



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

.....DISEGNO INDUSTRIALE E AMBIENTALE.....

TITOLO DELLA TESI

.....EBRUSH - SPAZZOLINO ELETTRICO TASCABILE DA VIAGGIO
.....CON STERILIZZATORE ED EROGATORE DI DENTIFRICIO INCISI
.....

Laureando/a

Nome.....MARZIA DI CATERINO

Firma.....*Maria Di Caterino*

Relatore

Nome.....JACOPO MASCITTI

Firma.....*Jacopo Mascitti*

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....PIERWIGI ANTONINI.....

ANNO ACCADEMICO

.....2024/25.....



Spazzolino elettrico tascabile da viaggio
con sterilizzatore ed erogatore di
dentifricio inclusi



Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

Corso di laurea in
Disegno Industriale e Ambientale
aa 2024/25

Relatore: Jacopo Mascitti
Correlatore: Pierluigi Antonini
Laureanda: Marzia Di Caterino



AGGANCIO TESTINA INTERCAMBIABILE MIGLIORATO

nuova sistema
di aggancio/sgancio
rapido esagonale

STERILIZZATORE TESTINA

micro lampada UV ad
attivazione automatica

EROGATORE DENTIFRICIO

serbatoio
ricaricabile ed
erogatore a push
antispreco

RICARICA MAGNETICA INTELLIGENTE

nuovo connettore di
ricarica magnetico
con sensore di
rilevamento
dell'acqua

APP MOBILE

gestione e
monitoraggio delle
funzioni tramite
app

CONTESTI D'USO - target

Lo spazzolino elettrico è pensato principalmente per l'uso domestico, dove può sfruttare al meglio funzionalità avanzate come testine intercambiabili, sensori intelligenti e ricarica continua.

Tuttavia, è efficace anche in contesti outdoor grazie a modelli portatili con batteria a lunga durata, ricarica USB e custodie igieniche. In ogni situazione, rappresenta una soluzione tecnologica pratica e versatile per una corretta igiene orale.



scuola/università - studenti



ufficio - lavoratori



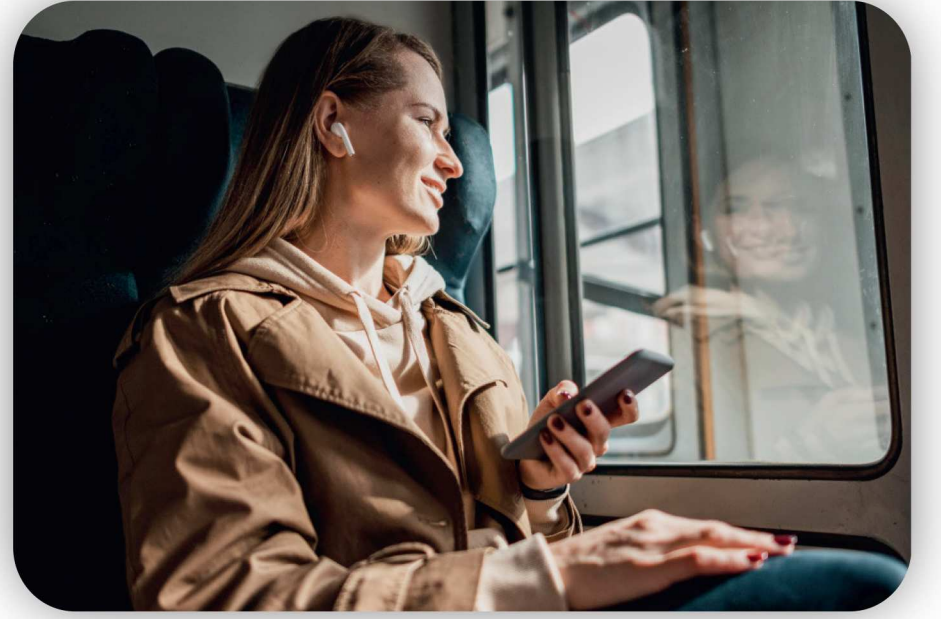
campeggio - escursionisti



palestra - sportivi



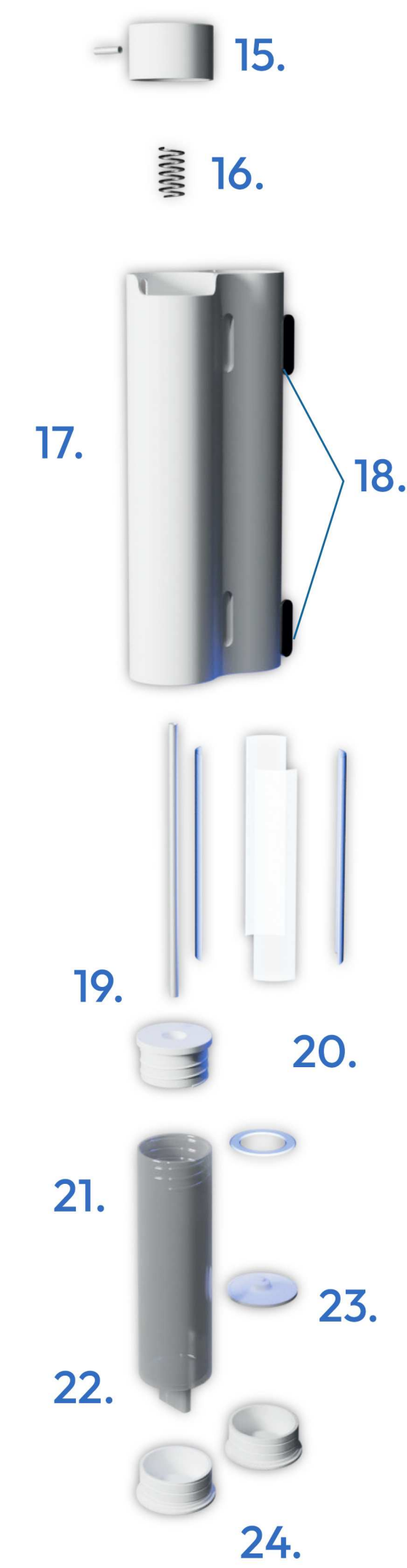
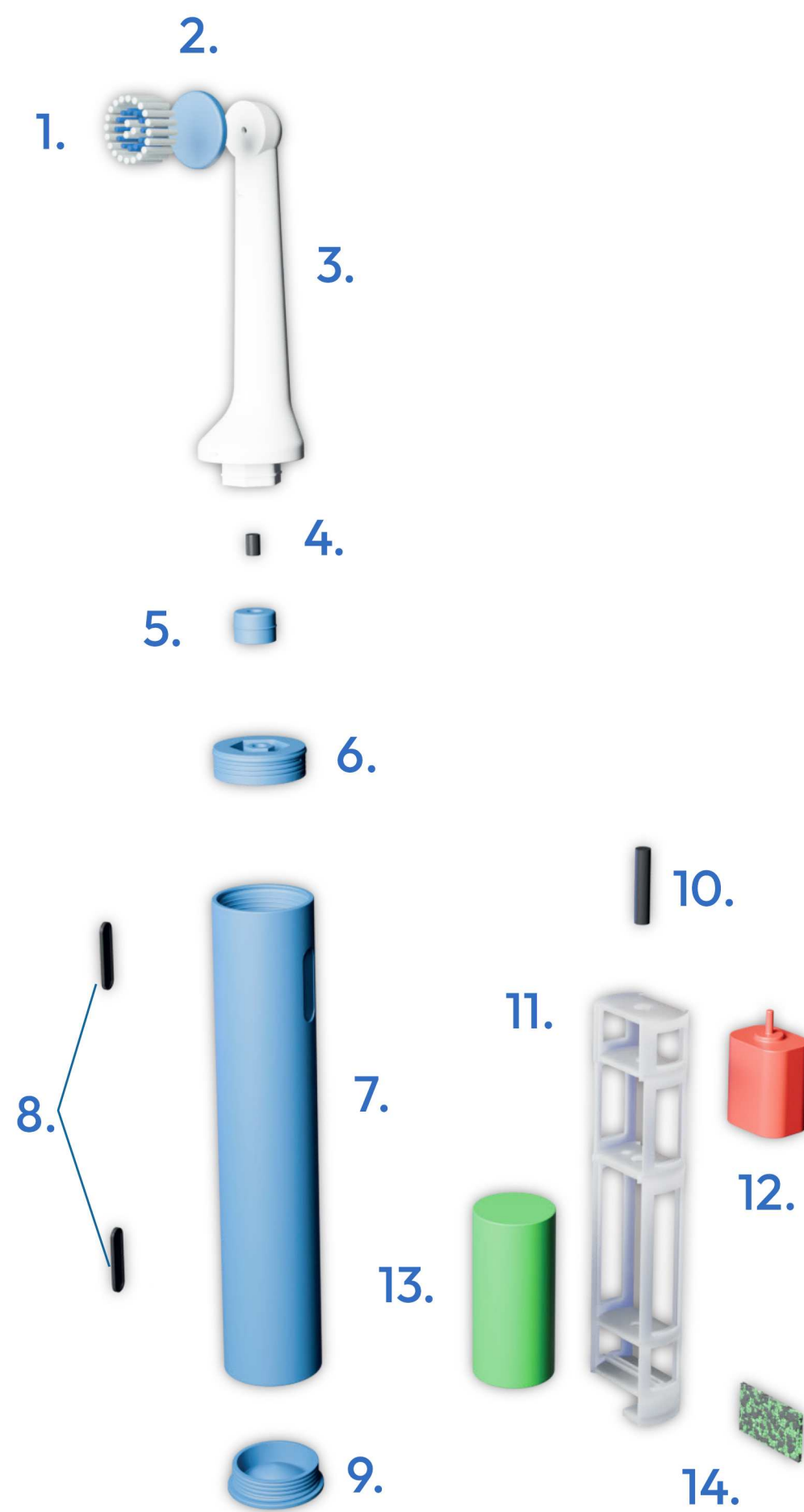
vacanza - viaggiatori



mezzi pubblici - consumatori attenti all'igiene

COMPONENTI

- 1. setole
- 2. supporto setole
- 3. collo testina
- 4. collegamento interno
- 5. aggancio testina
- 6. aggancio manico
- 7. manico
- 8. magnete/carica
- 9. tappo manico
- 10. collegamento
- 11. contenitore interno
- 12. motore
- 13. batteria LiFePO4
- 14. scheda madre

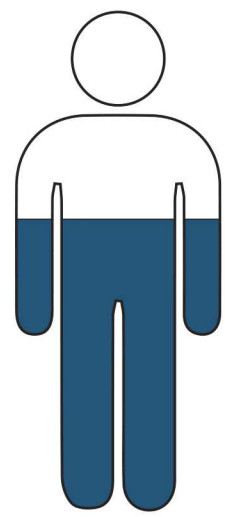


- 15. push
- 16. molla
- 17. custodia
- 18. magneti/carica
- 19. tubicino
- 20. led
- 21. tappo serbatoio
- 22. serbatoio
- 23. blocco testina
- 24. tappi custodia

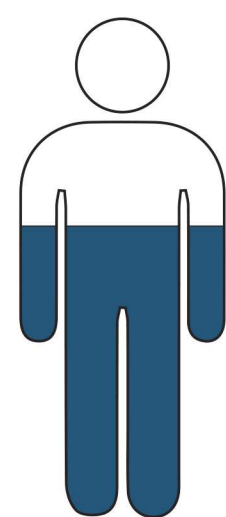
QUESTIONARIO



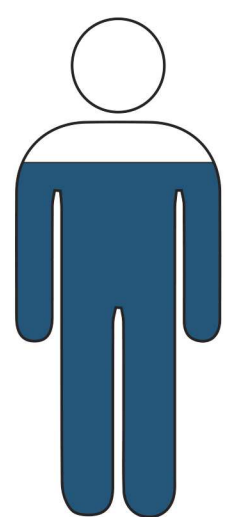
76 utenti



Il **67,1%** degli utenti, per viaggi medio-brevi, sceglie di portare quello manuale invece di quello elettrico

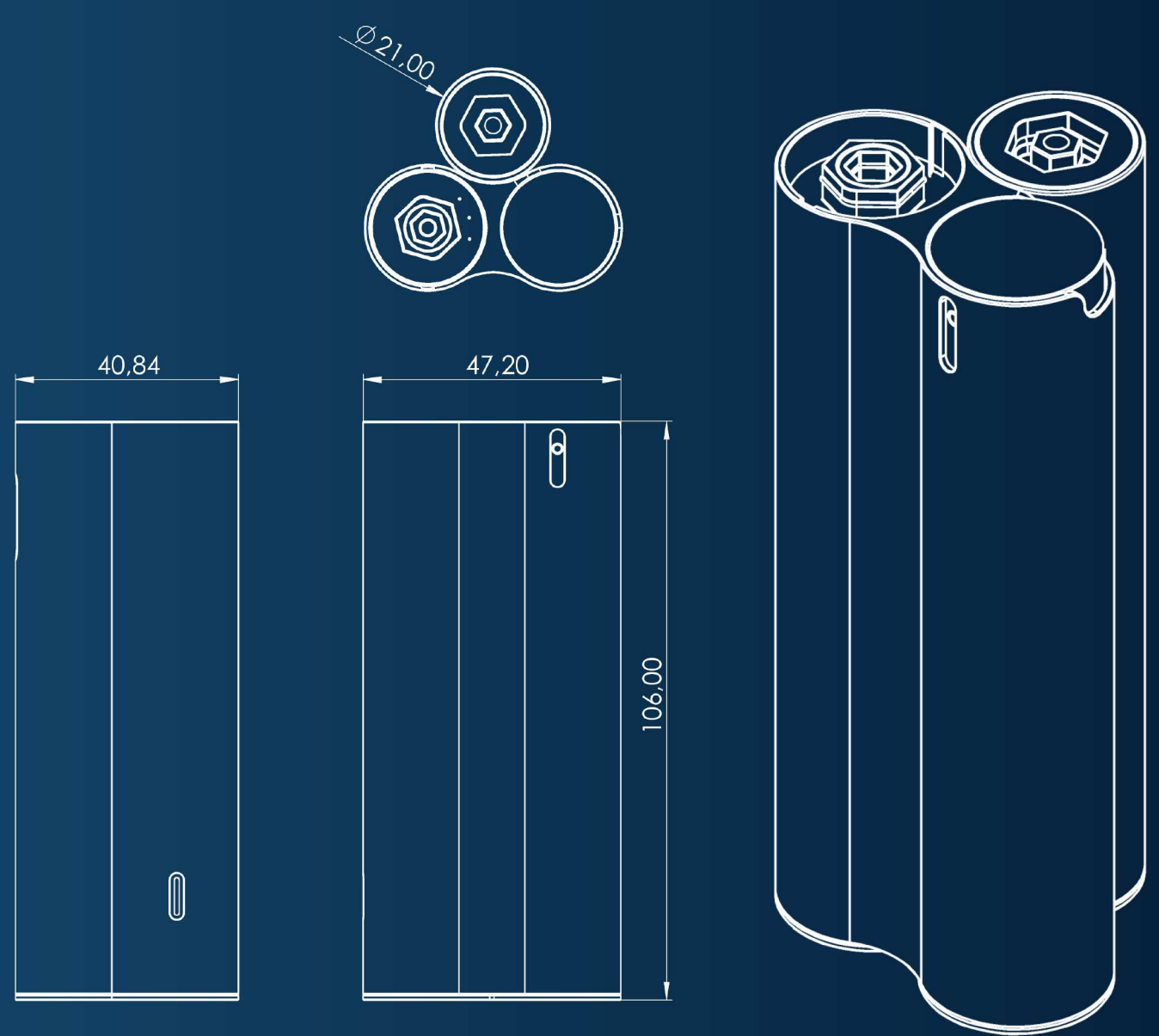


Il **66,7%** preferisce utilizzare lo spazzolino elettrico in casa piuttosto che fuori



L'**84,2%** crede che la leggerezza, compattezza e facilità di trasporto condizionino la scelta

INGOMBRO



ebrush

Spazzolino elettrico tascabile da
viaggio con sterilizzatore ed erogatore
di dentifricio inclusi

Università degli Studi di Camerino
Scuola di Ateneo Architettura e Design "Eduardo Vittoria"

Corso di Laurea in Disegno Industriale e Ambientale

aa 2024/2025

Relatore: Jacopo Mascitti
Correlatore: Pierluigi Antonini
Studentessa: Marzia Di Caterino



Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino



**“La sostenibilità inizia con le
tue scelte quotidiane.”**



abstract

Nel contesto attuale, l'igiene orale rappresenta un aspetto fondamentale della salute generale, influenzando non solo il benessere fisico ma anche la qualità della vita. La crescente consapevolezza dell'importanza della cura dentale ha portato a una domanda sempre maggiore di soluzioni innovative e pratiche. In questo scenario, la creazione di uno spazzolino elettrico portatile con sterilizzatore integrato, dentifricio compreso e ricarica magnetica intelligente si presenta come una risposta efficace e moderna alle esigenze dei consumatori.

Il progetto di questo spazzolino elettrico portatile si basa su tre pilastri principali: portabilità, igiene avanzata e tecnologia intelligente. La portabilità è garantita da un design compatto e leggero, che permette di trasportare facilmente il dispositivo ovunque, rendendolo ideale per viaggi e spostamenti quotidiani. L'igiene avanzata è assicurata dalla presenza di uno sterilizzatore integrato, che utilizza la tecnologia UV per eliminare i batteri presenti sulle setole, offrendo una pulizia profonda e sicura. Inoltre, il dentifricio compreso nel dispositivo elimina la necessità di portare con sé tubetti separati, semplificando ulteriormente l'esperienza d'uso.

La ricarica magnetica intelligente rappresenta un ulteriore elemento di innovazione, permettendo una ricarica rapida e senza fili, migliorando l'efficienza energetica e riducendo l'usura delle componenti. Questo sistema di ricarica non solo aumenta la durata del prodotto, ma contribuisce anche a un utilizzo più sostenibile delle risorse.

Quindi, la progettazione di uno spazzolino elettrico portatile con queste caratteristiche risponde alle esigenze di un mercato sempre più orientato verso soluzioni pratiche, igieniche e tecnologicamente avanzate. Questo prodotto non solo migliora l'igiene orale quotidiana, ma rappresenta anche un passo avanti significativo nell'evoluzione degli strumenti per la cura personale.

indice

1	definizione scenario	10
	1.1 salute personale	12
	1.2 carta di Ottawa	13
	1.3 definizione di igiene orale	14
	1.4 strumenti indispensabili	15
2	spazzolini	18
	2.1 evoluzione dello spazzolino	20
	2.2 spazzolino elettrico	25
	2.3 tipologie di movimento	26
	2.4 componenti spazzolino elettrico	28
	2.5 corretto utilizzo	34
	2.6 conseguenze di un'errata igiene	36
	2.7 la corretta routine di igiene orale quotidiana	37
	2.8 studi condotti sugli spazzolini elettrici	38
3	LCA screening	42
	3.1 LCA spazzolino elettrico in commercio	44
	3.2 risultati e indicazioni progettuali	58

4	analisi contestuali	60
4.1	contesti di utilizzo - indoor e outdoor	62
4.2	analisi spazzolini elettrici in commercio	67
4.3	identificazione target	77
4.4	materiali e tecnologie di produzione degli spazzolini elettrici	86

5	sviluppo concept	96
5.1	criteri di sviluppo progettuale	98
5.2	analisi casi studio	100
5.3	primi concept	107
5.4	concept finale	114

6	ebrush	118
6.1	caratteristiche del prodotto	128
6.2	materiali e tecnologie di produzione ebrush	158
6.3	strategia d'innovazione in chiave ambientale del prodotto: il disassemblaggio	164
6.4	disegni tecnici	166

7	sitografia e bibliografia	180
----------	----------------------------------	------------

1





introduzione

definizione scenario

spazzolini

LCA screening

analisi contestuali

definizione scenario

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), la salute è definita come “uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattia o infermità”. Questa definizione, adottata nel 1948, sottolinea l'importanza di considerare la salute in modo olistico, includendo non solo gli aspetti fisici, ma anche quelli mentali e sociali. L'OMS promuove un approccio alla salute che va oltre la semplice prevenzione e cura delle malattie, incoraggiando il benessere generale e la qualità della vita. Questo implica che per essere in buona salute, una persona deve sentirsi bene fisicamente, avere un equilibrio mentale e vivere in un ambiente sociale positivo e supportivo.

1.1 salute personale

La salute personale è un concetto che abbraccia vari aspetti della vita di un individuo, focalizzandosi sul mantenimento e il miglioramento del proprio stato di benessere fisico, mentale ed emotivo. Essa implica una serie di pratiche e abitudini quotidiane che contribuiscono a preservare e migliorare la qualità della vita.

L'igiene è un elemento fondamentale della salute personale e del benessere generale. Si riferisce a una serie di pratiche e comportamenti volti a mantenere la pulizia del corpo e dell'ambiente circostante, prevenendo così le malattie e promuovendo la salute.

Secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) del 1948:

“ stato di completo benessere fisico, psichico e sociale, e non soltanto stato di assenza di malattia o infermità...”

Con la Dichiarazione di Alma del 1978 è stato ampliato con:

“ ... è un diritto fondamentale dell'essere umano, e l'accesso al più alto grado possibile di salute. È un obiettivo sociale di estrema importanza, che interessa il mondo intero e presuppone la partecipazione di molti altri comparti socio-economici oltre a quello sanitario ”

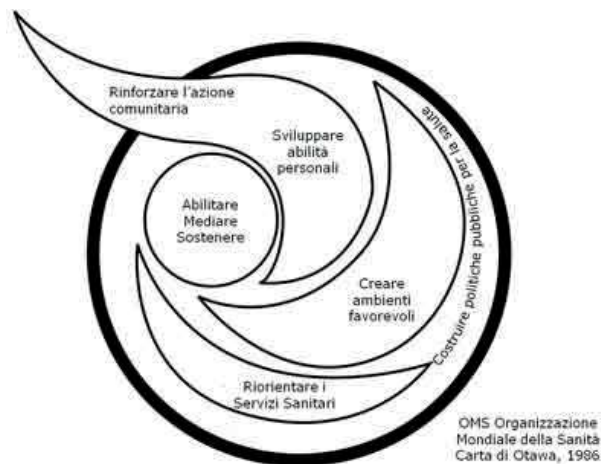
1.2 carta di Ottawa

È un accordo internazionale firmato in occasione della Prima Conferenza Internazionale sulla Promozione della Salute, organizzata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e tenutasi a Ottawa, in Canada, dal 7 al 21 novembre 1986.

La carta definisce il concetto di "Promozione della salute" come il processo che mette in grado le persone di aumentare il controllo sulla propria salute e di migliorarla". Solo attraverso la promozione della salute si potrà raggiungere un completo stato di benessere, che non è lasciato come unica responsabilità del settore sanitario, ma riguarda tutti. La salute diviene così una risorsa indispensabile di vita quotidiana e ognuno deve imparare a prendersi cura di sé stesso e degli altri.

La Carta di Ottawa, sottoscritta dagli Stati appartenenti all'Organizzazione Mondiale della Sanità, è ancora oggi un documento fondamentale per le politiche e gli interventi di promozione della salute. Questa individua tre strategie fondamentali di Promozione della Salute: *advocacy*, tesa a creare condizioni essenziali per la salute precedentemente indicate; *enabling*, volta ad abilitare le persone a raggiungere il loro massimo potenziale di salute; *mediating*, al fine di mediare tra i diversi interessi esistenti nella società nel perseguire obiettivi di salute. Le strategie fondamentali si sviluppano attraverso alcuni passaggi prioritari: costruire una politica pubblica per la tutela della salute; creare ambienti favorevoli; rafforzare l'azione della comunità; sviluppare le capacità personali; riorientare i servizi sanitari ponendo al centro la persona.

Il documento individua, le condizioni e le risorse indispensabili per poter parlare di salute: pace, casa, formazione scolastica, alimentazione, lavoro, giustizia sociale ed equità. La Carta sottolinea che è necessario attivare tutte le possibili procedure per mettere in grado la popolazione di aumentare il controllo della propria salute e far prendere coscienza che la Sanità è una risorsa.



1.3 definizione di igiene

L'igiene orale è un aspetto fondamentale della cura personale, essenziale per prevenire carie, malattie gengivali e altre patologie del cavo orale. È consigliato spazzolare i denti almeno due volte al giorno utilizzando un dentifricio contenente fluoro. Questa pratica quotidiana aiuta a rimuovere la placca e i residui di cibo che possono accumularsi sui denti. Inoltre, l'uso del filo interdentale è indispensabile per pulire gli spazi tra i denti, dove lo spazzolino non può arrivare. Un collutorio antibatterico può ulteriormente ridurre i batteri nella bocca e mantenere l'alito fresco. Infine, è importante effettuare visite regolari dal dentista per controlli e pulizie professionali, garantendo così una salute orale ottimale.

