Mar-Apr;78(2):104-106.
- Kim JS, Kim CH. A review of assistive listening device and digital wireless technology for hearing instruments. *Korean J Audiol.* 2014 Dec;18(3):105-11.
- Lambez T, Nagar M, Shoshani A, Nakash O. The Association Between Deaf Identity and Emotional Distress Among Adolescents. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2020 May 30;25(3):251-260.
- Lin FR, Niparko JK, Ferrucci L. Hearing loss prevalence in the united states.

Arch Intern Med. 2011;171(20):1851–1853

- Manchaiah V, Picou EM, Bailey A, Rodrigo H. Consumer Ratings of the Most Desirable Hearing Aid Attributes. *J Am Acad Audiol*. 2021 Sep;32(8):537-546.
- Manero C & Barth M. (2009). The psychological world of deaf people. *Dolentium Hominum*. 73. 18.
- Caitlyn R Ritter Barker BA, Scharp KM. Using attribution theory to explore the reasons adults with hearing loss do not use their hearing aids. *PLoS One*. 2020 Sep 4;15(9):e0238468. doi: 10.1371/journal.pone.0238468. eCollection 2020
- Garstecki DC, Erler SF. *J Speech Lang Hear Res*. Hearing loss, control and demographic factors that influence the use of hearing aids among the elderly 1998 jiu;41(3):527-37. doi: 10.1044/jslhr.4103.527.
- Carrasco-Alarcón P, Morales C, Bahamóndez MC, Cárcamo DA, Schacht AC. Elderly who refuse to use hearing aids: an analysis of the causes 2018 Oct 4;30(5):e20170198. doi: 10.1590/2317-1782/20182017198.
- McCormack A, Fortnum H. Why do people fitted with hearing aids not wear them?. *Int J Audiol*. 2013;52(5):360-368.
- Jiménez-Arberas E, Diez E. Psychosocial Impact of Assistive Devices and Other Technologies on Deaf and Hard of Hearing People *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jul 7;18(14):7259.
- Martínez-Beneyto P, Franchella S, Alonso Rodríguez F, Navarro-Velasquez R, Martínez-Beneito MA, Martini A, Marco Algarra J. Are smartphone applications (App) useful to improve hearing? *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2020 Aug;40(4):304-310.
- Martinotti G, Canovi C. *L'audioprotesi italiana*. 2019 Ed. ECA (Pescara)
- Mayer C. What really matters in the early literacy development of deaf children. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2007 Fall;12(4):411-31.
- Netten A. P., Rieffe C., Theunissen S. C., Soede W., Dirks E., Briaire J. J., Frijns J. H. M. (2015) Low empathy in deaf and hard of hearing (pre)adolescents compared to normal hearing controls. *PloS One* 10: e0124102,

- Picou EM, Singh G, Goy H, Russo F, Hickson L, Oxenham AJ, Buono GH, Ricketts TA, Launer S. Hearing, Emotion, Amplification, Research, and Training Workshop: Current Understanding of Hearing Loss and Emotion Perception and Priorities for Future Research. *Trends Hear.* 2018 ;22:2331216518803215.
- Prosser S, Martini A. *Argomenti di audiologia.* 2013 Ed. Omega (Torino)
- Punch R. Employment and Adults Who Are Deaf or Hard of Hearing: Current Status and Experiences of Barriers, Accommodations, and Stress in the Workplace. *Am Ann Deaf.* 2016;161(3):384-97.
- Schuster-Bruce J, Gosnell E. Conventional Hearing Aid Indications And Selection. 2022; In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishin.
- Smith P, Davis A. The benefits of using bluetooth accessories with hearing aids.
- Thibodeau LM. Between the Listener and the Talker: Connectivity Options. *Semin Hear.* 2020 Nov;41(4):247-253.
- Tsimpida D, Kontopantelis E, Ashcroft DM, Panagioti M. Conceptual Model of Hearing Health Inequalities (HHI Model): A Critical Interpretive Synthesis *Trends Hear.* 2021; 25: 23312165211002963.
- Vaccaro K, Bernabei R, Beux A, Gastaldon G, Gellona F, Gruppioni G, Marletta M. Web-Book Welfare e Salute - Sentirsi Bene. 2019 (<https://www.censis.it/welfare-e-salute/sentirsi-bene>) (ultimo accesso novembre 2022)
- Valentinuzzi ME. Hearing Aid History: From Ear Trumpets to Digital Technology. *IEEE Pulse.* 2020 Sep-Oct;11(5):33-36.
- WHO Deafness and hearing loss. 2021<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (ultimo accesso ottobre 2022)

7 APPENDICI

7.1 *Appendice A*

New User (NU)

1. La scelta della protesizzazione è un retroauricolare. Tra apparecchio a batterie e apparecchio ricaricabile (spiegando le caratteristiche dell'uno e dell'altra), quale le sembra più adatto alle sue esigenze?