L'igiene orale rappresenta un insieme di pratiche essenziali per la cura e la manutenzione della salute della bocca, dei denti e delle gengive. Queste pratiche includono:

Spazzolatura dei denti: È consigliabile spazzolare i denti almeno due volte al giorno, utilizzando uno spazzolino con setole di media durezza e un dentifricio contenente fluoro. Questo processo aiuta a rimuovere la placca e i residui alimentari che si accumulano sulla superficie dei denti.

Uso del filo interdentale: L'uso quotidiano del filo interdentale è fondamentale per pulire gli spazi interdentali, dove lo spazzolino non riesce a raggiungere. Questo aiuta a prevenire la formazione di carie e malattie gengivali.

Sciacqui con collutorio: L'utilizzo di un collutorio antibatterico può contribuire a ridurre la quantità di batteri presenti nella bocca, migliorando l'alito e prevenendo infezioni gengivali.

Visite regolari dal dentista: È importante sottoporsi a controlli periodici dal dentista, almeno una volta ogni sei mesi.

Dieta equilibrata: Una dieta sana e bilanciata, ricca di frutta, verdura e proteine magre, può contribuire a mantenere i denti forti e sani. È consigliabile limitare il consumo di cibi zuccherati e bevande gassate, che possono favorire la formazione di carie.

Evitare il fumo e il tabacco: Il fumo e il consumo di tabacco sono dannosi per la salute orale, causando ingiallimento dei denti, alitosi e aumentando il rischio di malattie gengivali e cancro orale.

“L'igiene è la scienza che si occupa di conservare e promuovere la salute della collettività attraverso la difesa e la partecipazione dei singoli” cit. Università degli Studi di Ferrara.

L'igiene è una disciplina medica che si occupa delle interazioni tra la salute dell'uomo e l'ambiente, creando regole, criteri e misure sia per il comportamento individuale che per quello collettivo, ai fini di aumentare il benessere e di prevenire il più possibile le malattie.

È un aspetto fondamentale della nostra vita quotidiana, essenziale per mantenere la salute e prevenire malattie. Esistono diverse tipologie di igiene, ognuna delle quali riveste un ruolo cruciale nel garantire il benessere complessivo.

È una disciplina clinica caratterizzata da tre peculiarità:

- l'oggetto di interesse non è l'uomo malato bensì quello "sano";
- l'ambito di intervento non è limitato solo al singolo individuo bensì esteso all'intera collettività;
- la tipologia degli interventi non è limitata all'uomo bensì estesi all'ambiente fisico, biologico e sociale nel quale esso si trova inserito.

L'igiene è un aspetto fondamentale della salute e del benessere generale. Si riferisce a tutte le pratiche e comportamenti che adottiamo per mantenere il nostro corpo pulito e prevenire malattie e infezioni.

L'igiene è strettamente legata alla salute personale in quanto:

Previene le malattie: Pratiche igieniche adeguate riducono il rischio di infezioni e malattie trasmissibili.

Promuove il benessere: Un ambiente pulito e una buona igiene personale contribuiscono a un senso generale di benessere e comfort.

Migliora la qualità della vita: Mantenere buone abitudini igieniche può migliorare la qualità della vita, riducendo il rischio di malattie e promuovendo un ambiente sano e piacevole.

La sanità personale rappresenta un insieme di pratiche e comportamenti adottati dagli individui per mantenere e migliorare la propria salute. Essa comprende vari aspetti fondamentali che contribuiscono al benessere fisico, mentale e sociale.

Gli strumenti indispensabili per una buona igiene orale sono i seguenti:

Spazzolino

Si tratta di uno strumento essenziale per l'igiene orale, utilizzato per rimuovere la placca batterica e i residui alimentari dai denti. È composto da un manico ergonomico e una testina con setole, che possono essere naturali o sintetiche. Le setole, attraverso l'azione meccanica, puliscono le superfici dentali. Esistono vari tipi di spazzolini, differenziati per durezza delle setole (morbide, medie, dure), forma della testina (rettangolare, ovale, a diamante) e disposizione delle setole (piane, ondulate, a V). La scelta dipende dalle esigenze individuali e dalle condizioni del cavo orale. Ad esempio, le setole morbide sono consigliate per gengive sensibili, mentre quelle medie o dure sono adatte a chi ha una buona salute parodontale. Oltre agli spazzolini manuali, ci sono anche quelli elettrici, che facilitano la rimozione della placca grazie al movimento meccanico della testina. Questi sono particolarmente utili per chi ha difficoltà motorie o desidera una pulizia più accurata.

1.4 strumenti indispensabili

Infine, è fondamentale non solo scegliere lo spazzolino giusto, ma anche utilizzarlo correttamente e sostituirlo regolarmente, almeno ogni tre mesi, o quando le setole appaiono danneggiate.

Filo interdentale

Il filo interdentale, costituito da un sottile filamento di nylon o teflon, riveste un ruolo complementare allo spazzolino nella rimozione meccanica della placca batterica. La sua struttura filiforme gli consente di raggiungere gli spazi interprossimali, aree difficilmente accessibili alle setole dello spazzolino, dove la placca tende ad accumularsi maggiormente. L'azione meccanica del filo interdentale, esercitata con un movimento delicato a zig-zag, disgrega la placca batterica e rimuove i residui alimentari intrappolati tra i denti, prevenendo l'insorgenza di carie e malattie parodontali.

I diversi tipi di filo interdentale sono differenziati per spessore (sottile, medio, spesso), materiale (nylon, teflon, polietilene), presenza di rivestimento (cerato, non cerato) e aroma (menta, senza aroma). La scelta del tipo di filo più adatto dipende dalla dimensione degli spazi interdentali, dalla presenza di restauri protesici e dalle preferenze individuali.

Il filo interdentale cerato risulta più scorrevole e resistente alla sfilacciatura, facilitando l'inserimento negli spazi interdentali stretti. Il filo interdentale non cerato, invece, essendo più sottile, può essere indicato per spazi interdentali più ampi.

Scovolino

Lo scovolino interdentale, può essere costituito da un sottile filo metallico ricoperto da setole sintetiche, oppure da filamenti in gomma morbidi, rappresenta un valido strumento per l'igiene orale, particolarmente indicato per la pulizia degli spazi interdentali ampi, degli impianti dentali, protesi e delle aree sottostanti i ponti o gli apparecchi ortodontici. La sua forma conica o cilindrica, con setole disposte a 360°, consente di rimuovere efficacemente la placca batterica e i residui alimentari dalle superfici interprossimali difficilmente raggiungibili con lo spazzolino o il filo interdentale.

In commercio esistono scovolini di diverse dimensioni, classificate in base al diametro del filo metallico, alla lunghezza delle setole, al diametro in apice o alla base per gli scovolini in gomma. La scelta della dimensione appropriata dipende dall'ampiezza degli spazi interdentali, che può variare a seconda della posizione del dente e delle condizioni parodontali. È consigliabile consultare il dentista o l'igienista dentale per individuare la dimensione più adatta alle proprie esigenze.

L'utilizzo dello scovolino interdentale prevede l'inserimento delicato nello spazio interdentale, con un movimento avanti e indietro, evitando di forzare o traumatizzare le gengive. È importante scegliere uno scovolino della dimensione corretta, in modo che le setole aderiscano alle superfici dentali senza esercitare una pressione eccessiva. L'uso quotidiano dello scovolino, in combinazione con spazzolino e, eventualmente, filo interdentale, contribuisce a mantenere una corretta igiene orale e a prevenire l'insorgenza di patologie del cavo orale.

Collutorio

Il collutorio, soluzione acquosa contenente principi attivi antimicrobici, antiplacca e/o remineralizzanti, rappresenta un utile complemento all'igiene orale meccanica. La sua azione si esplica attraverso il risciacquo del cavo orale, consentendo di raggiungere aree difficilmente accessibili con spazzolino, filo interdentale o scovolino, come le tasche parodontali, le superfici linguali e le mucose.

I collutori possono essere classificati in base alla loro composizione e finalità d'uso. I collutori antimicrobici, contenenti, ad esempio, clorexidina, agiscono riducendo la carica batterica e prevenendo la formazione di placca. I collutori antiplacca, a base di cetilpiridinio cloruro, fluoruro stannoso o zinco citrato, inibiscono l'adesione dei batteri alla superficie dentale.

L'utilizzo del collutorio dovrebbe avvenire dopo lo spazzolamento e l'uso del filo interdentale o dello scovolino, per massimizzarne l'efficacia. Il risciacquo dovrebbe durare circa 30 secondi, evitando di ingerire il prodotto.

Raschietto linguale

Il raschietto linguale è uno strumento per l'igiene orale che rimuove batteri, cellule morte e residui alimentari dalla lingua. È realizzato in metallo o plastica e offre vari benefici, tra cui la riduzione dell'alitosi, il miglioramento dell'igiene orale e la prevenzione delle malattie orali. Per usarlo, apri la bocca e tira fuori la lingua, posiziona il raschietto sulla parte posteriore della lingua e raschia delicatamente verso la punta. Risciacqua il raschietto dopo ogni passaggio. Sostituiscilo quando mostra segni di usura o diventa difficile da pulire.





2

introduzione

definizione scenario

spazzolini

LCA screening

analisi contestuali

sviluppo concept

spazzolini

2.1 evoluzione dello spazzolino

Un tempo era diffusa la convinzione che i vermi dentali fossero la causa della carie e del mal di denti.

In epoche passate si masticavano rami speciali, perché per molto tempo l'igiene dentale è stata riservata alle classi sociali più abbienti e la regina Elisabetta I, con i suoi denti marci neri come la pece, era considerata un modello estetico nel Regno Unito.

l'antenato dello spazzolino: il bastoncino da masticare

Questo accessorio, rinvenuto a Babilonia e risalente al 3500 avanti Cristo, era sostanzialmente il rametto di una pianta. Il tipo di legname era variabile, dall'albero della gomma fino all'olivo. Queste piante erano ideali anche per le loro proprietà antimicrobiche. Questo legnetto veniva masticato su un'estremità finché non si ammorbidiva (un po' come le radici che ogni tanto si trovano anche ora). La parte morbida veniva quindi usata per spazzolare i denti, mentre l'altra poteva fungere da stuzzicadenti.

i primi spazzolini di origine animale

Pian piano nel tempo hanno fatto la loro comparsa nuovi strumenti per l'igiene orale. Risale ai primi secoli dopo Cristo la scoperta, in Cina, del primo spazzolino realizzato con peli di animali.

Le setole in questione consistevano di peli di maiale o di cinghiale, ancorate a un manico di bambù o di osso. Questo prototipo di spazzolino assomigliava già a quelli odierni. L'uso di queste setole si è poi diffuso dalla Cina all'Europa, ma gli europei non erano proprio soddisfatti della durezza di queste setole. Il pelo di maiale era troppo rigido e aggressivo e così optarono per materiali diversi e molto più delicati, tra cui il crine di cavallo ma anche le piume degli uccelli. Dalla Cina, quindi, iniziò una ampia produzione ed esportazione di questi spazzolini verso l'Inghilterra, che andò avanti fino alla metà del ventesimo secolo.

la storia dello spazzolino in Europa e Usa

Il primo spazzolino prodotto in Europa risalirebbe invece al 1780. È in quest'anno che l'inglese William Addis avrebbe ideato il suo spazzolino, con peli di suino e manico di osso, durante un periodo di prigionia. Questa sua creazione lo portò ad avviare la sua impresa di produzione su larga scala. La compagnia, chiamata Wisdom Toothbrushes, è ancora attiva oggi dopo più di 200 anni.

Negli Stati Uniti invece il primo brevetto di spazzolino, sempre realizzato con setole di origine animali e manico di osso, avorio o legno, risale al 1857. Ben presto però, si scoprì che le setole animali erano un vero ricettacolo di batteri e che la loro detersione e asciugatura non era assolutamente facile.

Ecco, quindi, che nuovi materiali presero piede, come la celluloida per realizzare i manici.

Con l'introduzione delle setole in nylon da parte di DuPont, le fibre animali andarono scomparendo per lasciare spazio a materiali sintetici.

Il vero boom negli USA si ebbe dopo la Seconda Guerra Mondiale, quando i soldati americani tornati a casa non abbandonarono l'abitudine di spazzolare i denti. L'esercito americano, infatti, aveva fortemente impresso nei suoi uomini l'abitudine di pulire i denti, istruendo le truppe.

l'igiene dentale all'età della pietra

I risultati delle antiche analisi del tartaro indicano che anche gli uomini delle caverne pulivano gli spazi tra i denti con fibre vegetali. Tuttavia, la cura dei denti non era una priorità per i nostri primi antenati. Poiché la dieta dell'età della pietra non conteneva praticamente zuccheri, la carie era rara. Tuttavia, i nostri parenti pelosi non ne erano immuni: il più antico trattamento dentale registrato risale a circa 10.000 anni fa. Ciò è confermato da recenti ritrovamenti nella Valle dell'Indo, nell'attuale Pakistan e India. La situazione è cambiata nel corso della storia dell'umanità: gli alimenti contenenti zucchero hanno guadagnato lentamente ma sempre più popolarità. Questo portò a un aumento delle carie che dovevano essere curate. Il termine "odontoiatria" viene menzionato per la prima volta in un testo scritto dai Sumeri, che vivevano nella Mesopotamia meridionale nel III millennio a.C.. Secondo il testo, i vermi dei denti erano ritenuti responsabili della carie. Questa idea è rimasta in vigore fino al XVII secolo. Tuttavia, la lotta contro i vermi era già in pieno svolgimento da molto tempo.

lavarsi i denti con gli antichi egizi e romani

La storia dello spazzolamento dei denti inizia nell'antico Egitto, circa 5.000 anni fa. I primi ad aver avuto l'idea di masticare i rami dell'albero di arak per pulire i denti. Questi rami speciali sono sfilacciati a un'estremità, creando uno strumento simile a uno spazzolino. Vengono tagliati e poi masticati fino a quando un'estremità non è così sfilacciata da assomigliare a una spazzola. I denti vengono poi spazzolati e i pezzi di legno che si staccano vengono sputati. Questi rametti per la pulizia dei denti contengono persino fluoro naturale. Questi primi bastoncini da masticare contenevano quindi già una sorta di dentifricio naturale. In molti Paesi arabi e africani, questa forma naturale di cura dei denti - nota come "Siwak" o "Miswak" - è praticata ancora oggi. Non erano solo gli antichi egizi a porre l'accento sulla pulizia dei denti: l'igiene orale era importante anche per i Greci e i Romani. Questi ultimi utilizzavano principalmente polvere per denti, composta da vari ingredienti come carbone, ossa macinate e gusci d'ostrica schiacciati. Usavano anche quelli che probabilmente sono stati i primi stuzzicadenti della storia. Tuttavia, la conoscenza dei metodi più utili per la pulizia dei denti non era disponibile per tutte le culture. In gran parte del mondo, ad esempio, non era diffusa la masticazione di rametti per la pulizia dei denti, ma il risciacquo della bocca con acqua mescolata a varie sostanze come sale, aceto e - ironia della sorte - miele.

lavarsi i denti nel Medioevo

Durante il Medioevo (dal 500 al 1500 d.C.), la pratica di lavarsi i denti è diminuita. Mancava la comprensione dell'importanza dell'igiene orale. Inoltre, non c'era accesso ad ausili adeguati, come invece accadeva nelle epoche precedenti. Per la pulizia dei denti si usavano spesso le dita o semplici strumenti come stuzzicadenti o aculei affilati. Mal di denti e malattie gengivali erano quindi molto comuni in questo periodo.



lavarsi i denti nel Rinascimento

Durante il Rinascimento, le persone cominciarono a comprendere il ruolo dell'igiene orale per la loro salute. Tuttavia, ci volle ancora del tempo prima che questa conoscenza si diffondesse in tutte le culture. Un sorriso bianco e brillante non era sempre segno di salute e prosperità. Al contrario: All'epoca della regina Elisabetta I (1533-1603), in Gran Bretagna era considerato di moda farsi annerire i denti. Il motivo di questa tendenza era la predilezione della regina per i dolci molto zuccherati. In combinazione con le conoscenze molto limitate dell'epoca in materia di cure dentali e igiene orale, questo portò ad avere denti reali neri come il ghiaccio, che il popolo prese come modello estetico per un po' di tempo. Se aveste viaggiato per l'isola all'inizio del XVII secolo, avreste visto bocche piene di denti scuri che vi sorridevano.

l'invenzione dello spazzolino da denti

Si pensa che il primo spazzolino manuale con setole sia stato inventato in Cina nel 1498: Da quel momento in poi, le persone si sono lavate i denti con l'aiuto di setole di cinghiale attaccate al bambù. Tuttavia, si trattava solo di un presunto miglioramento dei metodi utilizzati fino a quel momento, poiché presentava una serie di svantaggi:

Da un lato, il bambù diventa relativamente morbido non appena entra in contatto con l'umidità, dall'altro le setole di cinghiale sono piuttosto dure. Anche se questo rendeva i denti un po' più puliti, sia loro che le gengive soffrivano a causa delle setole ruvide durante il processo di spazzolamento. Nei secoli successivi vennero quindi condotti esperimenti con peli di animali e materiali diversi per il manico, come l'osso e il metallo. Alla fine, furono utilizzate le setole di crine di cavallo. Tuttavia, essendo queste ultime cave all'interno, potevano raccogliere i batteri, il che riduceva notevolmente l'utilità di questi spazzolini per l'igiene dentale.



**quando è stato
inventato il moderno
spazzolino da denti?**

L'invenzione del nylon negli anni '50 ha aperto la strada allo spazzolino moderno. I morbidi spazzolini realizzati con questo materiale erano molto più delicati per le gengive e i denti. Fino a quel momento, l'uso di spazzolini pratici e di alta qualità era diffuso soprattutto tra i ricchi ceti sociali, poiché non erano esattamente a buon mercato. Tuttavia, grazie alla scoperta e alla produzione industriale del nylon, anche le masse hanno potuto beneficiare delle conquiste della moderna igiene dentale. Le setole di nylon sono ancora oggi utilizzate nelle testine degli spazzolini.

**quando è stato
inventato lo spazzolino
elettrico?**

Il primo spazzolino elettrico fu inventato nel 1939 da un dentista californiano, il dottor Scott McGuire. Il suo spazzolino elettrico, chiamato Broxodent, rese più facile la pulizia dei denti in modo efficace e semplice. Il Broxodent puliva i denti con una testina rotante azionata da un piccolo motore elettrico. Tuttavia, gli spazzolini elettrici sono diventati popolari solo negli anni '60, quando sono stati prodotti e commercializzati in serie. Nei decenni successivi alla loro invenzione, sono maturati enormemente in termini di funzionalità e design.

**l'invenzione del
dentifricio**

Come nel caso dello spazzolino, il dentifricio moderno non è stato inventato da una sola persona. Il suo sviluppo è stato piuttosto un lungo processo che ha comportato numerose innovazioni e miglioramenti nel tempo. Come già accennato, i nostri antenati delle epoche passate utilizzavano diverse sostanze per mantenere la bocca igienica. Non tutte soddisfacevano il loro scopo: oltre ai già citati collutori a base di acqua mescolata con sale, aceto e miele, per l'igiene dentale si usavano anche paste a base di gusci d'uovo macinati e pietra pomice. Una prima forma di sbiancamento risale addirittura agli antichi romani, che utilizzavano urina umana e ossa frantumate per dare ai denti una lucentezza brillante. Queste tecniche sono state sempre più integrate fino al XVIII secolo,

con l'aggiunta di carbone in polvere o carbonato di sodio per ottenere un effetto schiumogeno.

A partire dalla metà del XIX secolo, le persone utilizzarono sempre più spesso blocchi di sapone per la pulizia dei denti. Per contrastare lo sgradevole sapore del sapone venivano aggiunti menta piperita, mentolo, miele e zucchero. Chi soffriva di mal di denti ricorreva, tra l'altro, alla cocaina per attenuare il dolore. C'era quindi ancora molta strada da fare prima di arrivare al dentifricio come lo conosciamo oggi.



da quanto tempo esiste il dentifricio moderno?

Dopo numerose variazioni, nel XIX secolo un inglese di nome Washington Sheffield inventò finalmente una prima forma di dentifricio come lo conosciamo oggi. Il suo colpo di genio fu l'uso della glicerina, con la quale riuscì per la prima volta a trasformare la polvere del dentifricio in una pasta ragionevolmente appetibile, impedendo al contempo che si seccasse. Nel XX secolo le ricette dei dentifrici sono state gradualmente migliorate. Il fluoruro, un minerale che previene la carie (e che era già presente nel già citato albero di arak), fu aggiunto al dentifricio e all'acqua in molti Paesi.

La giusta quantità di dentifricio da applicare sullo spazzolino elettrico è molto meno di quanto si possa pensare. Secondo l'Associazione Nazionale Dentisti Italiani, la quantità ideale è pari alla dimensione di un chicco di riso o di un pisello. Questo corrisponde a circa 0.25 grammi di dentifricio.

I tubetti di dentifricio disponibili in commercio variano in dimensioni, ma le quantità più comuni sono da 75 ml (300 lavaggi), da 100 ml (400 lavaggi) o da 20 ml (80 lavaggi).

2.2 spazzolino elettrico

Lo spazzolino elettrico è un dispositivo progettato per migliorare l'igiene orale attraverso movimenti automatici delle setole.

Gli spazzolini elettrici utilizzano un motore per far muovere le setole in vari modi, come oscillazioni, rotazioni e vibrazioni. Questi movimenti aiutano a rimuovere la placca in modo più efficace rispetto agli spazzolini manuali.

La maggior parte degli spazzolini elettrici ha testine intercambiabili, che possono essere sostituite periodicamente per mantenere l'efficacia della pulizia. Esistono diverse tipologie di testine, alcune specifiche per lo sbiancamento, altre per la pulizia profonda o per le gengive sensibili. Molti modelli sono dotati di timer che aiutano a garantire che si spazzolino i denti per il tempo raccomandato dai dentisti, solitamente due minuti. Alcuni spazzolini elettrici sono dotati di sensori che avvertono se si sta applicando troppa pressione sui denti e sulle gengive, prevenendo così danni potenziali. I modelli più avanzati possono includere connettività Bluetooth per monitorare le abitudini di spazzolamento tramite un'app sullo smartphone, offrendo suggerimenti personalizzati per migliorare l'igiene orale.



2.3 tipologie di movimento

Gli spazzolini elettrici sono strumenti molto efficaci per la pulizia dei denti, grazie ai vari tipi di movimento della loro testina. Ecco una panoramica discorsiva delle principali tipologie di movimento:

Movimento rotante

Il movimento rotante è uno dei più comuni. La testina dello spazzolino ruota in senso orario e antiorario, permettendo alle setole di raggiungere tutti gli spazi tra i denti. Questo tipo di movimento è particolarmente utile per rimuovere la placca e i residui di cibo, ed è spesso consigliato per i bambini. Gli spazzolini generalmente hanno una testina che ruota dai 4500 ai 9000 giri al minuto.



Movimento oscillante

Il movimento oscillante è caratterizzato da un rapido movimento avanti e indietro della testina. Questo aiuta a disgregare la placca e a pulire efficacemente la superficie dei denti. Gli spazzolini con movimento oscillante sono molto popolari perché offrono una pulizia profonda senza essere troppo aggressivi sulle gengive.



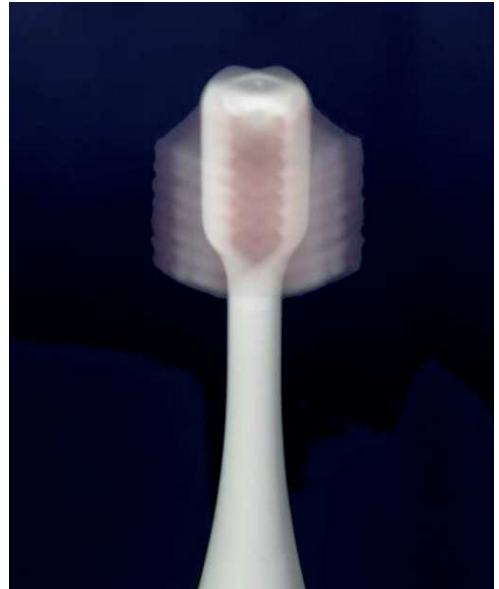
Movimento pulsante

Il movimento pulsante è meno comune ma molto efficace. La testina dello spazzolino picchietta sul dente, favorendo la rimozione della placca e dei residui. Questo tipo di movimento è utile per chi ha problemi di accumulo di placca e tartaro.



Movimento sonico

Il movimento sonico utilizza micromovimenti ad alta frequenza. La testina dello spazzolino vibra rapidamente, creando onde sonore che aiutano a disgregare la placca e a pulire anche le aree difficili da raggiungere. Gli spazzolini sonici sono noti per la loro capacità di offrire una pulizia molto delicata ma efficace. I modelli di spazzolini che sfruttano questa tecnologia, sfruttano delle vibrazioni di frequenza di 200-400 Hz. Che sono equivalenti alle 12.000-24.000 oscillazioni al minuto dello spazzolino elettrico.



Movimento ultrasonico

I modelli che sfruttano questa tecnologia hanno invece delle vibrazioni delle onde sonore con una frequenza superiore ai 20.000 Hz. Sicuramente molto efficaci per eliminare il tartaro. Ma non sono modelli adatti a tutti. Infatti, i dentisti consigliano che questi modelli non abbiano una frequenza superiore ai 1,6 MHz. Per evitare di creare danni alle parti molli della nostra bocca.



Tecnologia 3D

Prende il nome dai tre movimenti che la testina dello spazzolino esegue: oscillazione, rotazione e pulsazione 12. Questi movimenti tridimensionali lavorano insieme per rimuovere efficacemente la placca batterica dalle superfici dentali, migliorando la pulizia rispetto ai modelli che utilizzano solo due movimenti (oscillazione e rotazione)



2.4 componenti spazzolino elettrico

Nel mercato sono disponibili numerosissimi tipi di spazzolini elettrici, che differiscono per forma, prezzo, dimensioni della testina, tipo di setole, meccanismo di funzionamento, velocità e design. Nonostante le innumerevoli varietà di spazzolini elettrici, la maggior parte di essi è costituita, essenzialmente, da due parti ben distinte:

Testina, munita di setole che roteano, vibrano od oscillano ad una certa frequenza (differenti tipologie di meccanica possono regolare il movimento dello spazzolino elettrico).

Corpo: contiene un motore che, collegato alle batterie di alimentazione, trasmette alla testina sovrastante il movimento oscillatorio/rotatorio.

La maggior parte degli spazzolini da denti funziona con un meccanismo a bassa tensione (pari od inferiore a 12 V). Mentre alcuni modelli si avvalgono dell'uso di un trasformatore che alimenta lo strumento mediante un cavo (presa a muro), altri - la maggioranza - possiedono una batteria ricaricabile dentro al corpo dello spazzolino.

testina intercambiabile

Nonostante esistano differenti modelli di spazzolini elettrici, la modalità di spazzolamento rimane pressoché la stessa. In commercio, questi strumenti elettrici sono disponibili con testine a conformazione rotonda o rettangolare, in grado di eseguire movimenti rotatori, oscillanti, laterali, a bassa od alta frequenza. In genere, il consiglio degli esperti è volto soprattutto agli spazzolini muniti di testine rotanti circolari. Rispetto agli altri tipi di spazzolini, infatti, quelli elettrici dotati di testine rotonde assicurano movimenti oscillatori e rotatori tali da rivelarsi efficaci non solo nella rimozione della placca, ma anche nella prevenzione del sanguinamento gengivale.

Varianti delle testine

Gli spazzolini elettrici offrono una varietà di testine progettate per soddisfare diverse esigenze di igiene orale. Ecco una panoramica discorsiva delle principali tipologie di testine e delle loro funzionalità:



Testina rotante

La testina rotonda degli spazzolini elettrici copre un dente alla volta, permettendo una pulizia precisa e profonda. Grazie al movimento roto-oscillante, che combina rotazioni e oscillazioni, è particolarmente efficace nel rimuovere la placca e massaggiare le gengive, offrendo una pulizia dettagliata e accurata.



Testina allungata

La testina allungata degli spazzolini elettrici, simile a quella di uno spazzolino manuale, può coprire più denti contemporaneamente. È associata al movimento sonico, che vibra ad alta frequenza. Questo tipo di testina è ideale per chi si sta avvicinando agli spazzolini elettrici, offrendo una sensazione familiare e facilitando la transizione dal manuale all'elettrico.



Testina per denti sensibili

Questa testina ha setole extra morbide, ideali per chi ha gengive sensibili o problemi di sensibilità dentale. Le setole delicate puliscono i denti senza irritare le gengive, offrendo una pulizia gentile ma efficace. È disponibile sia con movimento roto-oscillante che sonico.



Testina sbiancante

La testina sbiancante ha una superficie lucidante speciale che rimuove le macchie superficiali dai denti, migliorando l'aspetto del sorriso. È spesso usata con dentifrici sbiancanti per massimizzare i risultati ed è associata al movimento roto-oscillante.



Testina ortodontica

Questa testina è progettata per chi porta apparecchi ortodontici, con setole disposte per pulire efficacemente intorno a fili e bracket. Utilizza il movimento roto-oscillante per mantenere una buona igiene orale durante il trattamento ortodontico.



Testina per pulizia profonda

La testina per pulizia profonda ha setole disposte per raggiungere le aree difficili della bocca, come i molari posteriori. È ideale per chi cerca una pulizia completa e vuole assicurarsi che ogni angolo della bocca sia ben pulito. È disponibile sia con movimento roto-oscillante che sonico.



setole Le setole che troviamo in commercio si distinguono innanzitutto per il tipo di materiale di cui sono composte. Possiamo trovare setole in nylon, in propilene o in silicone. Le setole più comuni sono quelle in nylon: sono rigide e rimuovono un'alta percentuale di placca, soprattutto nella parte tra un dente e l'altro. Anche le setole in propilene sono efficaci anche se meno comuni rispetto al nylon ed è più difficile reperire queste testine in commercio. Infine, vi sono le setole in silicone che tra i tre tipi di materiali rappresenta il tipo più morbido e delicato. Originariamente ricavate da materiali naturali, in particolare dal pelo degli animali, le setole degli spazzolini hanno subito una trasformazione. Con i progressi della tecnologia e una maggiore comprensione dell'igiene, i materiali sintetici, in particolare il nylon, sono emersi come la scelta preferita per le setole degli spazzolini.

Setole di nylon: Lo standard contemporaneo

Introdotta alla fine degli anni '30, il nylon ha rivoluzionato il design degli spazzolini da denti, offrendo diversi vantaggi. È igienico, resistente all'accumulo di batteri rispetto alle fibre naturali, e durevole, capace di resistere alle sollecitazioni dello spazzolamento, soprattutto negli spazzolini elettrici. Inoltre, è versatile, realizzato con diverse consistenze per soddisfare le varie esigenze di salute orale.

I progressi della tecnologia degli spazzolini da denti, come gli spazzolini elettrici sonici, sono necessari per rimuovere la placca e i residui di cibo dai denti e dalle gengive. Esistono tre tipologie di setole: morbide, medie e dure.

Setole morbide

Le setole morbide sono più delicate sulle gengive, riducendo il rischio di irritazione e sanguinamento. La loro flessibilità consente agli spazzolini di raggiungere aree difficili senza danneggiare lo smalto dei denti. Sono particolarmente consigliate per chi ha gengive sensibili o problemi di recessione gengivale, offrendo una pulizia profonda e preservando la salute delle gengive. Durante il periodo di convalescenza, è necessaria una maggiore delicatezza nello spazzolamento. Rimuovono molto bene la placca dentale senza bisogno di spazzolare forte.

Setole medie o dure

Le setole medie o dure, nonostante diano l'impressione di una spazzolatura più vigorosa e approfondita, possono creare lesioni sullo smalto, permettendo ai batteri di penetrare nei denti e rischiando la carie e l'allentamento. Sono anche irritanti per le gengive, che alla fine possono portare a gengiviti ricorrenti, parodontiti e infiammazioni, sensibilizzando così le gengive originariamente sane.

CRITERI	SETOLE MORBIDE	SETOLE MEDIE E DURE
Durezza	Morbido e delicato per le gengive sensibili	Può causare pressione eccessiva e irritazione
Irritazione gengivale	Ridurre al minimo il rischio di irritazione gengivale	Aumento del rischio di irritazione e sanguinamento delle gengive
Smalto dei denti	Meno probabilità di danneggiare lo smalto dei denti	Potenziale usura prematura dello smalto, favorendo la carie e la sensibilità dei denti
Pulizia interdentale	Più efficace nel raggiungere gli spazi interdentali	Meno efficace nella rimozione dei residui di placca tra i denti
Consigliato per gengive sensibili	Consigliato se hai gengive sensibili	Non raccomandato, può aggravare l'irritazione gengivale e i problemi gengivali
Igiene orale ottimale	Promuovere un'igiene orale ottimale	Può compromettere la salute generale di denti e gengive

sostituzione testina

La sostituzione della testina dello spazzolino ogni 2-3 mesi è fondamentale per garantire un'igiene orale efficace. Con l'uso quotidiano, le setole si consumano, perdono la loro forma originale e diventano meno efficienti nella rimozione della placca e dei residui alimentari.



corpo

Il corpo dello spazzolino elettrico, o impugnatura, contiene il motore e le batterie di alimentazione, essenziali per trasmettere l'impulso oscillatorio alla testina. Il prezzo finale di uno spazzolino elettrico dipende in gran parte dal tipo di motore. Gli spazzolini elettrici economici sono dotati di batteria non ricaricabile con testina intercambiabile e hanno una velocità di oscillazione di circa 4500 oscillazioni al minuto. Gli spazzolini elettrici più costosi, invece, hanno batterie ricaricabili e possono raggiungere fino a 9000 oscillazioni al minuto.

Nel corpo dello spazzolino può essere integrato un sensore di pressione, che segnala un'eccessiva pressione di spazzolamento. Alcuni modelli includono anche un timer, utile per indicare il tempo impiegato nello spazzolamento di ogni semiarcata dentale. Molti spazzolini elettrici sono dotati di funzioni extra per migliorare l'esperienza d'uso, come porta testine e supporti per il dentifricio.

Manico

Il manico di uno spazzolino elettrico deve essere ergonomico per garantire una presa confortevole e sicura. È spesso rivestito con materiali antiscivolo come gomma o silicone per evitare che scivoli dalle mani bagnate. Il peso del manico deve essere bilanciato per facilitare il controllo e la manovrabilità.

Il design deve permettere una facile pulizia, con superfici lisce e materiali resistenti all'acqua. I pulsanti devono essere posizionati in modo intuitivo e facilmente accessibili.

Batteria

Le batterie degli spazzolini elettrici sono componenti cruciali che alimentano il motore e permettono il funzionamento del dispositivo. Esistono principalmente due tipi di batterie utilizzate negli spazzolini elettrici: le batterie ricaricabili e le batterie sostituibili.

Le batterie ricaricabili sono le più comuni nei modelli moderni. Queste batterie, spesso agli ioni di litio, offrono una lunga durata e possono essere ricaricate utilizzando una base di ricarica o un cavo USB. Una singola ricarica può durare da una settimana a due settimane, a seconda dell'uso. Le batterie ricaricabili sono integrate nel manico dello spazzolino e non sono progettate per essere sostituite dall'utente. Tuttavia, con una corretta manutenzione, possono durare diversi anni.

Le batterie sostituibili, come le batterie AA o AAA, sono meno comuni ma ancora utilizzate in alcuni modelli di spazzolini elettrici. Queste batterie possono essere facilmente sostituite dall'utente quando si esauriscono.

Ricarica ad induzione

La ricarica ad induzione è una tecnologia utilizzata in molti spazzolini elettrici moderni per ricaricare la batteria senza bisogno di collegare fisicamente il dispositivo a un cavo. Ecco come funziona e quali sono i suoi vantaggi:

La ricarica ad induzione sfrutta il principio dell'induzione elettromagnetica. Lo spazzolino elettrico viene posizionato su una base di ricarica che contiene una bobina di induzione. All'interno del manico dello spazzolino c'è un'altra bobina. Quando la base di ricarica è collegata a una fonte di alimentazione, crea un campo elettromagnetico che induce una corrente nella bobina all'interno dello spazzolino, ricaricando così la batteria.

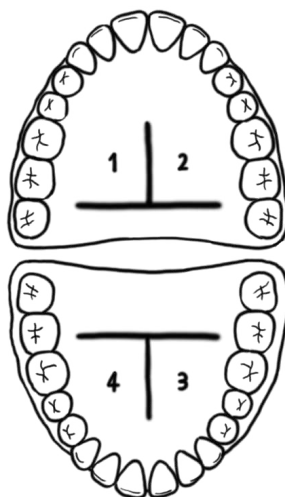
Uno dei principali vantaggi della ricarica ad induzione è la sua praticità. Non ci sono cavi da collegare direttamente allo spazzolino, il che rende il processo di ricarica più semplice e pulito. Basta posizionare lo spazzolino sulla base e la ricarica inizia automaticamente.

Inoltre, la ricarica ad induzione è sicura. Poiché non ci sono contatti elettrici esposti, il rischio di cortocircuiti o di danni causati dall'acqua è ridotto. Questo è particolarmente importante in un ambiente umido come il bagno.

2.5 corretto utilizzo

Anche se piuttosto semplice da utilizzare, lo spazzolino elettrico viene spesso usato in modo inadeguato, vanificando così la pulizia dei denti. Cerchiamo dunque di comprendere quali sono i principi basilari per eseguire una corretta igiene di bocca, lingua e gengive.

Prima di appoggiare la testina rotante sulla superficie dei denti, è necessario applicarvi una piccola quantità di pasta dentifricia sulle setole. Per evitare schizzi di dentifricio, lo spazzolino elettrico dev'essere attivato solo dopo aver sistemato la sua testina sulla superficie dentale.



Per una pulizia efficace, i dentisti consigliano di suddividere - con una linea immaginaria - le arcate dentali in quattro sezioni: ogni semiarcata richiede una pulizia di almeno 30-40 secondi. Calcolando questi tempi, viene facilitata la corretta igiene del cavo orale.

Lo spazzolino elettrico dev'essere appoggiato su ogni singolo dente, prestando particolare attenzione nel porre a contatto le setole con il margine gengivale (zona in cui la placca tende a depositarsi facilmente).

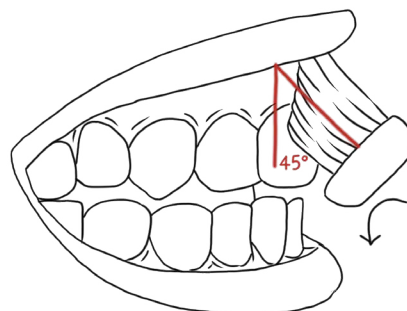
È necessario dedicare alcuni minuti del proprio tempo alla pulizia orale, ricordando che lo spazzolino elettrico non può assolvere appieno la propria funzione se utilizzato velocemente e con scarsa attenzione.

iter di pulizia

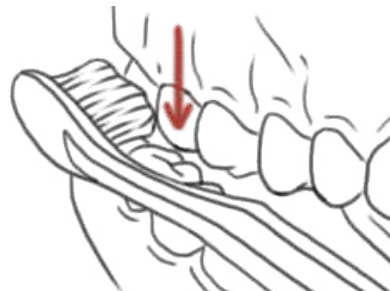
Suddividere la bocca in quattro quadranti durante la pulizia dentale è importante per garantire una pulizia completa e uniforme.

Le fasi dello spazzolamento sono:

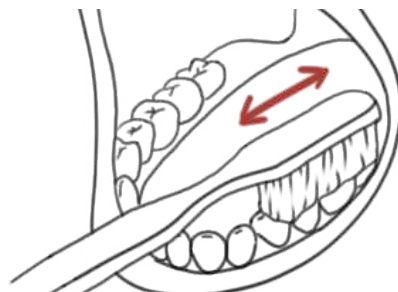
1. Inclinare lo spazzolino a 45 gradi rispetto alla linea gengivale.



2. Eseguire movimenti brevi e delicati, dalla gengiva verso il dente, su tutte le superfici dentali esterne e interne, dagli incisivi ai molari del giudizio.



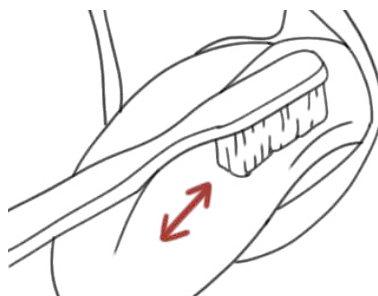
3. Spazzolare le superfici masticatorie con movimenti avanti e indietro.



4. Spazzolare lateralmente le superfici masticatorie, sia interne che esterne, con movimenti che vanno dalle gengive verso il dente.



5. Spazzolare delicatamente la lingua per rimuovere i batteri.



Durata e Risciacquo

- **Durata:** edica circa 30 secondi a ogni quadrante, per un totale di almeno due minuti.

- **Risciacquo:** risciacqua la bocca con acqua o collutorio per rimuovere residui di dentifricio e placca.



2.6 conseguenze di un'errata igiene orale

La salute orale è essenziale per il benessere generale. Una scarsa igiene orale è correlata a varie patologie sistemiche, come malattie cardiovascolari, diabete e complicanze in gravidanza. La placca batterica, se non rimossa, può causare carie, gengiviti e parodontiti, con conseguenze che vanno dalla perdita dei denti a infezioni sistemiche. L'igiene dentale influisce sulla salute generale, aumentando il rischio di malattie come malattie cardiache, Alzheimer, diabete, problemi respiratori, artrite reumatoide, osteoporosi, patologie renali, disfunzione erettile, obesità e infertilità. Una buona igiene orale contribuisce a prevenire queste condizioni.

La scelta e la manutenzione dello spazzolino da denti sono cruciali per un'efficace igiene orale. L'uso di uno spazzolino non idoneo, usurato o condiviso può compromettere la rimozione della placca e aumentare il rischio di patologie orali. Setole usurate richiedono maggiore pressione, causando danni alle gengive e aumentando il rischio di infezioni.

recessione gengivale

La recessione gengivale, o gengive ritirate, è una condizione dentale in cui il tessuto gengivale si restringe gradualmente, esponendo la radice del dente. Questo può portare a sintomi come sensibilità aumentata, denti che appaiono più lunghi, spazi triangolari tra i denti e le gengive, rossore e sanguinamento delle gengive. La condizione può peggiorare nel tempo se non trattata, causando problemi come l'allentamento o la perdita dei denti.

Le cause della recessione gengivale possono essere varie, tra cui fattori anatomici, igiene orale scarsa, uso di spazzolini con setole dure, e malattie parodontali. È importante mantenere una buona igiene orale e utilizzare spazzolini con setole morbide per prevenire danni alle gengive e allo smalto dei denti.

carie

Le carie dentali sono lesioni causate dai batteri della placca che producono acidi, erodendo lo smalto dei denti.

Le cause principali includono una scarsa igiene orale, una dieta ricca di zuccheri e fattori genetici.

I sintomi comuni sono dolore ai denti, sensibilità aumentata, macchie sui denti e cavità visibili. Per prevenire le carie, è importante lavarsi i denti due volte al giorno, usare il filo interdentale quotidianamente, limitare il consumo di zuccheri e fare visite regolari dal dentista. Il trattamento varia dalla rimozione della parte danneggiata e otturazioni, all'uso di corone e trattamenti canalari nei casi più gravi.

parodontite

La parodontite è un'infezione batterica che colpisce le gengive e i tessuti di supporto dei denti. È causata principalmente dall'accumulo di placca batterica. I sintomi includono gengive infiammate, sanguinamento, alitosi, denti mobili e recessione gengivale. Fattori di rischio sono la scarsa igiene orale, il fumo, il diabete e le alterazioni ormonali. Per prevenirla, è essenziale mantenere una buona igiene orale, spazzolare i denti due volte al giorno, usare il filo interdentale e fare visite regolari dal dentista. Il trattamento può includere pulizie profonde, antibiotici e, nei casi più gravi, chirurgia parodontale.

2.7 la corretta routine di igiene orale quotidiana

Numerosi studi hanno spesso dimostrato le prestazioni degli spazzolini elettrici. Ad esempio, il **Journal of Clinical Periodontology** ha lavorato per 11 anni per dimostrare che l'uso di uno spazzolino elettrico è associato a una migliore salute gengivale rispetto a uno spazzolino manuale.

I risultati hanno dimostrato che l'uso dello spazzolino elettrico è associato a una minore perdita di denti e a una riduzione della profondità delle tasche parodontali rispetto all'uso dello spazzolino manuale. Questo è particolarmente vero per i pazienti con parodontite lieve, dove lo spazzolino elettrico ha mostrato di rallentare la progressione della malattia. Tuttavia, nei casi di parodontite più grave, non sono emerse differenze significative tra i due tipi di spazzolino.

Una corretta igiene orale è fondamentale per mantenere una bocca sana e prevenire l'insorgenza di patologie del cavo orale e sistemiche.

Si inizia inclinando lo **spazzolino** a 45 gradi rispetto alla linea gengivale. Esegui movimenti brevi e delicati, dalla gengiva verso il dente, su tutte le superfici dentali esterne e interne, dagli incisivi ai molari del giudizio. Spazzola le superfici masticatorie con movimenti avanti e indietro e pulisci delicatamente la lingua per rimuovere i batteri. Spazzola i denti per almeno due minuti, tre volte al giorno, idealmente dopo colazione, pranzo e cena, senza mai saltare la pulizia serale prima di andare a letto.

Per usare il **filo interdentale**, avvolgi circa 45 cm di filo attorno alle dita medie. Inserisci delicatamente il filo tra i denti con un movimento a zig-zag, curvando il filo attorno alla base di ciascun dente, formando una "C", e facendolo scorrere delicatamente sotto la gengiva. Ripeti l'operazione per tutti gli spazi interdentali.

Quando usi lo **scovolino interdentale**, inseriscilo delicatamente nello spazio interdentale e muovilo avanti e indietro alcune volte. Sciacqua lo scovolino e ripeti l'operazione per gli altri spazi.

Dopo aver spazzolato i denti e usato il filo interdentale o lo scovolino, versa la quantità di **collutorio** indicata sulla confezione in un bicchiere. Sciacqua la bocca per circa 30 secondi, facendo passare il liquido tra tutti i denti, e espelli il collutorio senza risciacquare con acqua.

Infine, utilizza il **raschietto linguale** per pulire la superficie della lingua. Posiziona il raschietto sulla parte posteriore della lingua e raschia delicatamente verso la punta, rimuovendo batteri, cellule morte e residui alimentari.

La salute orale è essenziale per il benessere generale e la prevenzione delle patologie orali. Una corretta igiene orale domiciliare, con l'uso di strumenti specifici e una routine quotidiana efficace, è fondamentale per mantenere la funzionalità e l'estetica del cavo orale e la salute sistemica.

2.8

Studi condotti sugli spazzolini elettrici

Studio dell'Istituto Stomatologico Toscano (IST) - 2005

Lo studio dell'Istituto Stomatologico Toscano ha confrontato l'efficacia degli spazzolini elettrici roto-oscillanti e sonici nella riduzione della placca batterica e dell'infiammazione gengivale. La revisione narrativa ha incluso trials randomizzati controllati (RCT) e ha dimostrato che entrambi i tipi di spazzolini elettrici sono superiori agli spazzolini manuali in termini di efficacia e facilità di utilizzo.

Lo studio ha confrontato l'efficacia degli spazzolini elettrici roto-oscillanti e sonici nella riduzione della placca batterica e dell'infiammazione gengivale. I risultati hanno mostrato che entrambi i tipi di spazzolini elettrici sono superiori agli spazzolini manuali nella gestione dell'igiene orale. In particolare, gli spazzolini roto-oscillanti hanno dimostrato una maggiore efficacia nella riduzione del sanguinamento gengivale rispetto agli spazzolini sonici. Tuttavia, entrambi i tipi di spazzolini elettrici hanno contribuito significativamente alla riduzione dell'accumulo di placca batterica. Un'analisi della Cochrane Collaboration ha confermato che gli spazzolini elettrici con movimento oscillante-rotatorio sono superiori agli spazzolini manuali nella riduzione della placca e delle gengiviti, sia a breve che a lungo termine.



Sonic vs. Oscillating: la scienza degli spazzolini elettrici - 2020

Lo studio pubblicato su Editverse confronta l'efficacia degli spazzolini elettrici sonici e oscillanti-rotanti. Gli spazzolini sonici utilizzano vibrazioni ad alta frequenza, fino a 62.000 movimenti al minuto, per rimuovere la placca e migliorare la salute delle gengive.

Questo movimento rapido crea una dinamica dei fluidi che aiuta a pulire tra i denti e lungo il bordo gengivale.