BATTERIE

RICARICABILE

- PERCHE'?

2. Scelta dell'ascolto della TV mediante sistemi di connettività wireless.

SI

NO

3. Scelta connessione Bluetooth con cellulare.

SI

NO

4. Uso dell'applicazione della casa costruttrice per il controllo volume.

SI

NO

5. Uso dell'applicazione della casa costruttrice per cambio programma in base agli ambienti di ascolto.

SI

NO

7.2 Appendice B

Già protesizzati (PR)

1. Il passaggio da AA batterie a AA ricaricabile è stato positivo? Le ha portato benefici?



SI



NO

1. Non ho più il pensiero di avere dietro le batterie per cambiarle.
2. E' più semplice perché lo sportello dell'apparecchio e la pila sono piccoli e mi sento meno impacciato/a.
3. Mettendoli in carica la sera, l'indomani ho gli apparecchi sempre efficienti
4. Risparmio soldi per l'acquisto di batterie.
5. Non rimango mai senza batterie e non sono costretto/a ad uscire per acquistarle.

2.Scelta dell'ascolto della TV mediante sistemi di connettività wireless.

SI

NO

3.Scelta connessione Bluetooth con cellulare.

SI

NO

4.Usò dell'applicazione della casa costruttrice per il controllo volume.

SI

NO

5.Usò dell'applicazione della casa costruttrice per cambio programma in base agli ambienti di ascolto.

SI

NO

- All'aperto
- Chiesa

7.3 *Appendice C*

1. Quanto è soddisfatto del passaggio da AA batterie a AA ricaricabile?
 per niente poco normale molto moltissimo

2. Quanto è d'accordo con le seguenti affermazioni?
Non ho più il pensiero di avere dietro le batterie per cambiarle.
 per niente poco normale molto moltissimo

3. E' più semplice perché lo sportello dell'apparecchio e la pila sono piccoli e mi sento meno impacciato/a.
 per niente poco normale molto moltissimo

4. Mettendoli in carica la sera, l'indomani ho gli apparecchi sempre efficienti
 per niente poco normale molto moltissimo

5. Risparmio soldi per l'acquisto di batterie.
 per niente poco normale molto moltissimo

6. Non rimango mai senza batterie e non sono costretto/a ad uscire per acquistarle.
 per niente poco normale molto moltissimo

7. Quanto è soddisfatto dell'ascolto della TV mediante sistemi di connettività wireless.
 per niente poco normale molto moltissimo

8. Quanto è soddisfatto della connessione Bluetooth con cellulare.
 per niente poco normale molto moltissimo

9. Quanto è soddisfatto dell'applicazione della casa costruttrice per il controllo

volume.

per niente poco normale molto moltissimo

10. Quanto è soddisfatto dell'applicazione della casa costruttrice per cambio programma in base agli ambienti di ascolto.

per niente poco normale molto moltissimo

11. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma Ambiente lavorativo

per niente poco normale molto moltissimo

12. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma Ambiente domestico

per niente poco normale molto moltissimo

13. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma Ambiente sociale

per niente poco normale molto moltissimo

14. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma Ristorante e pizzeria

per niente poco normale molto moltissimo

15. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma All'aperto

per niente poco normale molto moltissimo

16. Quanto è soddisfatto dell'uso del programma Chiesa

per niente poco normale molto moltissimo

7.4 Appendice D

Tabella I Gruppo new user (NU)