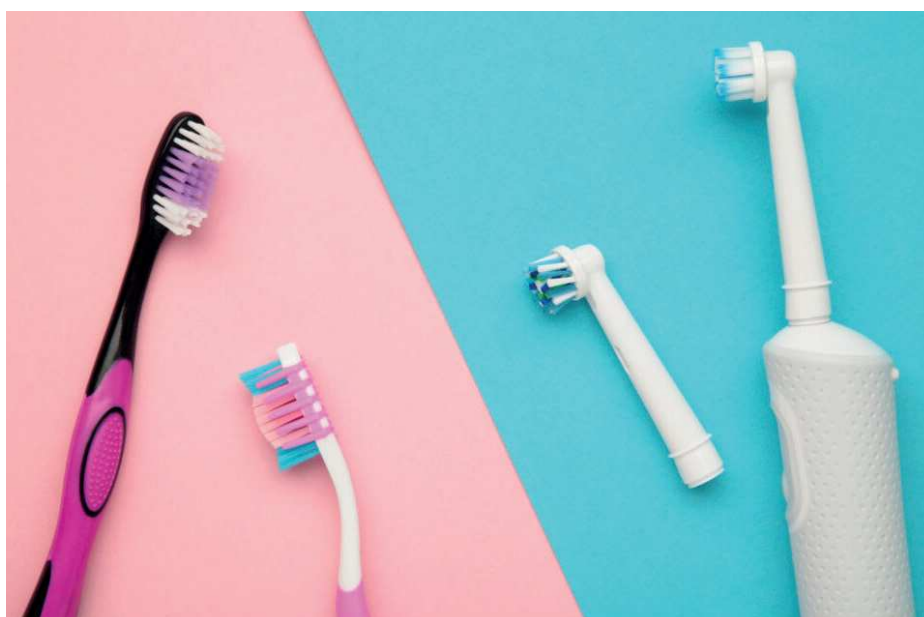
D'altra parte, gli spazzolini oscillanti-rotanti utilizzano un movimento avanti e indietro per pulire i denti, con una velocità compresa tra 3.000 e 7.500 colpi al minuto. Sebbene entrambi i tipi di spazzolini migliorino l'igiene orale rispetto agli spazzolini manuali, gli spazzolini sonici sono risultati più efficaci nella riduzione della placca e della gengivite.

In conclusione, lo studio suggerisce che gli spazzolini sonici offrono una pulizia superiore grazie alla combinazione di vibrazioni ad alta frequenza e dinamica dei fluidi, rendendoli una scelta eccellente per migliorare la salute orale.



“Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes Compared with Manual Toothbrushes: A Systematic Review and Meta-Analysis” – 2022

Lo studio “Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes Compared with Manual Toothbrushes: A Systematic Review and Meta-Analysis” ha valutato l’efficacia degli spazzolini a ultrasuoni rispetto a quelli manuali nella rimozione della placca dentale. Sono stati analizzati 8 studi clinici randomizzati con un totale di 327 partecipanti, provenienti da banche dati scientifiche come PubMed, Scopus, Web of Science e Cochrane Library. Cinque studi hanno mostrato una maggiore efficacia degli spazzolini a ultrasuoni, mentre tre non hanno evidenziato differenze significative. La meta-analisi complessiva ha indicato un vantaggio per gli spazzolini a ultrasuoni, pur con una moderata eterogeneità tra gli studi. Gli autori concludono che gli spazzolini a ultrasuoni sono generalmente più efficaci nella rimozione della placca, ma sottolineano la necessità di ulteriori ricerche con campioni più ampi e periodi di osservazione più lunghi a causa delle limitazioni metodologiche rilevate.





3





LCA screening

3.1

LCA spazzolino elettrico in commercio

L'Analisi del Ciclo di Vita (Life Cycle Assessment, LCA) è uno strumento metodologico riconosciuto a livello internazionale (norme ISO 14040 e 14044) che consente di valutare in modo oggettivo e quantitativo gli impatti ambientali associati a tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto.

L'obiettivo principale dell'LCA è identificare le fasi più critiche dal punto di vista ambientale, al fine di promuovere strategie di progettazione sostenibile e di riduzione dell'impatto ecologico. Nel presente studio, l'LCA è stata applicata a uno spazzolino elettrico attualmente in commercio, con l'intento di analizzarne le prestazioni ambientali lungo l'intero ciclo di vita, che comprende:

- l'estrazione e la lavorazione delle materie prime, come plastiche, metalli e componenti elettronici;
- la fase produttiva, che include l'assemblaggio, il consumo energetico e le emissioni associate alla fabbricazione;
- la distribuzione, ovvero il trasporto del prodotto finito fino al consumatore finale;
- l'utilizzo, che considera il consumo di energia elettrica per la ricarica, la durata del dispositivo e la sostituzione periodica delle testine;
- il fine vita, con particolare attenzione allo smaltimento o al riciclo dei rifiuti elettronici e delle batterie.

L'analisi consente inoltre di confrontare lo spazzolino elettrico attualmente in commercio con ebrush, evidenziando vantaggi e criticità in termini di emissioni di gas serra (CO₂eq), consumo di risorse naturali, inquinamento ambientale e produzione di rifiuti.

software ECO.IT

Per la realizzazione dell'analisi del ciclo di vita dello spazzolino elettrico è stato utilizzato il software ECO.IT, uno strumento professionale sviluppato per supportare la valutazione ambientale dei prodotti secondo la metodologia LCA, in conformità con le normative ISO 14040 e 14044.

ECO.IT è progettato per essere intuitivo e accessibile anche a utenti non esperti, pur mantenendo un elevato rigore scientifico. Il software consente di modellare il ciclo di vita completo di un prodotto, dalla fase di estrazione delle materie prime fino al fine vita, attraverso un'interfaccia grafica che facilita la definizione dei processi, dei flussi di materia ed energia, e delle unità funzionali.



ORAL-B
vitality 100 crossaction
spazzolino elettrico



**scopo dello
studio**

Questo dossier si propone di indagare, attraverso un approccio LCA, le implicazioni ambientali associate a uno spazzolino elettrico tradizionale del marchio Oral-B, con l'obiettivo di identificare i principali punti critici in termini di consumo di risorse, emissioni e produzione di rifiuti.

Lo studio si inserisce in un contesto di crescente attenzione verso la sostenibilità dei prodotti di largo consumo e mira a fornire una base conoscitiva utile per orientare scelte progettuali, produttive e di consumo più consapevoli. L'analisi considera l'intero ciclo di vita del dispositivo, includendo la fase di estrazione delle materie prime, la produzione, la distribuzione, l'uso e il fine vita, con particolare attenzione agli impatti legati ai componenti elettronici e alle batterie.

**confini
del sistema**

L'analisi adotta un approccio "cradle to grave", includendo tutte le fasi del ciclo di vita: estrazione e lavorazione delle materie prime, produzione dei componenti, assemblaggio, distribuzione, fase d'uso e gestione del fine vita (smaltimento o riciclo).

**unità
funzionale**

1 ciclo = 2 minuti (30 secondi a quadrante)
utilizzo = 2 volte al giorno, quindi 14 volte a settimana pari a circa 0,5 ore
vita utile = 3 anni
potenza media stimata = 1,2 Wh; considerando un utilizzo giornaliero di 4 minuti, consumerà 0,08 Wh al giorno

L'**unità funzionale** adottata per questa analisi è definita come:
l'utilizzo di uno spazzolino elettrico Oral-B Vitality 100 CrossAction da parte di un singolo utente, due cicli di lavaggio al giorno di 2 minuti l'uno, per una vita utile di 3 anni ed un consumo energetico medio di 0,08 watt al giorno (29,2 Wh all'anno)

$0,5 \text{ (ore)} \times 52 \text{ (settimane annuali)} = 26 \text{ (ore annuali)}$
 $(26 \times 0,292 \text{ KWh}) \times 3 \text{ (anni)} = 22,78 \text{ KWh}$

**abaco delle
componenti**



**suddivisione
componenti**

Manico:

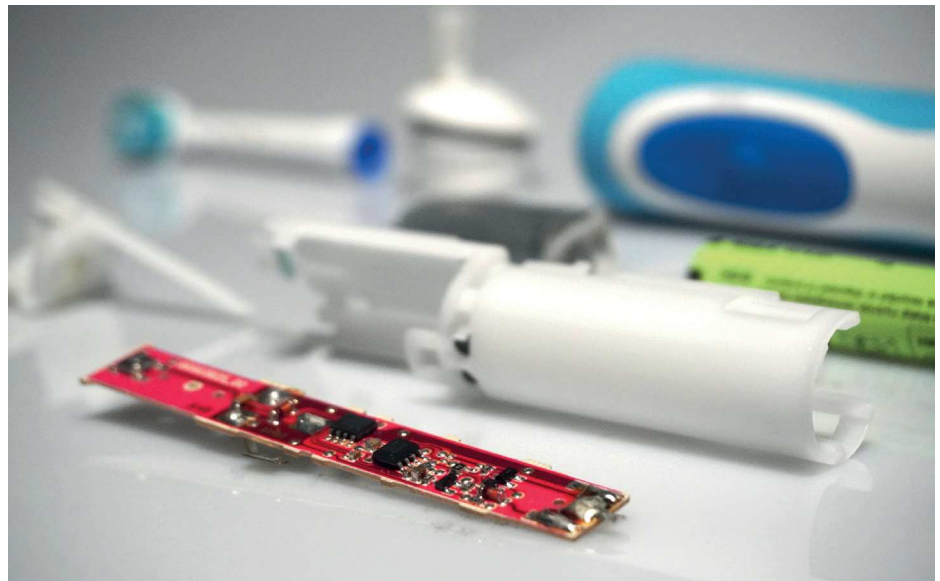
- 1 • scocca manico
- 2 • aggancio testina
- 3 • trasmissione
- 4 • asta aggancio testina
- 5 • contenitore interno
- 6 • batteria
- 7 • motore
- 8 • scheda madre
- 9 • bobina
- 10 • molla

Testina:

- 11 • collo testina
- 12 • vite conica
- 13 • asta interna
- 14 • vite lineare
- 15 • supporto setole
- 16 • setole

Caricatore:

- 17 • base di ricarica
- 18 • spina di alimentazione



produzione

L'analisi LCA adotta alcune semplificazioni metodologiche per garantire coerenza e gestibilità del modello. È stato applicato un incremento del 10% al peso di ogni componente per stimare gli sfidri di produzione.

Inoltre, secondo la regola di Cutoff, sono stati esclusi dal calcolo i componenti con peso inferiore a 1 grammo, in quanto considerati trascurabili rispetto all'impatto complessivo del sistema.

Production	Amount	Unit	Number	Impact
☒ SPAZZOLINO ELETTRICO	1	p	1	3,1
└─ MANICO	1	p	1	1,8
└─└─ SCocca MANICO	1	p	1	0,15
└─└─└─ Copolymer ABS	0,02673	kg	1	0,1
└─└─└─ Injection moulding	0,02673	kg	1	0,036
└─└─└─ EPDM rubber	0,00297	kg	1	0,0097
└─└─└─ Injection moulding	0,00297	kg	1	0,004
└─└─ AGGANCIO TESTINA	1	p	1	0,034
└─└─└─ Copolymer ABS	0,0066	kg	1	0,025
└─└─└─ Injection moulding	0,0066	kg	1	0,0088
└─└─ TRASMISSIONE	1	p	1	0,041
└─└─└─ Polycarbonate	0,0022	kg	1	0,017
└─└─└─ Injection moulding	0,0022	kg	1	0,0029
└─└─└─ Nylon 66	0,0022	kg	1	0,018
└─└─└─ Injection moulding	0,0022	kg	1	0,0029
└─└─ ASTA AGGANCIO TESTA	1	p	1	0,032
└─└─└─ Chromium steel 18/8	0,00495	kg	1	0,026
└─└─└─ Wire drawing, steel	0,00495	kg	1	0,0017
└─└─└─ Polycarbonate	0,000385	kg	1	0,003
└─└─└─ Injection moulding	0,000385	kg	1	0,00052
└─└─└─ EPDM rubber	0,000165	kg	1	0,00054
└─└─└─ Injection moulding	0,000165	kg	1	0,00022
└─└─ CONTENITORE INTERNO	1	p	1	0,08
└─└─└─ Polycarbonate	0,0088	kg	1	0,068
└─└─└─ Injection moulding	0,0088	kg	1	0,012
└─└─ BATTERIA	1	p	1	0,25
└─└─ ELETTRODO POSITIVO	1	p	1	0,19
└─└─└─ Nickel, 99.5%	0,009504	kg	1	0,11
└─└─└─ Iron scrap	0,008316	kg	1	0,00041
└─└─└─ Steel, electric, chromium steel 18/8	0,01782	kg	1	0,082
└─└─ ELETTRODO NEGATIVO	1	p	1	0,041
└─└─└─ Water decarbonised	0,002376	kg	1	0
└─└─└─ Cobalt	0,0009504	kg	1	0,0084
└─└─└─ PVC	0,0014256	kg	1	0,0028
└─└─└─ Potassium chloride	0,0004752	kg	1	0,00025
└─└─└─ Manganese	0,0004752	kg	1	0,0012
└─└─└─ Zinc	0,0002376	kg	1	0,00081
└─└─└─ Steel, electric, chromium steel 18/8	0,00594	kg	1	0,027
└─└─ RIVESTIMENTO	1	p	1	0,0032
└─└─└─ Steel, low-alloyed	0,00066	kg	1	0,0012
└─└─└─ PVC	0,00066	kg	1	0,0013
└─└─└─ Sheet rolling, chromium steel	0,00132	kg	1	0,00078

CONNETTORI	2 p	1	0,015
Aluminium primary	0,000396 kg	2	0,0097
Cold impact extrusion, aluminium	0,0003564 kg	2	0,00065
Welding, arc, aluminium	0,0000396 m	2	1,6E-5
Copper	0,000924 kg	2	0,0037
Hot rolling, steel	0,000924 kg	2	0,00051
MOTORE	1 p	1	0,075
CASE	1 p	1	0,01
PP	0,00528 kg	1	0,01
FILO	1 p	1	0,014
Copper	0,00352 kg	1	0,0071
PVC	0,00352 kg	1	0,0069
PRESA	1 p	1	0,0034
PP	0,00176 kg	1	0,0034
VITI	1 p	1	0,0055
Chromium steel 18/8	0,001056 kg	1	0,0055
MOLLE	1 p	1	0,0036
Steel, converter, chromium steel 1	0,000704 kg	1	0,0036
CONTATTI	1 p	1	0,0031
Steel, low-alloyed	0,00176 kg	1	0,0031
TRASFORMATORE	1 p	1	0,02
Iron scrap	0,00176 kg	1	8,6E-5
Chromium steel 18/8	0,002464 kg	1	0,013
Copper	0,00352 kg	1	0,0071
Core board	0,000704 kg	1	0,00036
CAVI INTERNI	1 p	1	0,0036
Copper	0,00176 kg	1	0,0036
PRINTED CIR. BOARD	1 p	1	0,011
Printing colour, rotogravure, 55% t	0,003872 kg	1	0,011
SCHEDA MADRE	1 p	1	1,1
Tetrafluoroethylene	0,0033 kg	1	1,1
BOBINA	1 p	1	0,015
Copper	0,00264 kg	1	0,0053
Nylon 66	0,00066 kg	1	0,0053
Injection moulding	0,00297 kg	1	0,004
Wire drawing, copper	0,00033 kg	1	0,00071
MOLLA	1 p	1	0,012
Chromium steel 18/8	0,0022 kg	1	0,012
Wire drawing, steel	0,0022 kg	1	0,00074
TESTINA	1 p	1	0,055
COLLO TESTINA	1 p	1	0,039
Polycarbonate	0,00429 kg	1	0,033
Injection moulding	0,00429 kg	1	0,0057
VITE CONICA	2 p	1	0,0022
Chromium steel 18/8	0,000165 kg	2	0,0017
Injection moulding	0,000165 kg	2	0,00044
ASTA INTERNA	1 p	1	0,0037
Chromium steel 18/8	0,00066 kg	1	0,0035
Wire drawing, steel	0,00066 kg	1	0,00022
VITE LINEARE	1 p	1	0,0011
Chromium steel 18/8	0,000165 kg	1	0,00087
Injection moulding	0,000165 kg	1	0,00022
SUPPORTO SETOLE	1 p	1	0,0011
PP	0,00033 kg	1	0,00065
Injection moulding	0,00033 kg	1	0,00044
SETOLE	1 p	1	0,0082
Nylon 66	0,00099 kg	1	0,0079
Wire drawing, steel	0,00099 kg	1	0,00033

└─ CARICATORE	1 p	1	0,58
└─ BASE DI RICARICA	1 p	1	0,45
└─ Copolymer ABS	0,08624 kg	1	0,33
└─ Injection moulding	0,08624 kg	1	0,12
└─ SPINA ALIMENTAZIONE	1 p	1	0,13
└─ PVC	0,005544 kg	1	0,011
└─ Extrusion, plastic pipes	0,005544 kg	1	0,0021
└─ Aluminium secondary, from old scrap	0,01848 kg	1	0,026
└─ Copper secondary	0,012936 kg	1	0,024
└─ Wire drawing, copper	0,031416 kg	1	0,068
└─ PACKAGING	1 p	1	0,21
└─ MANUALE ISTRUZIONI	1 p	1	0,035
└─ Paper, recycling, with deinking	0,022 kg	1	0,035
└─ PACKAGING PRIMARIO	1 p	1	0,16
└─ Folding boxboard	0,06 kg	1	0,079
└─ LDPE	0,04 kg	1	0,084
└─ PACKAGING SECONDARIO	1 p	1	0,017
└─ Production of carton board boxes, g	0,0119 kg	1	0,0035
└─ Packaging film, LDPE	0,005 kg	1	0,013

Per la trasmissione sono stati sommati i pesi dei singoli componenti.

I componenti e i pesi del Ppackaging primario sono stati stimati.

Le informazioni sul packaging sono stimate e basate su schede tecniche di altri prodotti affini.

I pesi sono stati proporzionati e divisi unitariamente in base al numero di unità in un imballo, dal peso complessivo di un pallet di 25 Kg.

Packaging primario è quello che contiene il prodotto destinato al consumatore finale, e non essendone in possesso al momento dell'analisi LCA, ne sono state stimate le dimensioni e il peso.

- dimensioni: 112 x 224 x 84 mm
- peso totale: 0,232 kg (peso prodotto) + 0,02 kg (manuale istruzioni) + 0,1 kg (peso packaging primario) = 0,334 kg

Packaging secondario è quello utilizzato per il trasporto e la distribuzione (confezione multipla).

- dimensioni master case: 800 x 600 x 600 mm
- peso lordo: 2 kg

**dati di
trasporto**

Con un pallet dalle dimensioni di 800 × 1200 × 1200 mm, è possibile caricare...

- unità per master case: 121
- master case per pallet: 4
- unità per pallet: 484

pesi:

- 25 kg peso del pallet con un limite di carico di 4.000 kg
- $0,334 \text{ kg} \times 484 = 161,66 \text{ kg}$ circa 162 kg peso di un master case pieno
- $162 \text{ kg} + 2 \text{ kg}$ (peso master case) = 164 kg peso di un master case pieno
- $164 \text{ kg} \times 4$ (numero master case) = 656 kg peso totale 1 pallet pieno
- $656 \text{ kg} + 25 \text{ kg} = 681 \text{ kg}$ peso totale 1 pallet pieno

Un camion standard europeo può trasportare 33 pallet EUR, quindi...

- $484 \times 33 = 15.972$ packaging primari a camion
- $4 \times 33 = 132$ numero master case in un camion
- $681 \text{ kg} \times 33 = 22.473 \text{ kg}$ peso totale pallet in un camion

2 kg (peso master case) / 121 (unità per master case)
= 0,017 kg % di master case per singolo prodotto

Il calcolo del trasporto è stato realizzato con la formula:
peso del trasportato (T) x km percorsi, considerando la percentuale in più del 10% degli sfridi

PRE-PRODUZIONE
materie prime

Ivoplast S.r.l.
(Italia)
componenti elettrici ed elettronici
0,12 kg

620 km (camion)

ORBIS Europe
(Germania)
imballaggio
0,117 kg

200 km (camion)

CS Metal Europe
(Francia)
acciaio e metalli
0,02 kg

750 km (camion)

FAULHABER Group
(Germania)
micromotore DC
0,032 kg

130 km (camion)

TYVA Energie
(Francia)
batteria
0,02 kg

770 km (camion)

Nexeo Plastics Europe
(Paesi Bassi)
materie plastiche
0,05 kg

550 km (camion)

Cittadini S.p.A.
(Italia)
filamenti nylon
0,004 kg

530 km (camion)

PRODUZIONE

**PROCTER & GAMBLE
MANUFACTURING**
(Marktheidenfeld, Baviera,
Germania)
*centro di produzione e
assemblaggio*
0,350 kg

1.150 km (camion)

DISTRIBUZIONE

PROCTER & GAMBLE
(Pomezia, Roma, Italia)
sede venditore ufficiale

210 km (camion)

USO **UNIEURO**
(Ascoli Piceno, Italia)
centro di distribuzione
0,334 kg

4 km (macchina)

DISMISSIONE **UTENTE**
(Piazza del Popolo, AP, Italia)
vita utile: 3 anni

6 km (macchina)

ISOLA ECOLOGICA
(Ascoli Piceno, Italia)

Calcolo trasporto pre-produzione e produzione

✂ Copper secondary	0,012936 kg	1	0,024
✂ Wire drawing, copper	0,031416 kg	1	0,068
✂ PACKAGING	1 p	1	0,21
✂ MANUALE ISTRUZIONI	1 p	1	0,035
✂ Paper, recycling, with deinking	0,022 kg	1	0,035
✂ PACKAGING PRIMARIO	1 p	1	0,16
✂ Folding boxboard	0,06 kg	1	0,079
✂ LDPE	0,04 kg	1	0,084
✂ PACKAGING SECONDARIO	1 p	1	0,017
✂ Production of carton board boxes, gl	0,0119 kg	1	0,0035
✂ Packaging film, LDPE	0,005 kg	1	0,013
✂ TRASPORTI PRE-PROD	1 p	1	0,44
✂ METALLI	1 p	1	0,094
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,35 tkm	1	0,094
✂ PLASTICHE	1 p	1	0,07
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,26 tkm	1	0,07
✂ COMP- ELETTRONICI	1 p	1	0,078
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,29 tkm	1	0,078
✂ FILAMENTI NYLON	1 p	1	0,067
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,25 tkm	1	0,067
✂ BATTERIA IONI LITIO	1 p	1	0,096
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,36 tkm	1	0,096
✂ MICROMOTORE DC	1 p	1	0,016
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,06 tkm	1	0,016
✂ IMBALLAGGIO	1 p	1	0,024
✂ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,09 tkm	1	0,024
✂ TRASPORTI PRODUZIONE	1 p	1	0,042
✂ PRODOTTO + PACK	1 p	1	0,042
✂ Transport, lorry >32t, EURO5	0,4 tkm	1	0,042

Assunzioni calcolo pre-produzione

Il calcolo del trasporto è stato realizzato con la formula:
 peso del prodotto (T) x km percorsi, considerando la percentuale in più del 10% degli sfridi.

Assunzioni calcolo produzione

È stato ripetuto lo stesso procedimento ma senza considerare lo sfrido del 10%.
 Si è calcolato il peso asciutto del prodotto, insieme al packaging primario e secondario unitario (0,233 kg + 0,1 kg + 0,017 kg = 0,350 kg).
 $(0,350 \text{ kg} / 1000) \times 1.150 \text{ km} = 0,40 \text{ Tkm}$

USO

1 SPAZZOLINO ELETTRICO	1 p	1	13
CONSUMO	1 p	1	11
Electricity, Italy	16,1 kWh	1	10
Electricity fotovoltaic, Italy	6,9 kWh	1	0,46
TRASPORTO	1 p	1	1,8
Roma - Ascoli Piceno	1 p	1	2E-5
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,0000735 tkm	1	2E-5
Ascoli Piceno - casa	1 p	1	0,72
Transport, passenger car	4 persc	1	0,72
casa - isola eco.	1 p	1	1,1
Transport, passenger car	6 persc	1	1,1

Assunzioni consumi

É stato calcolato il consumo in base all'unità funzionale:

28 min (4 min x 7 gg) = circa 0,5 ore

0,5 ore x 52 settimane x 3 anni = 78 ore

0,08 Wh (al gg) * 365 = 29,20 Wh (all'anno)

29,20 Wh --> 0,292 KWh

0,292 KWh x 78 ore = 22, 78 KWh circa **23 KWh**

É stato ipotizzato un mix energetico italiano proveniente il 70% da fonti non rinnovabile (16,1 KWh) e il 30% da fonti rinnovabili (6,9 KWh)

$(0,350 \text{ kg} / 1000) \times 210 \text{ km} = 0,0000735 \text{ Tkm}$

La distanza percorsa dall'Unieuro a casa dell'utente è di 4 km, percorsi in automobile con solo il guidatore a bordo, quindi:

1 persona * 4 km = 4 personkm

Mentre, la distanza percorsa da casa dell'utente all'isola ecologica, è di 6 km, percorsi in automobile con solo il guidatore a bordo, quindi:

1 persona * 6 km = 6 personkm

dismissione

SPAZZOLINO ELETTRICO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,098
MANICO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0077
SCOCCHA MANICO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
Copolymer ABS	0 %	#	36 %	0 %	0 %	0
EPDM rubber	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
AGGANCIO TESTINA	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
Copolymer ABS	0 %	#	36 %	0 %	0 %	0
TRASMISSIONE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00092
Polycarbonate	35 %	#	50 %	0 %	0 %	0,00064
Nylon 66	20 %	#	80 %	0 %	0 %	0,00028
ASTA AGGANCIO TEST	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0,00032
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	4,5E-5
Polycarbonate	35 %	#	50 %	0 %	0 %	0,00011
EPDM rubber	90 %	#	100 %	0 %	0 %	0,00016
CONTENITORE INTERNO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0026
Polycarbonate	35 %	#	50 %	0 %	0 %	0,0026
BATTERIA	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00071
ELETTRODO POSITIVO	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0
Nickel, 99.5%	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
Iron scrap	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
Steel, electric, chromium	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
ELETTRODO NEGATIVO	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0,00047
Water decarbonised	0 %	#	#	#	#	0
Cobalt	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
PVC	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,00042
Potassium chloride	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
Manganese	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
Zinc	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
Steel, electric, chromium	90 %	#	10 %	0 %	0 %	5,3E-5
RIVESTIMENTO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0002
Steel, low-alloyed	40 %	#	60 %	0 %	0 %	2,6E-6
PVC	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,00019
CONNETTORI	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	4,2E-5
Aluminium primary	90 %	#	10 %	0 %	0 %	1,9E-5
Copper	90 %	#	10 %	0 %	0 %	2,3E-5
MOTORE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0032
CASE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0019
PP	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,0019
FILO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2E-5
Copper	40 %	#	60 %	0 %	0 %	2E-5
PVC	0 %	#	36 %	0 %	0 %	0
PRESA	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00063
PP	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,00063
VITI	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	9,5E-6
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	9,5E-6
MOLLE	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	6,3E-6
Steel, converter, chromi	90 %	#	10 %	0 %	0 %	6,3E-6
CONTATTI	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,6E-5
Steel, low-alloyed	90 %	#	10 %	0 %	0 %	1,6E-5
TRASFORMATORE	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0,00058
Iron scrap	90 %	#	10 %	0 %	0 %	1,6E-5
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	2,2E-5
Copper	40 %	#	60 %	0 %	0 %	2E-5
Core board	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0,00052
CAVI INTERNI	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	9,9E-6
Copper	40 %	#	60 %	0 %	0 %	9,9E-6
PRINTED CIR. BOARD	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
Printing colour, rotogravi	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0
SCHEDA MADRE	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0
Tetrafluoroethylene	0 %	#	100 %	0 %	0 %	0

BOBINA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,5E-5
Copper	40 %	#	60 %	0 %	0 %	1,5E-5
Nylon 66	0 %	#	0 %	0 %	0 %	0
MOLLA	90 %	0 %#	10 %	0 %	0 %	2E-5
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	2E-5
TESTINA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,002
COLLO TESTINA	40 %	0 %#	60 %	0 %	0 %	0,0014
Polycarbonate	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,0014
VITE CONICA	90 %	0 %#	10 %	0 %	0 %	3E-6
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	3E-6
ASTA INTERNA	90 %	0 %#	10 %	0 %	0 %	5,9E-6
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	5,9E-6
VITE LINEARE	90 %	0 %#	10 %	0 %	0 %	1,5E-6
Chromium steel 18/8	90 %	#	10 %	0 %	0 %	1,5E-6
SUPPORTO SETOLE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0001
PP	35 %	#	50 %	0 %	0 %	0,0001
SETOLE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0005
Nylon 66	80 %	#	20 %	0 %	0 %	0,0005
CARICATORE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,04
BASE DI RICARICA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,037
Copolymer ABS	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,037
SPINA ALIMENTAZIONE	40 %	0 %#	60 %	0 %	0 %	0,0021
PVC	40 %	#	60 %	0 %	0 %	0,0016
Aluminium secondary, for	90 %	#	10 %	0 %	0 %	0,00043
Copper secondary	40 %	#	60 %	0 %	0 %	7,2E-5
PACKAGING	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,048
MANUALE ISTRUZIONI	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0,013
Paper, recycling, with dein	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0,013
PACKAGING PRIMARIO	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,032
Folding boxboard	#	#	10 %	0 %	0 %	0
LDPE	75 %	#	25 %	0 %	0 %	0,032
PACKAGING SECONDARI	90 %#	0 %#	10 %	0 %	0 %	0,004
Production of carton board	#	#	10 %	0 %	0 %	0
Packaging film, LDPE	75 %	#	25 %	0 %	0 %	0,004
TRASPORTI PRE-PROD	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
METALLI	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
PLASTICHE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
COMP- ELETTRONICI	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
FILAMENTI NYLON	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
BATTERIA IONI LITIO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
MICROMOTORE DC	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
IMBALLAGGIO	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
TRASPORTI PRODUZIONE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0
PRODOTTO + PACK	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0

Assunzioni dismissione

Metalli: 90% riciclo, 10% discarica

Polimeri termoplastici:
35% riciclo, 15% incenerimento e 50%
discarica

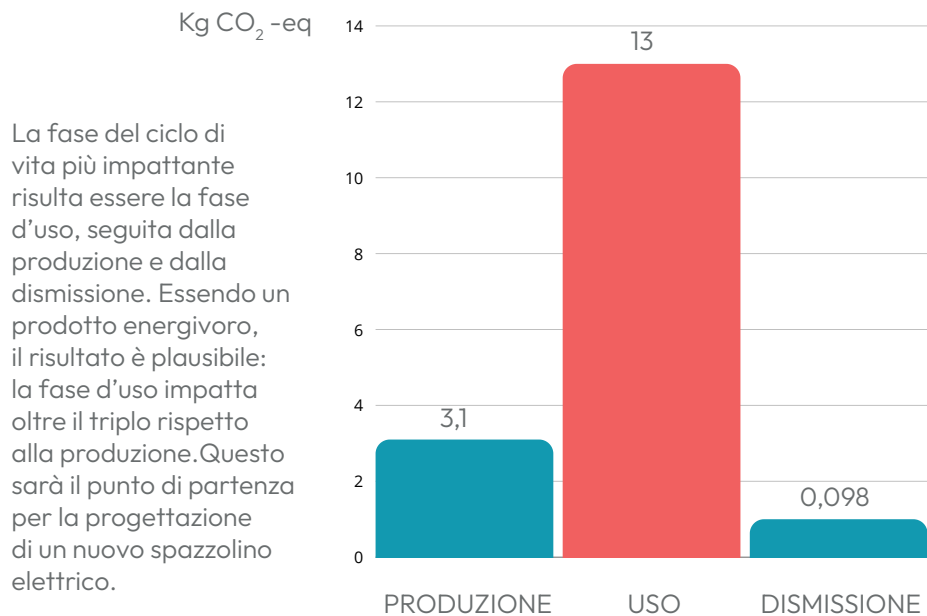
Plastiche: 64% incenerimento, 36% discarica

Recupero RAEE: 40% di riciclo e 60% di discarica
(rifiuti particolari di apparecchiature elettriche ed elettroniche)

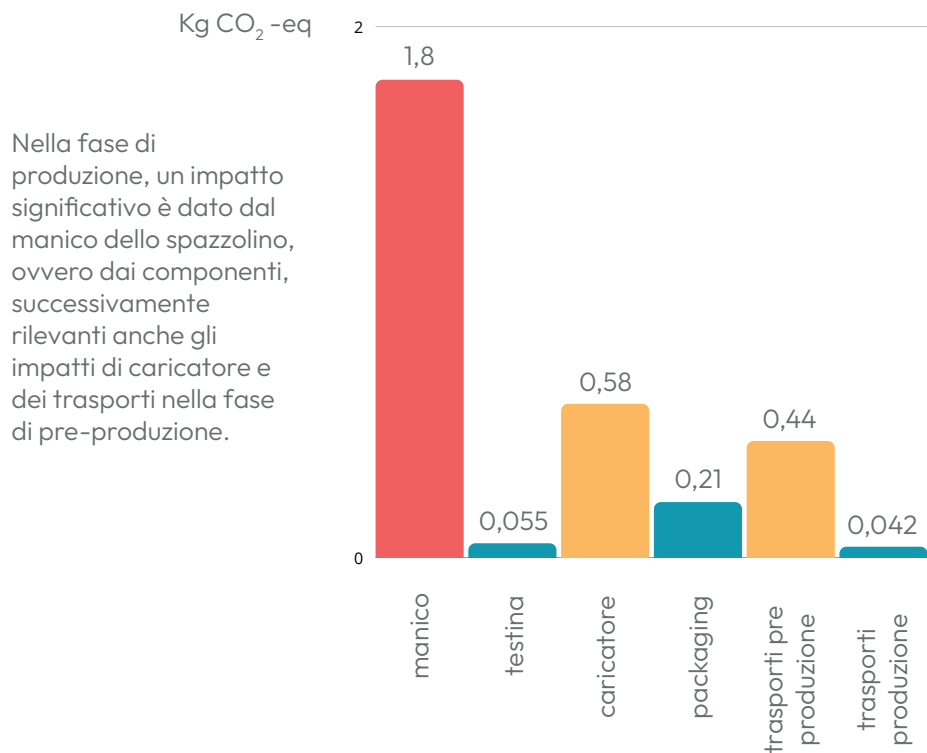
Carta e cartone: 90% riciclo e 10% discarica

Imballaggi in plastica: 75% riciclo e 25% discarica

3.2 risultati e indicazioni progettuali

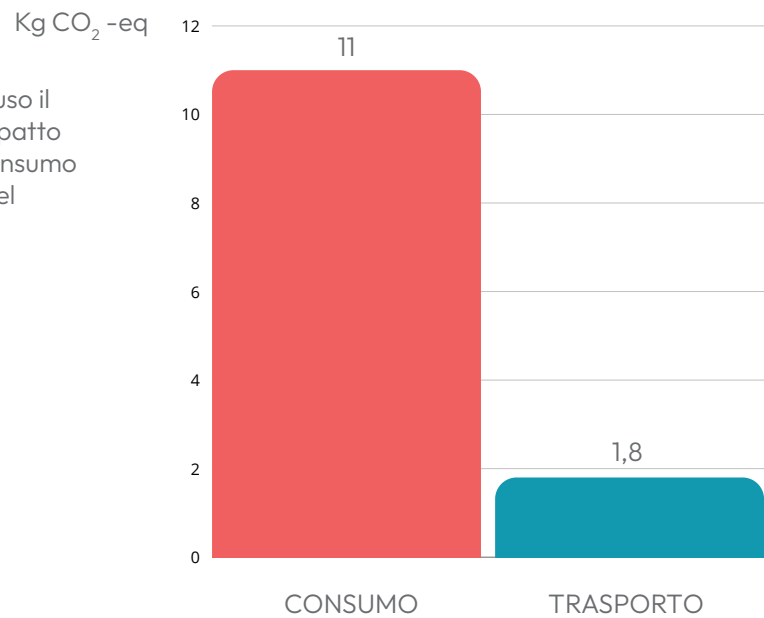


impatti fase produzione



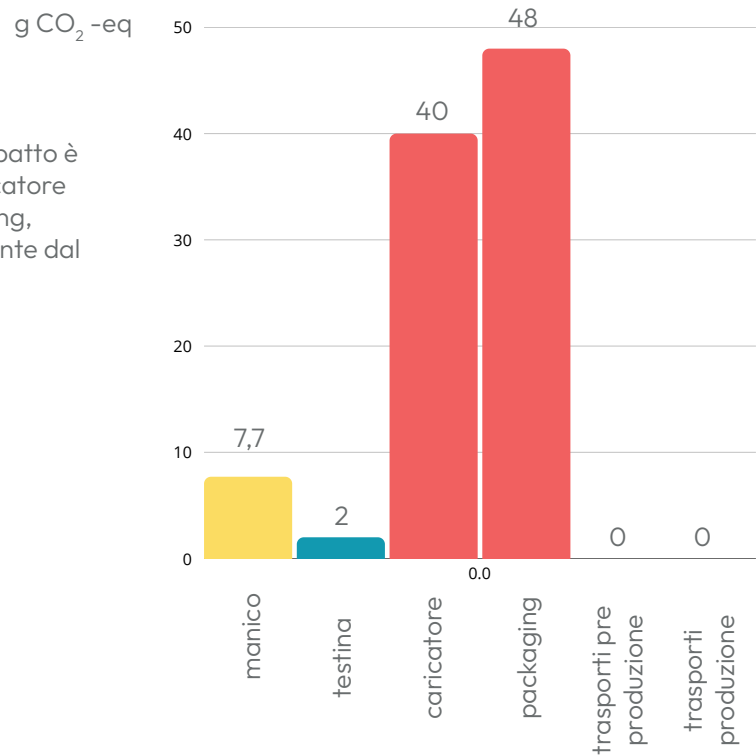
**impatti
fase d'uso**

Nella fase d'uso il maggiore impatto è dato dal consumo energetico del prodotto.



**impatti
fase di
dismissione**

Il maggior impatto è dato dal caricatore e dal packaging, successivamente dal manico.



4



spazzolini

LCA screening

analisi contestuali

sviluppo concept

ebrush

sitografia e bibliografia

analisi contestuali

4.1 contesti di utilizzo - indoor e outdoor

Lo spazzolino elettrico trova il suo utilizzo principale nel contesto indoor, ovvero all'interno dell'ambiente domestico, dove l'utente può beneficiare della disponibilità costante di energia elettrica, della presenza di accessori come testine intercambiabili, supporti di ricarica e funzioni intelligenti come sensori di pressione o monitoraggio tramite app. In questo scenario, lo spazzolino contribuisce a una routine igienica stabile e completa, particolarmente utile per persone con apparecchi ortodontici o difficoltà motorie.

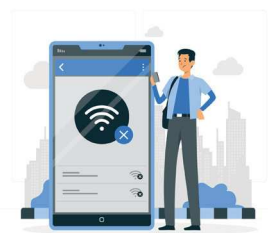
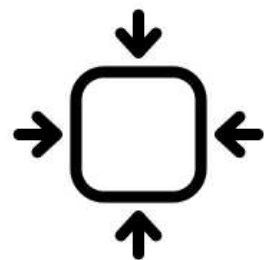
Anche in contesto outdoor, tuttavia, lo spazzolino elettrico può essere uno strumento efficace, adattandosi a viaggi, trasferte di lavoro o situazioni di campeggio grazie alla presenza di modelli con batterie a lunga durata, design compatto e ricarica USB. In ambienti esterni, la praticità diventa centrale, con custodie da viaggio e protezioni igieniche che garantiscono sicurezza e funzionalità anche in condizioni meno favorevoli. In entrambi i contesti, lo spazzolino elettrico rappresenta una soluzione tecnologica avanzata per la cura orale, capace di coniugare efficacia, comodità e adattabilità alle diverse situazioni di vita quotidiana.



contesto outdoor

Nel contesto outdoor, uno spazzolino elettrico dovrebbe possedere caratteristiche specifiche che ne garantiscano l'efficacia, la resistenza e la praticità in condizioni non ottimali, quali:

1. **lunga durata della batteria:** autonomia di almeno 1–3 settimane con una singola carica, per evitare la necessità di ricarica frequente durante viaggi o escursioni.
2. **ricarica versatile:** compatibilità con USB o utilizzo di batterie stilo intercambiabili in assenza di prese elettriche.
3. **design compatto e leggero:** struttura ergonomica, facilmente trasportabile in zaini o bagagli, preferibilmente con custodia rigida da viaggio.
4. **protezione igienica:** cappuccio o custodia igienica per la testina, per evitare contaminazioni da polvere, sabbia o superfici sporche.
5. **facilità d'uso e manutenzione:** un solo pulsante multifunzione, assenza di funzioni superflue, facilità nella pulizia dell'impugnatura e nella sostituzione della testina.
6. **prestazioni affidabili anche in assenza di app o connessione:** l'assenza di funzionalità smart non deve compromettere l'efficacia: la pulizia deve restare profonda anche in modalità base.



in ufficio

Nel contesto di un viaggio di lavoro, mantenere una buona igiene orale è essenziale, anche quando si è fuori dall'ufficio. Uno scenario ideale per l'utilizzo di uno spazzolino elettrico portatile potrebbe essere durante una pausa tra una riunione e l'altra. Immagina di trovarti in un parco vicino all'ufficio, godendoti un po' di aria fresca e approfittando del momento per prenderti cura dei tuoi denti. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti senza dover cercare un bagno pubblico. Questo dispositivo è pratico, discreto e ti permette di mantenere una buona igiene orale ovunque tu sia.



in vacanza

Durante una vacanza, mantenere una buona igiene orale è altrettanto importante. Immagina di essere in spiaggia, godendoti il sole e il mare. Dopo un pranzo leggero, potresti voler rinfrescare la tua bocca. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti senza dover tornare in hotel. Questo dispositivo è pratico e discreto, permettendoti di mantenere una buona igiene orale anche mentre ti rilassi sotto l'ombrellone o fai una passeggiata lungo la costa. È ideale per chi ama viaggiare leggero e vuole avere sempre a portata di mano uno strumento efficace per la cura dei denti.



in palestra

Mantenere una buona igiene orale è fondamentale anche quando si frequenta la palestra. Dopo un intenso allenamento, potresti voler rinfrescare la tua bocca prima di uscire. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti negli spogliatoi della palestra. Questo dispositivo è pratico e compatto, permettendoti di portarlo sempre con te nella borsa da palestra. È ideale per chi desidera mantenere una buona igiene orale anche dopo aver sudato e faticato, assicurandosi di avere sempre un sorriso fresco e pulito.



in ambienti scolastici e universitari

Mantenere una buona igiene orale è fondamentale anche durante le lunghe giornate scolastiche o universitarie. Immagina di essere all'università, tra una lezione e l'altra, o durante una pausa studio in biblioteca. Dopo aver consumato uno snack o un pasto veloce, potresti voler rinfrescare la tua bocca. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti nei bagni dell'università o della scuola. È ideale per studenti che desiderano mantenere una buona igiene orale anche durante le giornate più impegnative, assicurandosi di avere sempre un sorriso fresco e pulito.



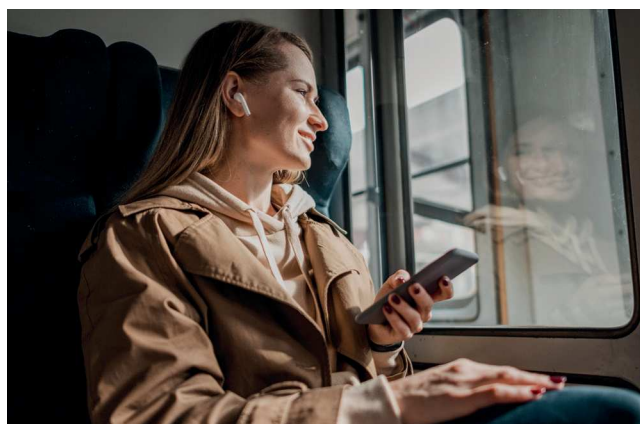
in campeggio

Durante un campeggio, mantenere una buona igiene orale può essere una sfida, ma è comunque essenziale. Dopo una colazione all'aperto, potresti voler rinfrescare la tua bocca prima di iniziare le attività della giornata. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti senza dover cercare strutture igieniche. Questo dispositivo è pratico e compatto, permettendoti di portarlo sempre con te nello zaino. È ideale per chi ama l'avventura e vuole mantenere una buona igiene orale anche in mezzo alla natura, assicurandosi di avere sempre un sorriso fresco e pulito.



sui mezzi pubblici

Viaggiare su mezzi pubblici come autobus o treni può essere lungo e stancante, ma mantenere una buona igiene orale è comunque importante. Immagina di essere su un treno durante un viaggio di diverse ore. Dopo aver consumato uno snack o un pasto, potresti voler rinfrescare la tua bocca. Con uno spazzolino elettrico portatile, puoi facilmente pulire i denti nel bagno del treno o dell'autobus. È ideale per chi viaggia spesso e vuole mantenere una buona igiene orale anche durante gli spostamenti, assicurandosi di avere sempre un sorriso fresco e pulito.



GUM travel kit

4.2 analisi spazzolini elettrici in commercio

Gli spazzolini elettrici in commercio mostrano un ampio divario tra modelli iper-tecnologici e versioni economiche: i primi offrono molte funzioni spesso superflue e costose, i secondi sacrificano efficacia e autonomia. Il segmento portatile è ancora poco sviluppato e spesso privo di vere soluzioni ricaricabili, compatte e sostenibili. Inoltre, la maggior parte dei prodotti genera rifiuti non riciclabili e ha una scarsa durabilità.

Manca sul mercato un'alternativa che unisca efficacia, semplicità, compattezza e responsabilità ambientale: un'opportunità chiara per nuovi brand o linee di prodotto da viaggio.

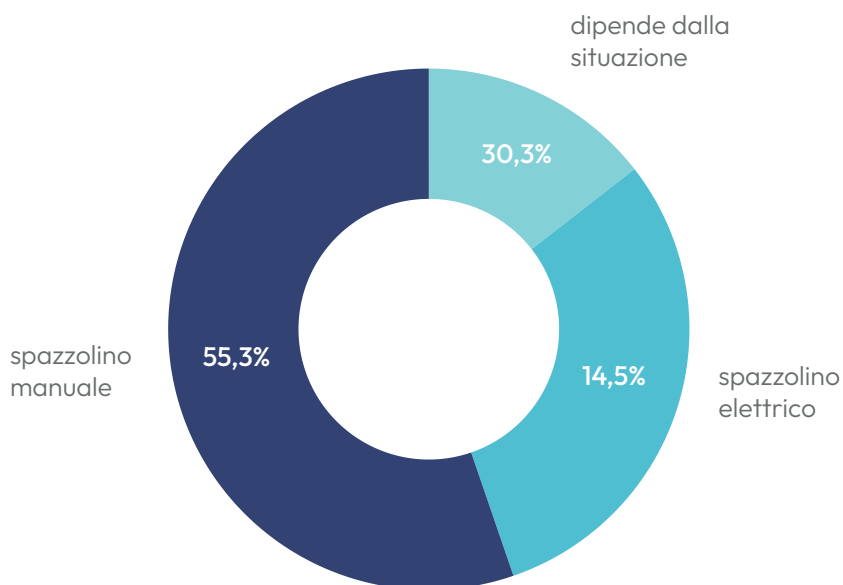
Per approfondire le abitudini e le esigenze degli utenti in merito all'igiene orale fuori casa, è stato somministrato un questionario a 76 partecipanti selezionati tramite social media.

Le domande miravano a esplorare le preferenze tra spazzolini manuali ed elettrici, le difficoltà riscontrate durante i viaggi e l'interesse verso dispositivi portatili.

I dati, qui riportati e analizzati, costituiscono una base utile per la progettazione di un prodotto coerente con i reali bisogni del pubblico target.

questionario

Quesito 1 - **quale tipologia di spazzolino utilizzi attualmente?**



Motivi principali uso del manuale:

- più pratico da usare: **21%**
- più economico: **17%**
- più leggero/portatile per viaggi: **11%**
- abitudine/mai provato l'elettrico: **9%**
- consigli medici o gengive sensibili: **6%**
- non voglia di ricaricarlo: **5%**

Motivi principali uso dell'elettrico:

- pulizia più profonda/efficace: **24%**
- comodità e velocità: **11%**
- disponibilità occasionale: **3%**

Uso alternato manuale/elettrico:

- manuale in viaggio, elettrico a casa: **18%**
- in base al tempo disponibile o carica residua: **2%**

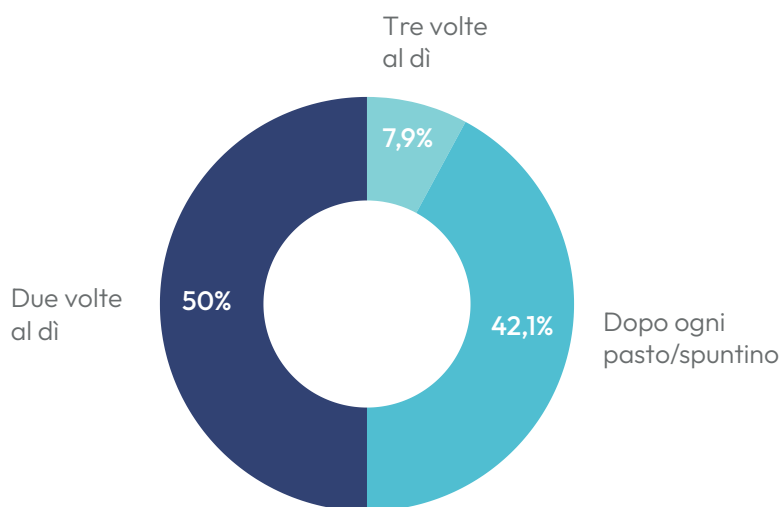
Queste percentuali mostrano una prevalenza del manuale, legata a comodità, portabilità ed economicità, mentre l'elettrico è scelto per efficacia e igiene superiore, ma penalizzato da costi, manutenzione e gestione energetica.