Paziente	sexso	data di nascita	età prima protesiz	OCCUPAZIONE	DX	SN
paziente 1 D'ag Vin	F	30/05/1946	76	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 2 Bar Let	F	20/03/1946	79	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 3 Pom Em	F	01/07/1982	39	lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 4 Cel Ros	F	25/07/1946	76	pensionato	GRAVE	MEDIO
paziente 5 Tri Pie	M	01/01/1948	74	Lavoratore	LIEVE	LIEVE
paziente 6 Car Fel	F	08/01/1933	89	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 7 Faz Con	F	08/10/1948	73	pensionato	MEDIO/GR	MEDIO
paziente 8 Maz Giu	M	23/03/1945	77	Lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 9 Rod Cat	F	26/01/1947	75	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 10 Imp Don	M	01/05/1939	83	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 11 Tru Mar	F	14/06/1941	81	pensionato	GRAVE	LIEVE
paziente 12 Gia Sav	M	07/09/1958	63	Lavoratore	MEDIO/GR	MEDIO
paziente 13 Lan Mar	F	17/09/1964	57	lavoratore	MEDIO	MEDIO/GR
paziente 14 Sor Dom	M	12/04/1949	73	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 15 Car Fra	F	09/12/1954	67	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 16 Cos Ter	F	08/04/1953	69	pensionato	MEDIO	LIEVE
paziente 17 Don Cat	F	17/03/1944	78	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 18 Leu Fra	M	30/01/1956	66	Lavoratore	LIEVE	MEDIO
paziente 19 Cot Ann	F	07/03/1958	64	lavoratore	MEDIO	LIEVE
paziente 20 Gar Car	F	26/08/1938	83	pensionato	MEDIO/GR	MEDIO/GR
paziente 21 Sqa Giu	M	16/11/1938	83	Pensionato	MEDIO/GR	MEDIO/GR
paziente 22 Tri Giu	M	09/03/1938	84	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 23 Ciap Fra	F	02/11/1958	63	pensionato	LIEVE	LIEVE
paziente 24 Rom Ant	M	21/03/1962	60	Lavoratore	LIEVE/MED	LIEVE/MED
paziente 25 Fer Ann	F	06/10/1961	60	lavoratore	LIEVE	MEDIO
paziente 26 Ill Sav	M	08/01/1938	84	Pensionato	MEDIO/GR	MEDIO
paziente 27 Bia Mar	F	25/11/1932	89	pensionato	MEDIO	GRAVE

7.5 Appendice E

Tabella II. Gruppo già protesizzati (PR)

Paziente	sess	data di nasci	età prima prot	OCCUPAZION	DX	SN
paziente 1 Sco Cat	F	05/10/1932	80	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 2 Bar Co	F	13/07/1970	17	lavoratore	GRAVE	GRAVE
paziente 3 Ale An	F	27/04/1948	55	pensionato	MEDIO	MEDIO/GRAVE
paziente 4 Man D	M	24/01/1963	69	lavoratore	MEDIO/G	GRAVE
paziente 5 Ven Ar	M	14/11/1935	76	lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 6 Tru An	M	05/03/1954	61	Pensionato	GRAVE	GRAVE
paziente 7 Zem Gi	M	24/04/1947	65	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 8 Sur Do	M	03/08/1939	77	Pensionato	MEDIO	LIEVE
paziente 9 Gug St	F	22/01/1975	37	lavoratore	MEDIO/G	MEDIO/GRAVE
paziente 10 Lia Gr	M	21/01/1959	53	lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 11 Zoc Fr	F	15/11/1947	70	pensionato	MEDIO	MEDIO/GRAVE
paziente 12 Ian Ar	F	06/07/1969	50	lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 13 Gal Pa	M	15/10/1952	64	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 14 Bar Pa	M	18/02/1949	68	Pensionato	PROFOND	MEDIO
paziente 15 Mel V	M	02/06/1959	63	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 16 Mis G	M	02/01/1954	57	Pensionato	MEDIO	MEDIO/GRAVE
paziente 17 Pav U	M	31/07/1937	79	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 18 Buc O	M	23/01/1947	68	Pensionato	MEDIO	MEDIO/GRAVE
paziente 19 Vin N	F	14/05/1946	66	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 20 Car R	M	04/03/1963	54	lavoratore	MEDIO/G	MEDIO/GRAVE
paziente 21 Bar R	M	28/01/1939	77	Pensionato	GRAVE	MEDIO
paziente 22 Rio Ca	M	05/10/1947	63	Pensionato	GRAVE	GRAVE
paziente 23 Rom C	F	17/04/1935	80	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 24 Leo Te	F	09/10/1949	65	lavoratore	MEDIO	MEDIO
paziente 25 Fra Pa	M	01/03/1955	61	Pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 26 Pre A	M	26/03/1948	61	Pensionato	MEDIO	GRAVE
paziente 27 Zap S	F	28/04/1945	69	pensionato	MEDIO	MEDIO
paziente 28 Gug L	M	02/02/1942	75	Pensionato	MEDIO	MEDIO

RINGRAZIAMENTI

Dedico questa tesi a me stessa, ai miei sacrifici e alla mia tenacia che mi hanno permesso di arrivare fin qui, che possa essere l'inizio di una lunga e brillante carriera professionale. Un ringraziamento speciale va al mio Relatore Prof.ssa Astolfi, per la sua infinita pazienza, disponibilità, per i suoi preziosi consigli e le conoscenze trasmesse in questo percorso, vorrei ringraziare inoltre il Correlatore Dr.ssa Vecchini, per avermi suggerito puntualmente le giuste modifiche da apportare alla mia tesi. Un grazie di cuore a mio marito e i miei figli che mi hanno supportato e sopportato nei momenti di sconforto e di gioia! Ringrazio i miei familiari per la loro vicinanza e sostegno. Gli amici e i colleghi di corso, con cui ho condiviso attimi di gioia e tristezza.