Quesito 3 - **grado di soddisfazione**

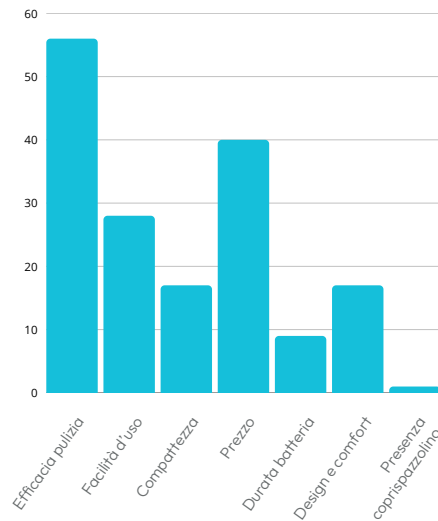
Soddisfazione complessiva verso lo spazzolino manuale:

- Abbastanza soddisfatti: **55%** (ritengono che funzioni bene, anche se non perfettamente o con qualche limite)
- Molto soddisfatti: **10%** (dichiarano esplicitamente una preferenza forte per il manuale, anche rispetto all'elettrico)
- Poco soddisfatti: **20%** (lamentano pulizia incompleta, difficoltà nel raggiungere tutte le zone o gestione del tempo)
- Neutri o non valutabili direttamente: **15%** (fanno riferimento a fattori esterni, abitudini)

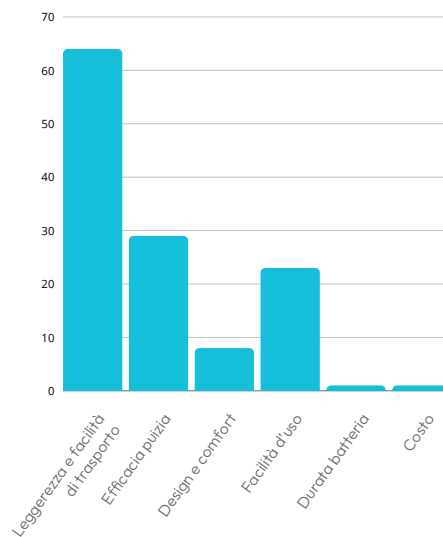
Quesito 4 - **quanto spesso utilizzi il tuo spazzolino?**



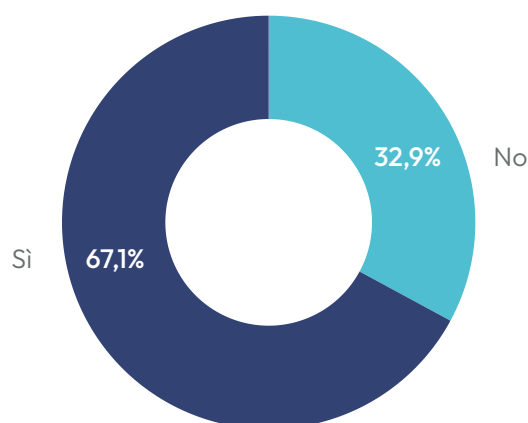
Quesito 5 – quali fattori condizionano la tua scelta nell’acquisto di uno spazzolino?



Quesito 6 – quali fattori condizionano la scelta della tipologia di spazzolino durante un viaggio?



Quesito 7 - **hai mai scelto per un viaggio medio-breve, di portare quello manuale invece di quello elettrico (nel caso li abbia entrambi)?**



Quesito 8 - **motiva la risposta**

Scelta dello spazzolino manuale per i viaggi:

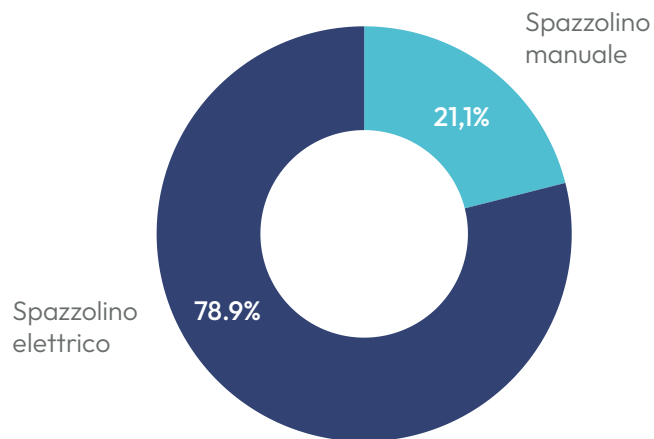
- Sì, scelgo il manuale: **82%** (per motivi di ingombro, praticità, leggerezza, assenza di ricarica, abitudine)
- No, uso comunque l'elettrico: **6%** (hanno trovato modalità efficienti per trasportarlo o lo preferiscono sempre)
- Non possiedo uno spazzolino elettrico: **12%** (quindi usano automaticamente il manuale)

Motivazioni più comuni per preferire il manuale:

- Meno ingombrante/pesa meno/occupa meno spazio: **60%**
- Non richiede ricarica né accessori extra: **25%**
- Abitudine/semplifictà/praticità in viaggio: **10%**
- Altro (es. costo, porta-spazzolino non compatibile): **5%**

In sintesi, lo spazzolino manuale è chiaramente preferito per i viaggi grazie a leggerezza, compattezza e praticità, mentre lo spazzolino elettrico è spesso considerato troppo ingombrante o scomodo da gestire fuori casa.

Quesito 9 – per quanto riguarda “l’efficacia nella pulizia”, quale dei due credi sia più efficiente?



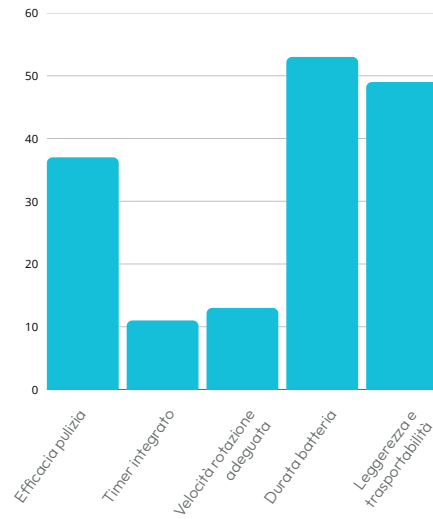
Quesito 10 – **motiva la risposta**

Percezione sull’efficacia di pulizia:

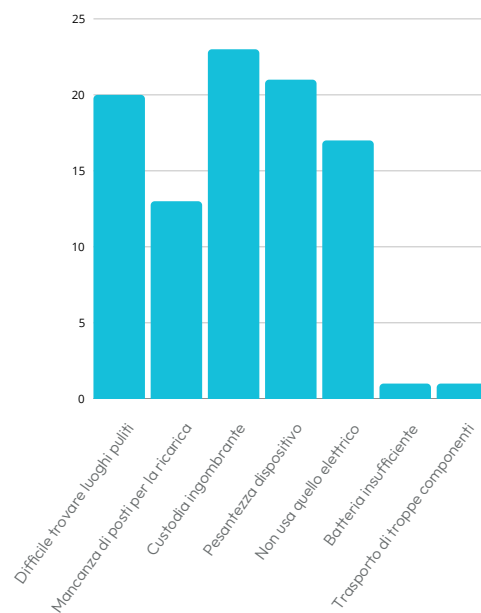
- Spazzolino elettrico pulisce meglio: **76%** (motivi principali: efficacia, profondità, movimento rotatorio/vibrazioni, studi scientifici)
- Spazzolino manuale pulisce meglio: **10%** (motivi principali: controllo della pressione, migliore manovrabilità, abitudine)
- Entrambi equivalenti / dipende dall’uso: **6%**
- Non ha mai provato lo spazzolino elettrico: **8%**

In sintesi, la grande maggioranza percepisce lo spazzolino elettrico come più efficace nella pulizia, grazie alla tecnologia e alla maggiore profondità raggiunta. Tuttavia, una piccola minoranza valorizza ancora il manuale per il controllo e la sensibilità individuale nella spazzolatura.

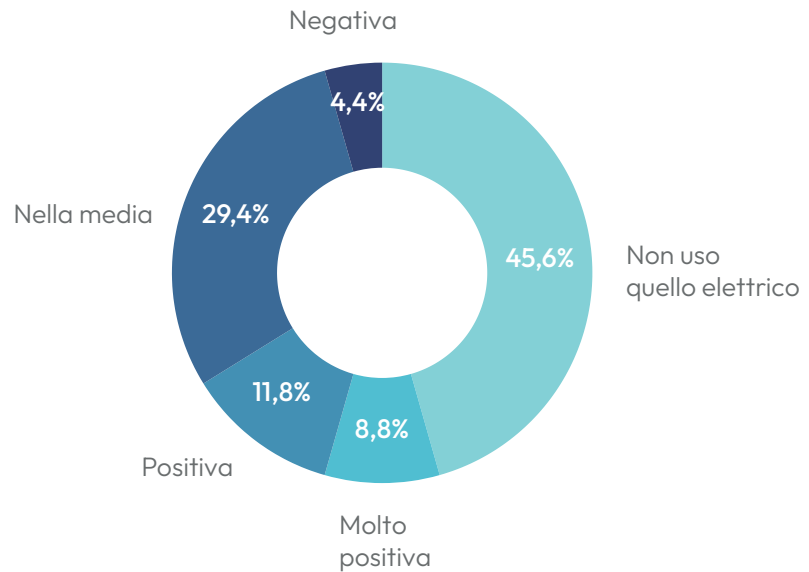
Quesito 11 – **quali caratteristiche ritieni più importanti in uno spazzolino elettrico da viaggio?**



Quesito 12 – **quali problematiche riscontri più frequentemente fuori casa col tuo spazzolino elettrico?**



Quesito 13 - **come valuti la tua esperienza complessiva nell'uso di spazzolini elettrici durante i viaggi?**



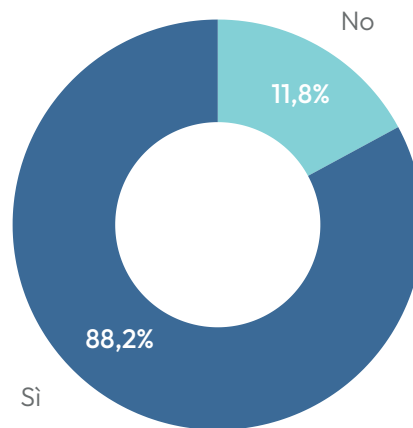
Quesito 14 - **motiva la risposta**

Sintesi delle opinioni (in %):

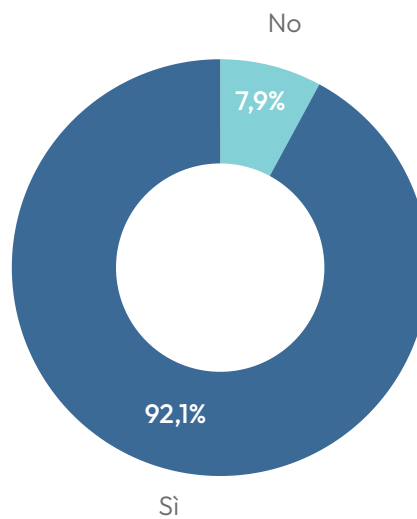
- Non lo usano in viaggio (per scelta o abitudine): **43%**
- Esperienza negativa (scomodità, ingombro, problemi fisici): **33%**
- Esperienza neutra / nella media / con pro e contro: **14%**
- Esperienza positiva / senza problemi particolari: **10%**

La maggior parte degli utenti non porta lo spazzolino elettrico in viaggio o ha avuto esperienze negative legate alla trasportabilità o all'uso. Solo una piccola parte segnala un'esperienza positiva o neutra.

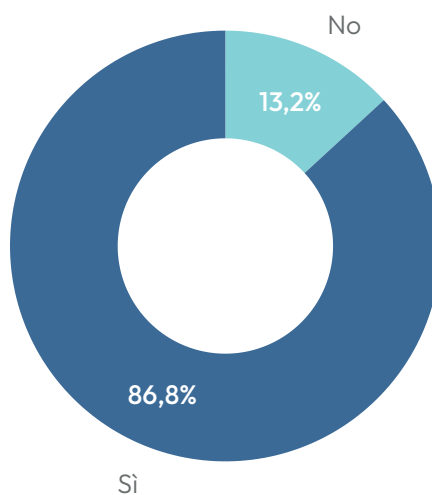
Quesito 15 - **pensi sia utile avere il dentifricio integrato nella custodia dello spazzolino da viaggio?**



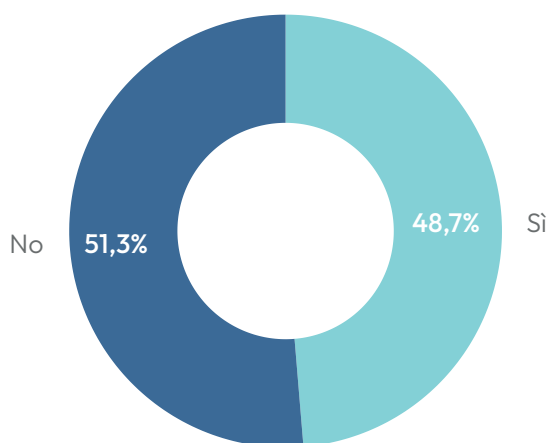
Quesito 16 - **pensi sia utile avere anche un sistema di sterilizzazione della testina integrato nella custodia dello spazzolino da viaggio?**



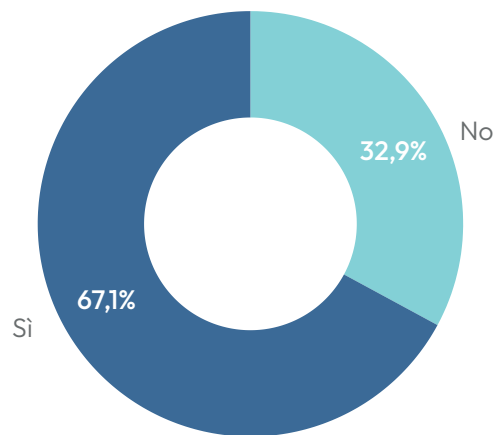
Quesito 17 - **pensi sia sufficiente una durata della batteria di 5 giorni per uno spazzolino elettrico portatile da viaggio?**



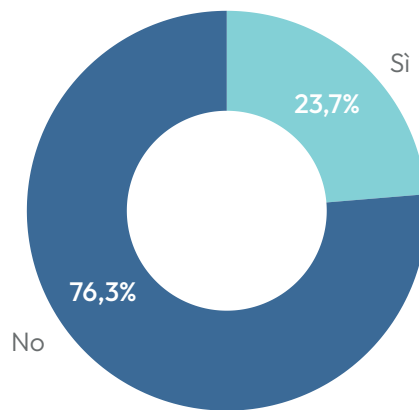
Quesito 18 - **sapevi che sono generalmente realizzati con materiali che non sono nè biodegradabili nè riciclabili?**



Quesito 19 - **sapevi che andrebbero cambiati ogni 3/4 mesi e che spesso finiscono nelle discariche, dove impiegheranno centinaia di anni per degradarsi completamente?**



Quesito 20 - **sapevi che gli spazzolini elettrici in commercio attualmente hanno una percentuale totale media di riciclaggio del 70% circa contro il 15% di quelli manuali?**



Quesito 21 - **secondo te, cosa potrebbe incentivare gli utenti a preferire lo spazzolino elettrico a quello manuale?**

Categorie principali:

- Efficacia nella pulizia: **53%**
- Prezzo: **35%**
- Facilità d'uso / praticità: **8%**
- Altro (delicatezza, impatto ambientale, pubblicità, marketing): **4%**

4.3 identificazione target

Per progettare uno spazzolino elettrico portatile da viaggio, è fondamentale analizzare il prodotto e identificare il target di riferimento. Questo dispositivo è compatto e leggero, progettato per facilitare l'igiene orale durante gli spostamenti, e include caratteristiche come la ricarica USB, una custodia protettiva e una batteria a lunga durata.

Il target di riferimento ideale comprende persone di età compresa tra i 18 e i 55 anni, sia uomini che donne, residenti principalmente nelle grandi città e aree urbane in Italia. Queste persone hanno un livello di istruzione che va dal diploma superiore alla laurea e sono studenti, professionisti o viaggiatori frequenti.

La scelta di questo target è motivata dai bisogni e desideri di mantenere una buona igiene orale anche fuori casa, e dalla preferenza per prodotti innovativi e di qualità che siano facili da trasportare. Il loro stile di vita è attivo e in movimento, con frequenti viaggi per lavoro o piacere, e sono attenti alla cura personale. I loro comportamenti di acquisto indicano una preferenza per l'e-commerce e i negozi di elettronica, cercando recensioni positive e valutando la portabilità e l'efficienza del prodotto.

Le caratteristiche psicografiche del target includono interessi per viaggi, tecnologia, benessere personale e igiene orale, con valori centrati sulla praticità, innovazione e salute. Le sfide e i problemi che affrontano riguardano il mantenimento dell'igiene orale durante i viaggi, la ricerca di prodotti efficaci e portatili, lo spazio limitato nel bagaglio e la difficoltà a trovare prese di corrente per ricaricare.

I vantaggi per il target includono la praticità di uno spazzolino elettrico portatile da viaggio, che offre una soluzione pratica per l'igiene orale in movimento. Le caratteristiche innovative come la ricarica USB e la custodia protettiva rispondono alle esigenze di un target tecnologicamente avanzato, mentre il mantenimento di una buona igiene orale è essenziale per la salute generale.

perchè un utente
dovrebbe preferire lo
spazzolino manuale in
viaggio?

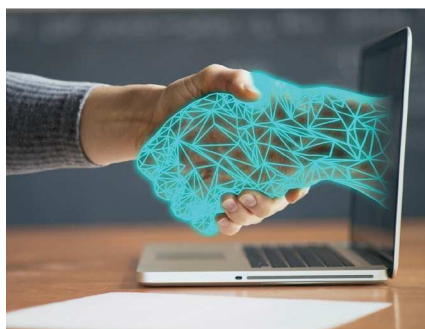
- sono leggeri e compatti, quindi facili da trasportare;
- non richiedono basi di ricarica o altre componenti (meno ingombranti);
- sono meno costosi;
- non ci sono costi di manutenzione o costi vari aggiuntivi;
- sono pronti all'uso, senza eventuali problemi tecnici;
- non sono soggetti a guasti elettronici;
- non dipendono da fonti energetiche.

vantaggi spazzolino
elettrico

- efficace nella rimozione della placca;
- facile da usare;
- funzionalità avanzate;
- riduzione infezioni e malattie orali.

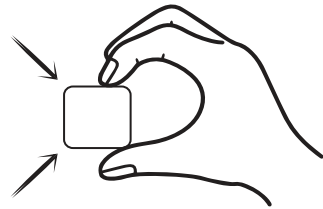
**target spazzolini
elettrici da viaggio**

- viaggiatori frequenti;
- sportivi;
- studenti;
- lavoratori;
- appassionati di tecnologia;
- consumatori attenti a salute ed igiene.



quali sono le
caratteristiche
indispensabili che deve
avere uno spazzolino
elettrico da viaggio?

1. design compatto e leggero;
2. batteria con una lunga durata;
3. protezione durante il trasporto;
4. igienico;
5. ricarica veloce;
6. aspetto elegante e discreto;
7. prezzo accessibile;
8. dispositivo personale;
9. interfaccia intuitiva;
10. materiali resistenti ed ecologicamente sostenibili.



in sintesi,
dove si utilizza lo
spazzolino elettrico?

- ufficio
- vacanza
- palestra
- scuola/università
- campeggio/escursione
- mezzi

personas

Persone che utilizzerebbero uno spazzolino elettrico portatile da viaggio ad uso personale dalle dimensioni minime e compatte, con un'autonomia di ricarica di 5 giorni, con sterilizzatore e meccanismo di erogazione del dentifricio inclusi nella custodia.



Caterina, 22 anni

- **professione:** studentessa universitaria
- **stile di vita:** sempre impegnata tra lezioni, attività extracurricolari e uscite serali nei locali
- **esigenze:** compattezza e facilità di trasporto sia nello zaino che in piccole borse
- **motivazione:** avere un dispositivo efficiente e completo per garantire una corretta igiene orale anche durante le lunghe giornate universitarie fuori casa.



Sofia, 30 anni

- **professione:** blogger di viaggi
- **stile di vita:** sempre in giro per il mondo a scoprire nuove destinazioni
- **esigenze:** praticità e leggerezza durante i viaggi
- **motivazione:** mantenere un sorriso smagliante per i contenuti sul suo blog e sui social media.



Carlo, 45 anni

- **professione:** manager di una multinazionale
- **stile di vita:** sempre in viaggio per lavoro, tra voli e riunioni
- **esigenze:** praticità, igiene e velocità nei momenti liberi
- **motivazione:** garantire una perfetta igiene orale anche lontano da casa senza portarsi dietro troppi accessori.



Alberto, 60 anni

- **professione:** dentista
- **stile di vita:** spesso in viaggio per le convention di lavoro
- **esigenze:** un prodotto affidabile, efficiente e professionale
- **motivazione:** garantire una perfetta igiene orale in qualsiasi situazione con un prodotto facile da trasportare e completo di tutto il necessario.



Rosa, 70 anni

- **professione:** pensionata
- **stile di vita:** partecipa a gruppi di cammino ed attività ricreative per anziani
- **esigenze:** un prodotto facile da usare e con un'autonomia di lunga durata
- **motivazione:** mantenere una buona igiene orale senza dover caricare frequentemente il dispositivo.

Gruppi di età che potrebbero trarne vantaggio...

Adolescenti (13-18 anni)

Vantaggi: mantenere una buona igiene orale durante gite scolastiche, campeggi o attività sportive

Esigenze: un dispositivo resistente e facile da trasportare.

Giovani adulti (19-29 anni)

Vantaggi: praticità durante i viaggi universitari, viaggi di lavoro o avventure personali

Esigenze: un prodotto compatto e versatile che occupi poco spazio e abbia una lunga durata della batteria.

Adulti (30-49 anni)

Vantaggi: igiene orale ottimale durante le lunghe giornate lavorative e viaggi di lavoro

Esigenze: un dispositivo elegante e professionale, facile da trasportare e con funzionalità avanzate come lo sterilizzatore.

Maturi (50-64 anni)

Vantaggi: mantenere una buona salute orale con un dispositivo facile da usare e che non richieda frequenti ricariche

Esigenze: un prodotto affidabile e semplice da trasportare durante i viaggi di piacere o le attività sociali.

Anziani (65+ anni)

Vantaggi: facilità d'uso e comodità

Esigenze: un prodotto leggero, ergonomico, intuitivo e facile da gestire, con una lunga durata della batteria e un meccanismo di erogazione del dentifricio integrato.

emotional journey map

Ecco una mappa del viaggio emozionale di **Carlo**, un manager di una multinazionale di 45 anni sempre in giro per il mondo, che preferisce portarsi uno **spazzolino manuale** durante i suoi viaggi di almeno 3 giorni:

Mattina

6:00 am – Risveglio

- **emozione:** sonnolenza e stress per la giornata piena di impegni.
- **azione:** prende il suo spazzolino manuale e il tubetto di dentifricio
- **interazione con il prodotto:** apprezza la leggerezza e la facilità d'uso

6:05 am – Igiene orale

- **emozione:** leggera frustrazione e insoddisfazione.
- **azione:** inizia a spazzolare i denti manualmente.
- **interazione con il prodotto:** non è sicuro di aver spazzolato abbastanza e sente che alcune aree potrebbero non essere state pulite a fondo. La sensazione di pulizia non è ottimale.

Mezzogiorno

12:00 pm – Pranzo

- **emozione:** appagamento dopo aver mangiato e stress per le riunioni imminenti.
- **azione:** decide di utilizzare lo spazzolino per una pulizia rapida.
- **interazione con il prodotto:** rimuove lo spazzolino e il dentifricio da un contenitore.

Sera

10:00 pm - Preparazione per la notte

- **emozione:** relax e frustrazione.
- **azione:** rimuove lo spazzolino dal contenitore e lo utilizza per l'ultima pulizia della giornata.
- **interazione con il prodotto:** è frustrato perchè dovrà ripulire il contenitore per il giorno successivo e non è sicuro di aver pulito bene i denti.

Conclusione

Durante tutta la giornata, Carlo sperimenta una serie di emozioni negative legate all'uso dello spazzolino manuale. Sebbene apprezzi la leggerezza e la facilità di trasporto, l'insoddisfazione per la sensazione di pulizia e la preoccupazione per l'igiene fuori casa è costante.

emotional journey map

Ecco una mappa del viaggio emozionale di **Caterina**, una studentessa universitaria fuorisede di 22 anni, che utilizza uno **spazzolino elettrico** portatile con sterilizzatore per la testina:

Mattina

7:00 am - Risveglio

- **emozione:** sonnolenza.
- **azione:** Caterina fa colazione.

7:30 am - Igiene orale

- **emozione:** soddisfazione e freschezza.
- **azione:** rimuove lo spazzolino dalla custodia e inizia a spazzolare i denti, attivando il timer di 2 minuti.
- **interazione con il prodotto:** sente che la velocità di rotazione è adeguata ad evitare infezioni gengivali e garantisce anche una pulizia completa e duratura.

Pomeriggio

3:00 pm - Pausa caffè

- **emozione:** leggera preoccupazione per l'alito dopo il caffè e ansia per l'esame imminente.
- **azione:** utilizza lo spazzolino per una pulizia veloce.
- **interazione con il prodotto:** è tranquilla nell'utilizzo dello spazzolino poichè completo di sterilizzatore per la testina.

Sera

11:00 pm – Preparazione per la notte

- **emozione:** tranquillità e preparazione per il riposo.
- **azione:** utilizza lo spazzolino per l'ultima pulizia della giornata e ripone lo spazzolino nella custodia, attivando la sterilizzazione per avere la testina pulita il giorno dopo.
- **interazione con il prodotto:** la custodia con sterilizzatore e il dentifricio incluso assicurano che il dispositivo sia pronto per l'uso il giorno successivo. Caterina si sente rassicurata e pronta per affrontare un'altra giornata.

Conclusione

Durante tutta la giornata, Caterina sperimenta una serie di emozioni positive grazie alla praticità, sicurezza e efficacia del suo spazzolino elettrico portatile.

La tecnologia avanzata e il design compatto contribuiscono a una routine di igiene orale senza stress e sempre soddisfacente, permettendogli di concentrarsi sui suoi studi.

quali sono le sfide che affronta Caterina durante la giornata?

Durante tutta la giornata, Caterina affronta sfide legate alla praticità, sicurezza e igiene orale. Grazie al suo spazzolino elettrico portatile con sterilizzatore per la testina, riesce a mantenere una routine di igiene orale senza stress, concentrandosi sui suoi studi e viaggi senza preoccupazioni. La tecnologia avanzata e il design compatto del dispositivo contribuiscono a una serie di emozioni positive, migliorando la sua esperienza quotidiana.

quali sono i vantaggi di un prodotto portatile?

Un prodotto portatile, come uno spazzolino elettrico da viaggio, offre numerosi vantaggi, soprattutto per chi è spesso in movimento:

Praticità

- **facilità di trasporto:** la compattezza e il design leggero rendono il prodotto facile da portare con sé, sia in borsa che in valigia.
- **accesso rapido:** essendo sempre a portata di mano, è possibile utilizzarlo in qualsiasi momento, senza dover cercare un bagno o un luogo adatto.

Igiene

- **sterilizzazione:** la custodia con sterilizzatore per la testina garantisce che il prodotto rimanga pulito e igienico, riducendo il rischio di contaminazione.
- **pulizia efficace:** la tecnologia avanzata dello spazzolino elettrico assicura una pulizia profonda

Efficienza

- **timer integrato:** il timer di 2 minuti aiuta a garantire una pulizia completa e corretta, ottimizzando il tempo dedicato all'igiene orale.
- **velocità di rotazione:** la velocità di rotazione adeguata permette una pulizia efficace per tutte le fasce d'età, senza rischi di danneggiare le gengive.

Convenienza

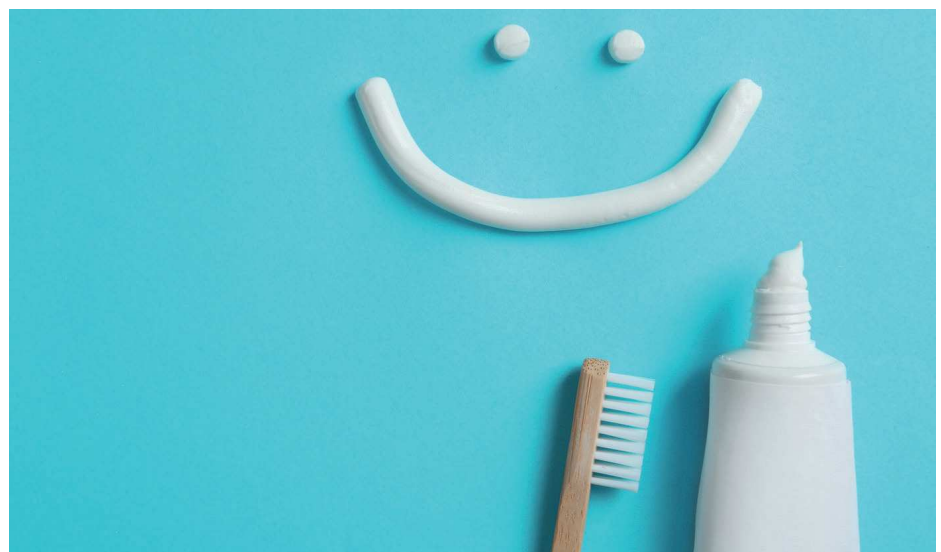
- **ricarica magnetica:** la ricarica magnetica intelligente evita problemi di corto circuito, anche se il dispositivo è stato esposto a gocce d'acqua.
- **ricariche periodiche:** la possibilità di acquistare periodicamente le ricariche del dentifricio e le testine di ricambio semplifica la gestione del prodotto, rendendolo sempre pronto all'uso.

Versatilità

- **uso in diversi ambienti:** può essere utilizzato in hotel, aeroporti, uffici e altri luoghi, garantendo sempre una perfetta igiene orale.
- **adatto a viaggi frequenti:** ideale per chi viaggia spesso, come manager, studenti fuorisede o chiunque abbia una vita frenetica.

Comfort

- **design ergonomico:** la forma e il design del prodotto sono studiati per offrire il massimo comfort durante l'uso.
- **riduzione dello stress:** la facilità d'uso e l'efficacia del prodotto aiutano a mantenere una routine di igiene orale senza stress, anche nei momenti di maggiore fatica.



4.4 materiali e tecnologie di produzione degli spazzolini elettrici

Questo capitolo esplora i materiali utilizzati nella produzione degli spazzolini elettrici e le tecnologie che ne permettono la realizzazione.

Inizialmente, verranno analizzati i materiali principali impiegati, come le plastiche ad alta resistenza, i polimeri elastomerici per le setole e i metalli per i componenti interni. Successivamente, si passerà a esaminare le tecnologie di produzione, tra cui lo stampaggio a iniezione, l'assemblaggio automatizzato e le tecniche di miniaturizzazione dei motori elettrici.

materiali utilizzati

Plastica

- **polipropilene (PP)**: utilizzato per l'involucro esterno dello spazzolino, il polipropilene è resistente, leggero e ha buone proprietà di isolamento elettrico



- **policarbonato (PC)**: spesso impiegato per le parti trasparenti o semitrasparenti, il policarbonato è noto per la sua resistenza agli urti e la sua trasparenza



Gomma

- **elastomeri termoplastici (TPE)**: utilizzati per le impugnature antiscivolo, gli elastomeri termoplastici offrono comfort e una presa sicura



Metalli

- **rame**: utilizzato nei cablaggi interni e nei motori, il rame è scelto per la sua eccellente conduttività elettrica



- **alluminio**: utilizzato in alcune parti del motore e in altri componenti interni, l'alluminio è leggero e resistente alla corrosione



Setole

- **nylon**: il materiale più comune per le setole, il nylon è durevole, flessibile e può essere modellato in diverse forme e durezze



- **polibutilene tereftalato (PBT)**: un'alternativa al nylon, il PBT è resistente all'usura e mantiene la sua forma nel tempo



Batterie

- **nichel-cadmio (NiCad)**: queste batterie sono economiche e hanno una buona durata, ma sono meno ecologiche rispetto ad altre opzioni



- **ioni di litio (Li-ion)**: più leggere e con una maggiore capacità di ricarica, le batterie agli ioni di litio sono preferite per la loro efficienza e durata



tecniche di produzione

La produzione degli spazzolini elettrici coinvolge una serie di tecniche avanzate che garantiscono la qualità, l'efficienza e la sicurezza del prodotto finale.

Questo capitolo esplora le principali tecniche di produzione utilizzate per creare le diverse componenti degli spazzolini elettrici.

1. Stampaggio a iniezione

Una delle tecniche più comuni, lo stampaggio a iniezione, viene utilizzato per formare le parti in plastica e gomma. Il materiale plastico viene riscaldato fino a diventare liquido e poi iniettato in uno stampo dove si raffredda e solidifica nella forma desiderata.



2. Estrusione

Utilizzata principalmente per la produzione delle setole, l'estrusione consiste nel riscaldare il materiale e forzarlo attraverso una matrice per creare filamenti lunghi e sottili, che vengono poi tagliati alla lunghezza desiderata.



3. Assemblaggio automatizzato

Le diverse componenti, come il motore, il cablaggio e le batterie, vengono assemblate automaticamente utilizzando macchinari avanzati. Questo processo garantisce precisione e coerenza nella produzione, riducendo al minimo gli errori umani.



4. Miniaturizzazione dei motori

La produzione dei motori elettrici richiede tecniche di miniaturizzazione per garantire che siano abbastanza piccoli da adattarsi all'interno dello spazzolino, ma abbastanza potenti da fornire la vibrazione o la rotazione necessaria per la pulizia dei denti.



lavorazioni successive

La produzione degli spazzolini elettrici coinvolge una serie di tecniche avanzate che garantiscono la qualità, l'efficienza e la sicurezza del prodotto finale.

Questo capitolo esplora le principali tecniche di produzione utilizzate per creare le diverse componenti degli spazzolini elettrici.

Assemblaggio finale

Dopo la produzione delle singole componenti, queste vengono assemblate insieme. Questo include l'inserimento del motore, il collegamento dei cablaggi, l'inserimento della batteria e il montaggio delle setole sulla testina dello spazzolino



Test di funzionalità

Gli spazzolini elettrici vengono sottoposti a test di funzionalità per verificare che tutte le componenti funzionino correttamente. Questo include il controllo della velocità e della potenza del motore, la durata della batteria e la resistenza delle setole



Test di qualità

Ogni spazzolino deve superare rigorosi test di qualità per garantire che sia sicuro e efficace. Questi test includono l'ispezione fisica, la resistenza alla trazione delle setole e la resistenza all'aggressione chimica



Controllo del rumore

Gli spazzolini elettrici devono soddisfare gli standard di produzione di rumore prima di lasciare la fabbrica. Per gli spazzolini elettrici oscillanti, il rumore non deve superare i 65 dB (A), mentre per quelli rotanti il livello sonoro non deve essere superiore a 72 dB (A)



Imballaggio

Una volta completati i test, gli spazzolini vengono imballati per la distribuzione. L'imballaggio deve proteggere il prodotto durante il trasporto e fornire informazioni chiare e utili al consumatore



Distribuzione

Infine, gli spazzolini elettrici vengono distribuiti ai rivenditori e ai consumatori. Questo processo include la gestione della logistica e la garanzia che i prodotti arrivino in condizioni ottimali



tecniche di ancoraggio setole

L'ancoraggio delle setole rappresenta una fase cruciale nella progettazione e produzione delle testine per spazzolini elettrici, influenzando direttamente la durabilità, la sicurezza d'uso e l'igiene del prodotto finale. Le principali tecniche industriali attualmente impiegate sono le seguenti:

Le setole vengono convogliate attraverso un corridoio all'interno di un macchinario automatizzato che le inserisce nei fori della testina, operando con un meccanismo simile a quello di una cucitrice. Nei processi più avanzati, questa macchina è in grado di riempire fino a 900 fori al minuto con elevata precisione.

Ogni foro contiene solitamente da 22 a 24 setole, ma alcuni spazzolini, come quelli del marchio Curaprox, possono avere una densità maggiore. Le setole vengono piegate a formare piccoli fasci, bloccati all'interno del foro da una graffetta metallica ("staple").

Il corpo dello spazzolino, posizionato su una struttura circolare, viene rilasciato automaticamente al termine del processo, mentre un nuovo spazzolino prende il suo posto, garantendo continuità senza intervento umano.

Traditional Tufting (TT)

Nel contesto industriale della produzione di spazzolini da denti, il metodo denominato Traditional Tufting (TT) rappresenta ancora oggi la soluzione più adottata per l'ancoraggio delle setole alla testina. La sua diffusione non è casuale, ma il risultato di un equilibrio tra efficienza produttiva, affidabilità tecnica e adattabilità ai diversi design richiesti dal mercato.

Il TT si basa su un principio semplice ma efficace: l'inserimento meccanico di fasci di setole piegate all'interno dei fori della testina, fissati poi tramite una graffetta metallica (staple).

Come funziona la TT

- le setole vengono tagliate ad una lunghezza prestabilita e piegate a metà per formare piccoli fasci.
- un macchinario automatizzato spinge ad alta velocità i fasci di setole all'interno dei fori.
- una graffetta metallica viene inserita e compressa nel foro sopra le setole. La graffetta si espande e blocca il fascio all'interno del foro.
- dopo l'inserimento, le testine possono essere sottoposte a **sagomatura e levigatura**, prima del montaggio finale dello spazzolino.

Nonostante i suoi punti di forza, il Traditional Tufting presenta anche alcune criticità. L'uso di graffette metalliche, ad esempio, può rappresentare un limite in termini di riciclabilità del prodotto finito, oltre a richiedere un controllo qualità rigoroso per evitare difetti di fissaggio.

Inoltre, la crescente attenzione alla sostenibilità e all'innovazione tecnologica sta spingendo l'industria a esplorare metodi alternativi, come il fusion tufting (che elimina l'uso di metallo) o lo stampaggio diretto delle setole nella testina.

Nel tempo, l'uso quotidiano dello spazzolino e l'azione abrasiva del dentifricio possono favorire l'infiltrazione di residui all'interno dei fori della testina, raggiungendo la graffetta metallica. Questo fenomeno può portare a:

- **corrosione del metallo**, con conseguente rilascio di particelle;
- **proliferazione batterica**, favorita dall'ambiente umido e chiuso;
- **difficoltà di riciclo**, a causa della presenza di materiali compositi (plastica e metallo).

Anchor-Free Tufting (AFT)

Una delle tecnologie più promettenti è l'**Anchor-Free Tufting (AFT)**, sviluppata oltre 15 anni fa. A differenza del TT, l'AFT elimina completamente l'uso di graffette metalliche, introducendo un sistema di fissaggio meccanico e adesivo basato su una struttura modulare.

Come funziona l'AFT

- le setole vengono incollate su una piastrina flessibile forata.
- questa piastrina viene poi inserita e bloccata all'interno della testina dello spazzolino, che presenta un foro unico.
- il fissaggio può avvenire tramite: **incastri irreversibili** (che garantiscono stabilità) e **stampaggio a iniezione** (che fonde le due parti in un unico corpo).

Questa tecnica consente di ottenere punte delle setole levigate (end-rounded) e di variare la lunghezza dei filamenti con grande precisione. Inoltre, l'inserimento delle setole avviene in un'unica fase, grazie all'uso di perni preformati che spingono i fasci nella posizione desiderata.

Pressure Tufting (PT)

A differenza del Traditional Tufting (TT) e dell'AFT, il **Pressure Tufting (PT)** elimina completamente l'uso di componenti aggiuntivi come graffette metalliche o piastre adesive. Il principio alla base di questa tecnologia è l'utilizzo del calore e della pressione per ottenere un fissaggio diretto e permanente delle setole all'interno della testina.

Come funziona la PT

- i fasci di setole vengono preparati e posizionati in prossimità della testina.
- l'estremità del fascio viene riscaldata localmente (attraverso una fonte di energia, come raggi X o calore a induzione).
- una volta fusa, la parte terminale del fascio viene inserita nel foro della testina.
- l'espansione del materiale fuso, combinata con la pressione esercitata, consente il bloccaggio meccanico delle setole all'interno del foro, senza necessità di ulteriori elementi di fissaggio.

Il Pressure Tufting si configura come una tecnologia di nuova generazione, capace di rispondere alle esigenze di un mercato sempre più attento a igiene, sostenibilità e innovazione. La sua adozione, sebbene ancora limitata a produzioni specializzate, rappresenta un chiaro segnale della direzione evolutiva del settore.

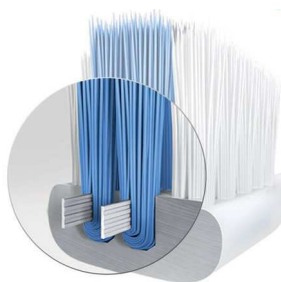
sistemi ibridi

Alcuni produttori adottano soluzioni combinate, integrando più tecniche di ancoraggio per ottimizzare le prestazioni meccaniche e igieniche. Ad esempio, è possibile impiegare la fusione termica per le file esterne e la graffatura per quelle interne, bilanciando così costi e funzionalità.

finitura delle setole

Una volta fissate nella testina, le setole possono essere sottoposte a lavorazioni di rifinitura, a seconda delle specifiche del prodotto. Se non sono richieste ulteriori modifiche e tutte le fibre sono alla stessa altezza, lo spazzolino è pronto dopo il controllo qualità. In caso contrario, si procede con le seguenti operazioni:

- **sagomatura:** le testine vengono avvicinate a lame sagomate che, muovendosi lungo l'asse X, tagliano le setole in eccesso conferendo loro la forma desiderata.
- **levigatura:** le setole vengono passate su dischi abrasivi in movimento oscillatorio, che ne smussano i bordi. Questo processo è fondamentale per ottenere la finitura "tapered", in cui le estremità delle setole assumono una forma conica, più delicata e precisa.



Traditional Tufting (TT)



Anchor-Free Tufting (AFT)



Pressure Tufting (PT)

5



LCA screening

analisi contestuali

sviluppo concept

ebrush

sitografia e bibliografia

sviluppo concept

5.1 criteri di sviluppo progettuale

Il processo di sviluppo progettuale del mio spazzolino elettrico tascabile da viaggio, con erogatore di dentifricio e sterilizzatore della testina inclusi, è guidato da una serie di criteri fondamentali.

Questi criteri assicurano che il prodotto finale sia non solo funzionale e pratico, ma anche sostenibile e facile da mantenere e smaltire.

definizione
degli obiettivi

1

Utilizzare **materiali riciclati e rinnovabili** per ridurre l'impatto ambientale



2

Offrire un sistema di **erogazione interna del dentifricio ricaricabile** per ridurre l'uso di tubetti di plastica monouso



3

Sterilizzatore UV incorporare nella custodia per garantire l'igiene della testina e ridurre la necessità di sostituzioni frequenti



4

Progettare uno spazzolino **compatto, leggero e facile da trasportare** da utilizzare comodamente anche in viaggio



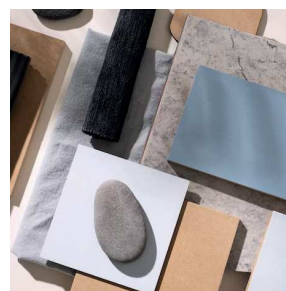
- 5 Garantire che il prodotto sia **facilmente disassemblabile** per facilitare la manutenzione e la pulizia



- 6 Utilizzare **batterie a litio ferro fosfato**, che offrono una lunga durata, sicurezza e un basso impatto ambientale



- 7 Selezionare materiali che garantiscano **durabilità** e prestazioni ottimali



- 8 Progettare un'impugnatura confortevole e un **design intuitivo** per migliorare l'esperienza dell'utente



5.2 analisi casi studio

Il documento “Global Electric Toothbrush Market” di Mordor Intelligence del 2023 fornisce un’analisi dettagliata del mercato degli spazzolini elettrici, evidenziando la crescita del settore e i fattori che ne influenzano lo sviluppo. Questo studio è rilevante per la mia ricerca sull’igiene orale e l’adozione di tecnologie avanzate per la cura dei denti.

Il mercato degli spazzolini elettrici è in crescita, trainato dalla crescente consapevolezza dell’importanza dell’igiene orale e dai vantaggi offerti dagli spazzolini elettrici rispetto a quelli manuali. Il mercato è segmentato in base al tipo di prodotto, all’utente finale e alla distribuzione geografica. I principali fattori di crescita includono l’aumento della consapevolezza sulla salute orale, l’innovazione tecnologica nei prodotti e le campagne di marketing da parte dei produttori. Le sfide principali includono il costo elevato degli spazzolini elettrici e la necessità di sostituire regolarmente le testine. Il mercato è previsto crescere ulteriormente grazie all’adozione crescente nei paesi in via di sviluppo e all’innovazione continua nei prodotti.

In sintesi, il documento evidenzia come il mercato degli spazzolini elettrici stia crescendo grazie alla maggiore consapevolezza dell’igiene orale e all’innovazione tecnologica, nonostante le sfide legate ai costi.

competitors spazzolini elettrici

Nel mercato degli spazzolini elettrici tascabili da viaggio, ci sono diversi competitors che offrono soluzioni simili per mantenere una corretta igiene orale anche lontano da casa.

	MARCHIO	PRODUTTORE	DIMENSIONI	PREZZO	CARATTERISTICHE
1.	Oral-B	Procter & Gamble	17 x 24 x 9 cm; 530 g	43,45€	  
2.	Philips	Philips Consumer Lifestyle B.V.	22,3 x 14,1 x 6,4 cm; 380 g	70,40€	  
3.	Quip	Quip	23,7 x 9,3 x 4 cm; 168 g	177,44€	   
4.	Oclean	Oclean	19,8 x 11 x 3,4 cm; 95 g	69,90€	  
5.	Fairywill	Fairywill	21,5 x 6,5 x 4,5 cm; 550 g	49,99€	 
6.	Ordo	Ordo	5,5 x 5,5 x 28 cm; 235 g	69,99€	  



1. Oral-B spazzolino elettrico ricaricabile Pro Series 1



2. Spazzolino elettrico Philips Sonicare 4100



3. Quip Spazzolino Elettrico



4. Oclean Air 2T Spazzolino Elettrico Sonico



5. FairyWill P11 spazzolino



6. Spazzolino Elettrico Sonico Ordo

ulteriori
riferimenti
progettuali

Kit da viaggio

I kit da viaggio per spazzolini manuali rispondono all'esigenza di mantenere una corretta igiene orale anche fuori casa, combinando praticità, compattezza e protezione.



Specifiche prodotto:

- **nome:** Curaprox set da viaggio Ortho
- **marchio:** Curaprox
- **produttore:** Curaprox
- **dimensioni:** 9,6 x 6,3 x 2,4 cm; 10 g
- **prezzo:** 15,80€



Specifiche prodotto:

- **nome:** GUM® TRAVEL Kit
- **marchio:** GUM
- **produttore:** Sunstar
- **dimensioni:** 21,1 x 19,1 x 8,3 cm; 220 g
- **prezzo:** 8,50€



Specifiche prodotto:

- **nome:** Forhans, Kit da viaggio
- **marchio:** Forhans
- **produttore:** Uragme Srl
- **dimensioni:** 14,3 x 10,7 x 2,7 cm; 80 g
- **prezzo:** 6,80€



Specifiche prodotto:

- **nome:** Elegante Viaggio Orale Igiene Kit
- **marchio:** Plakontrol
- **produttore:** Ideco
- **dimensioni:** 6,3 x 3,5 x 15,6 cm; 20 g
- **prezzo:** 7,98€

Sterilizzatori

Gli sterilizzatori per testine di spazzolini rappresentano una risposta concreta alla necessità di ridurre la proliferazione batterica negli strumenti per l'igiene orale quotidiana.



Specifiche prodotto:

- **nome:** BANJILI sterilizzatore portaspazzolino UV
- **marchio:** BANJILI
- **produttore:** BANJILI IT
- **dimensioni:** 22,7 x 7,4 x 6,5 cm; 290 g
- **prezzo:** 23,99€



Specifiche prodotto:

- **nome:** DSHOW Spazzolino Igienizzante UV da Bagno
- **marchio:** DSHOW
- **produttore:** -
- **dimensioni:** 20 x 7 x 4 cm; 225 grammi
- **prezzo:** 29,97€



Specifiche prodotto:

- **nome:** TKMARS sterilizzatore spazzolini da denti Uv disinfectante
- **marchio:** TKMARS
- **produttore:** BANJILI IT
- **dimensioni:** 7 x 3,1 x 7 cm; 90 g
- **prezzo:** 39,98€



Specifiche prodotto:

- **nome:** NITRONCE Porta Spazzolino, UV-C sterilizzatore spazzolini da denti da muro
- **marchio:** NITRONCE
- **produttore:** Nitronce
- **dimensioni:** 11,3 x 8,1 x 3,9 cm; 110 g
- **prezzo:** 25,99€

Erogatori e contenitori di dentifricio

I contenitori ed erogatori di dentifricio rappresentano un elemento chiave nella progettazione di prodotti per l'igiene orale, con un impatto diretto su praticità d'uso, igiene e sostenibilità.



Specifiche prodotto:

- **nome:** TOWOMO - Dispenser Automatico per Dentifricio
- **marchio:** TOWOMO
- **produttore:** -
- **dimensioni:** 5 x 5 x 6 cm; 240 g
- **prezzo:** 16,99€



Specifiche prodotto:

- **nome:** tubetto dentifricio
- **marchio:** Colgate
- **produttore:** Colgate
- **dimensioni:** 13 x 4 x 3 cm (tubetto);
- **prezzo:** 1,99€

Global Electric Toothbrush Market

Il mercato globale degli spazzolini elettrici rappresenta un settore in forte espansione all'interno dell'industria della cura personale, trainato da una crescente consapevolezza dell'importanza dell'igiene orale e dall'adozione di tecnologie intelligenti. Nel 2025, il mercato è stimato attorno ai 6,77 miliardi di dollari e si prevede che raggiungerà i 9,39 miliardi di dollari entro il 2030, con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 6,76%.

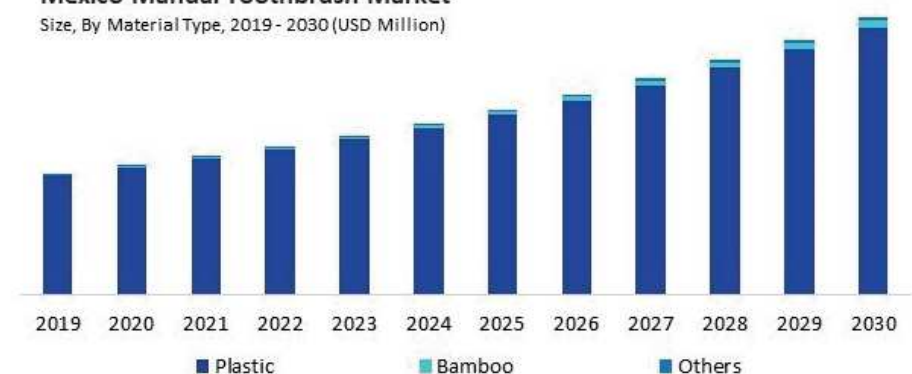
Gli spazzolini elettrici, sia ricaricabili che a batteria, offrono un'esperienza di pulizia più efficace rispetto a quelli manuali, grazie a tecnologie oscillanti, rotanti o soniche. L'integrazione di sensori intelligenti, connettività Bluetooth e app mobili ha trasformato questi dispositivi in strumenti personalizzati per la cura quotidiana, capaci di monitorare abitudini di spazzolamento, rilevare aree trascurate e fornire feedback in tempo reale.

Le innovazioni recenti includono anche funzionalità come la rilevazione della placca in tempo reale, la gamification per bambini e l'uso dell'intelligenza artificiale per migliorare l'efficacia del trattamento. Queste caratteristiche rispondono alla crescente domanda di soluzioni smart e personalizzabili, soprattutto nei mercati ad alto reddito e tra i consumatori più giovani e tecnologicamente consapevoli.

A livello geografico, l'Europa rappresenta attualmente il mercato più ampio, mentre l'Asia-Pacifico è il segmento in più rapida crescita, grazie all'aumento del reddito disponibile e alla diffusione di pratiche di igiene orale più avanzate.

Mexico Manual Toothbrush Market

Size, By Material Type, 2019 - 2030 (USD Million)



Source: www.kbvresearch.com

sterilizzatori UV-C per testine

Gli sterilizzatori UV rappresentano una soluzione tecnologica avanzata per garantire l'igiene quotidiana degli spazzolini da denti. La scelta dei materiali con cui sono costruiti è fondamentale per assicurare efficacia, sicurezza e durabilità del dispositivo, soprattutto considerando l'ambiente umido in cui vengono utilizzati.

materiali struttura

All'interno della camera di sterilizzazione, si trovano spesso rivestimenti riflettenti in alluminio o acciaio inox, che hanno la funzione di ottimizzare la distribuzione della luce UV-C, garantendo una disinfezione uniforme su tutta la superficie della testina. Questi materiali sono scelti per la loro resistenza alla corrosione e per la capacità di riflettere efficacemente la luce ultravioletta.

lampade UV-C

Il cuore del sistema di sterilizzazione è rappresentato dalle lampade UV-C, generalmente realizzate in vetro al quarzo. Questo materiale è essenziale perché consente il passaggio dei raggi UV-C senza assorbirli, mantenendo così l'efficacia germicida nel tempo. Alcuni modelli più recenti utilizzano LED UV-C, che offrono maggiore efficienza energetica e una durata superiore. Per garantire la stabilità delle testine durante la sterilizzazione, vengono impiegati supporti interni in plastica o gomma, spesso removibili per facilitare la pulizia. Le guarnizioni in silicone sono invece utilizzate per sigillare la camera UV, impedendo la fuoriuscita della luce e aumentando la sicurezza d'uso.

benefici per la salute

L'utilizzo regolare di sterilizzatori UV per testine di spazzolini comporta significativi benefici per la salute orale e generale. La capacità dei raggi UV-C di eliminare batteri, virus e funghi riduce drasticamente il rischio di infezioni orali, gengiviti e alitosi, condizioni spesso causate dalla proliferazione di microrganismi tra le setole dello spazzolino. Questo è particolarmente importante per soggetti con gengive sensibili, impianti dentali, apparecchi ortodontici o un sistema immunitario compromesso, per i quali anche una lieve contaminazione può avere conseguenze rilevanti. Inoltre, mantenere la testina dello spazzolino costantemente igienizzata contribuisce a prevenire la trasmissione di germi tra membri della stessa famiglia, soprattutto in ambienti condivisi. In un'ottica di prevenzione, l'adozione di questi dispositivi rappresenta un complemento efficace alle pratiche quotidiane di igiene orale.

5.3 primi concept

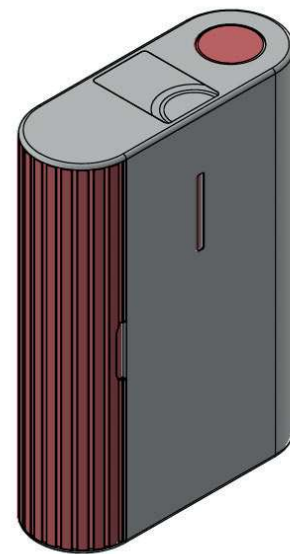
La fase dei primi concept è cruciale nello sviluppo del nostro spazzolino elettrico roto-oscillante portatile e tascabile. In questa sezione, esploreremo le idee iniziali che combinano funzionalità avanzate, design ergonomico e sostenibilità ambientale.

concept 01 PRO

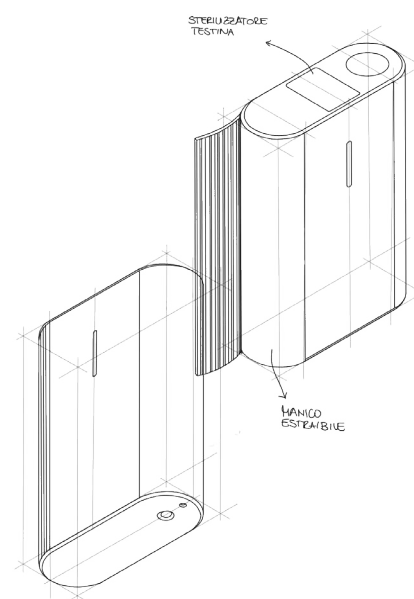
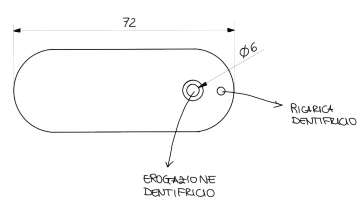
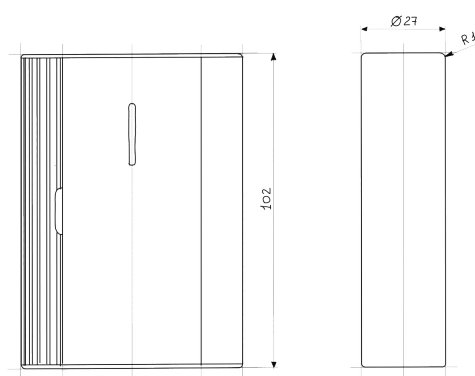
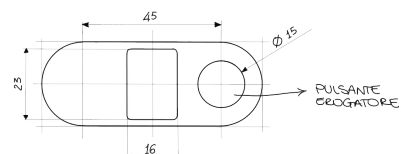
- compatto;
- spessore ridotto;

CONTRO

- esteticamente troppo simile alle attuali sigarette elettroniche;
- manico non removibile;



schizzi concept 01

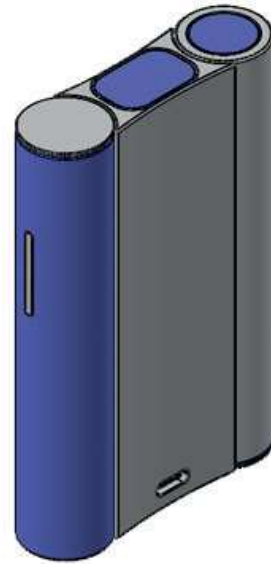


concept 02 PRO

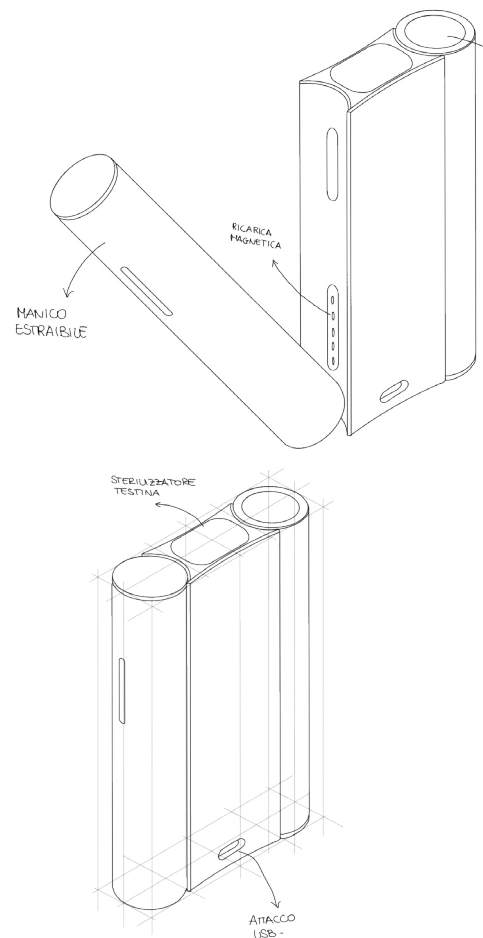
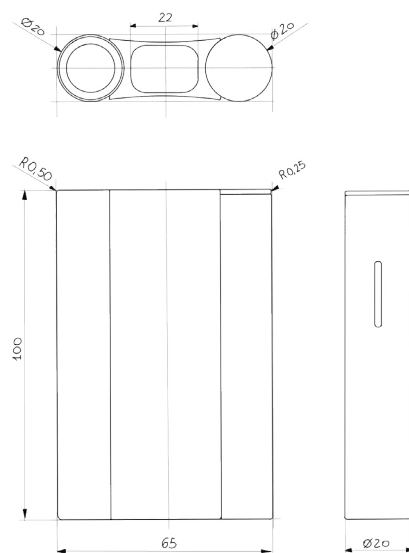
- compatto;
- dimensioni minime;
- manico removibile;

CONTRO

- esteticamente troppo simile alle attuali sigarette elettroniche;
- per lo spessore ridotto risulta poco stabile;



schizzi concept 02

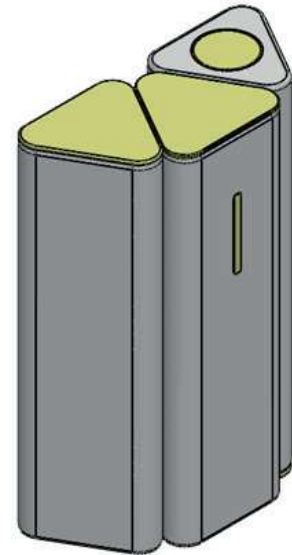


concept 03 PRO

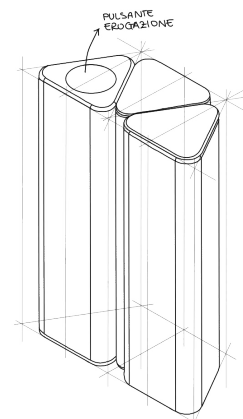
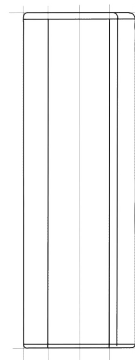
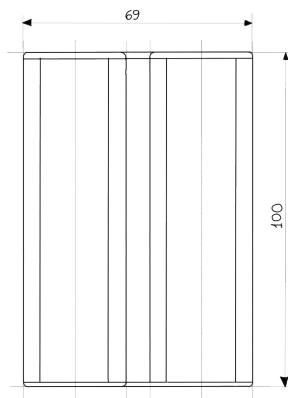
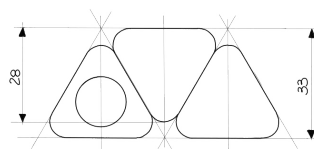
- compatto;
- manico removibile;
- stabile;
- modulare;

CONTRO

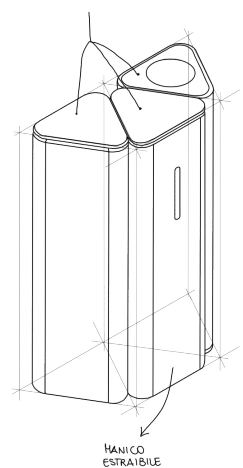
- ergonomicamente scomodo;
- troppo spazio interno inutilizzato;
- spreco di materiale;



schizzi concept 03



3 MODULI
SGANCIABILI

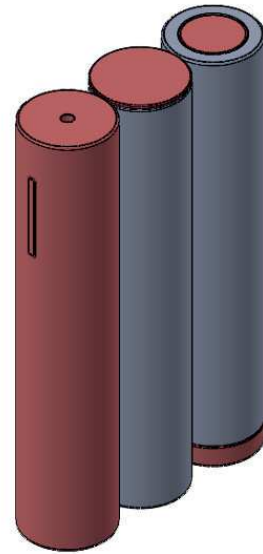


concept 04 PRO

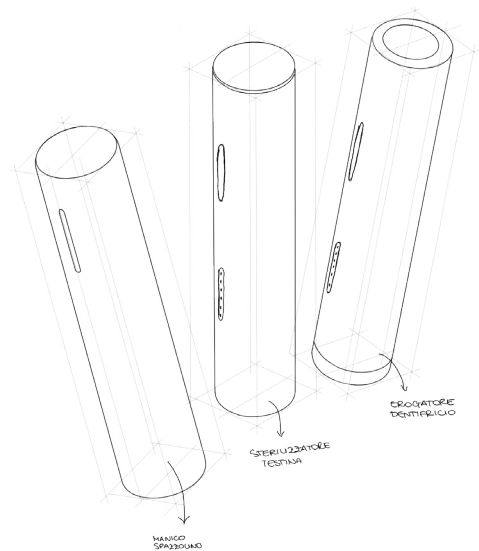
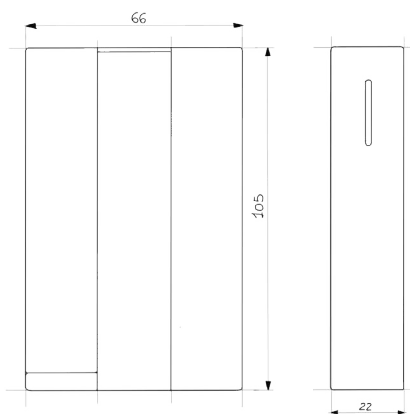
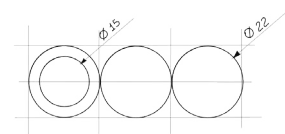
- spessore minimo essenziale;
- manico removibile;
- modularità di alcune componenti;

CONTRO

- troppi magneti;
- esteticamente poco accattivante;
- per lo spessore ridotto risulta poco stabile;



schizzi concept 04

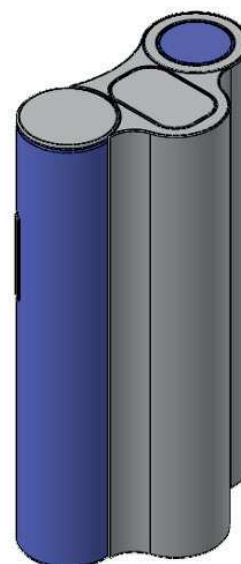


concept 05 PRO

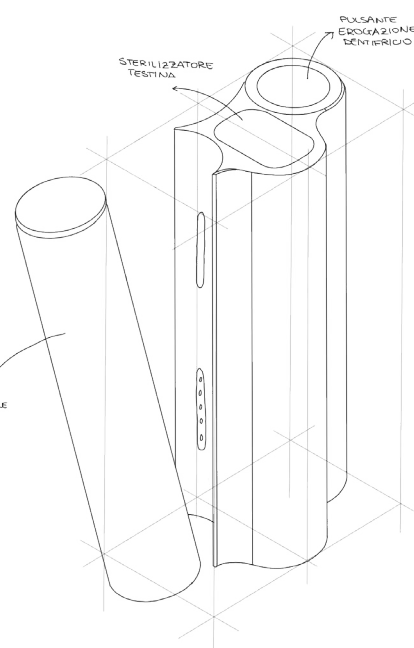
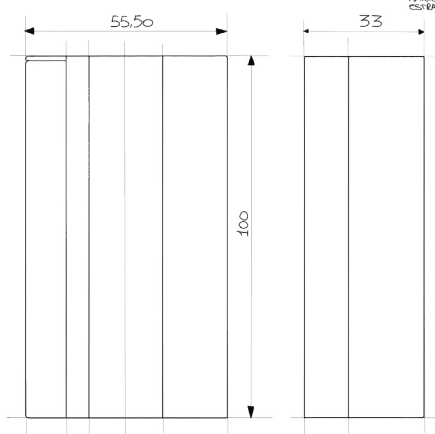
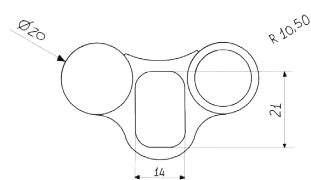
- compatto;
- manico removibile;
- stabile;

CONTRO

- esteticamente poco accattivante;
- difficile da produrre;
- non è modulare;



schizzi concept 05

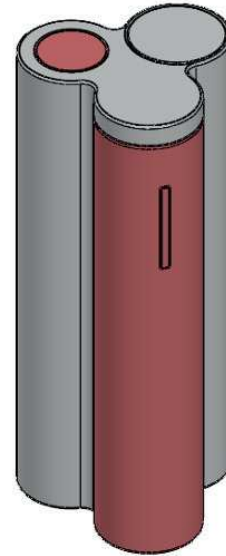


concept 06 PRO

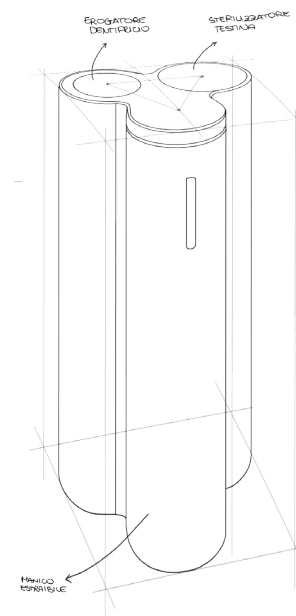
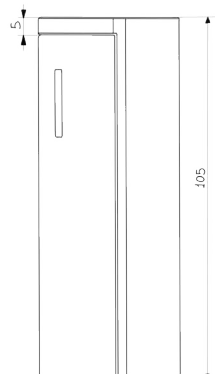
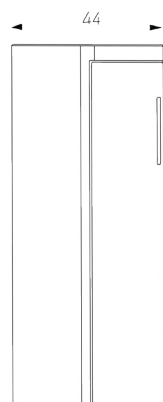
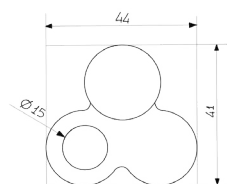
- compatto;
- intuitivo;
- manico removibile;
- stabile;

CONTRO

- esteticamente poco accattivante;
- difficile da produrre;
- in parte modulare;



schizzi concept 06



primi
prototipi



5.4 concept finale

Il concept finale del spazzolino elettrico roto-oscillante portatile e tascabile rappresenta l'apice dell'innovazione, della praticità e della sostenibilità. Questo prodotto è stato perfezionato per rispondere in modo ottimale alle esigenze degli utenti, offrendo una soluzione completa e avanzata per l'igiene orale in viaggio.

Il design compatto e leggero, combinato con funzionalità come lo sterilizzatore integrato per la testina e l'erogatore di dentifricio a push ricaricabile, garantisce una pulizia efficace e sicura ovunque ci si trovi. La batteria al litio ferro fosfato assicura una lunga durata, mentre la ricarica magnetica intelligente previene i cortocircuiti riconoscendo la presenza di gocce d'acqua.

L'uso di materiali biodegradabili e riciclabili, insieme alla disassemblabilità delle componenti, riflette l'impegno verso la sostenibilità ambientale. L'aggancio con sezione esagonale della testina e del manico garantisce una connessione stabile, mentre il collegamento e il monitoraggio tramite app da telefono offrono un'esperienza personalizzata e interattiva.

Questo concept finale rappresenta una sintesi perfetta di tecnologia avanzata, design ergonomico e attenzione all'ambiente, ponendo le basi per un prodotto che migliorerà significativamente l'esperienza di igiene orale degli utenti.



schizzi
concept
definitivo

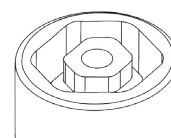
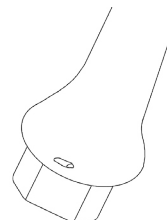
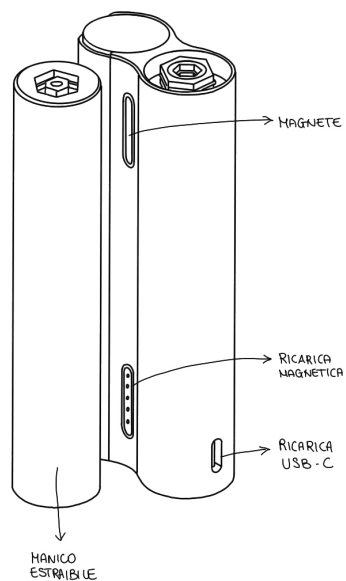
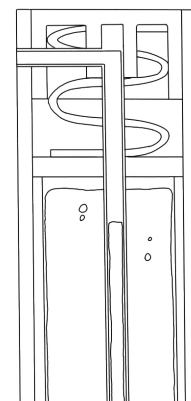
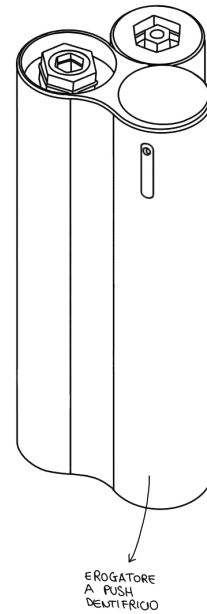
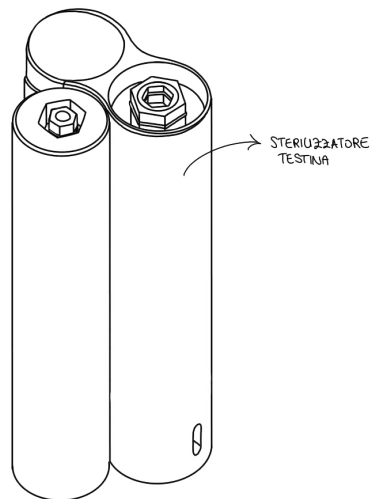


foto
prototipo
definitivo





6



LCA screening

sviluppo concept

ebrush

sitografia e bibliografia



ebrush

Spazzolino elettrico tascabile con
sterilizzatore ed erogatore inclusi















ebrush

6.1 caratteristiche del prodotto

Ebrush è uno spazzolino elettrico roto-oscillante tascabile, progettato per offrire la massima praticità e igiene orale anche fuori casa.

Si tratta di un dispositivo compatto e leggero è ideale per chi è sempre in movimento, senza compromettere la qualità della pulizia dentale.

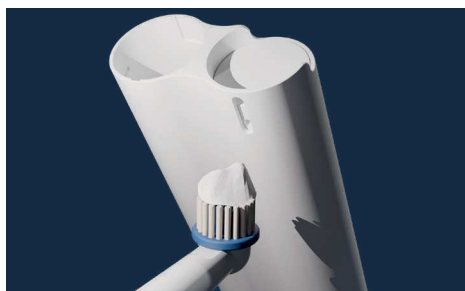
caratteristiche prodotto



- **design portatile e tascabile:** facile da trasportare, perfetto per viaggi e spostamenti quotidiani.



- **sterilizzatore integrato per la testina:** garantisce una pulizia profonda e sicura, eliminando i batteri tra un utilizzo e l'altro.



- **erogatore di dentifricio a push ricaricabile:** pratico e igienico, permette di avere sempre la giusta quantità di dentifricio a portata di mano.



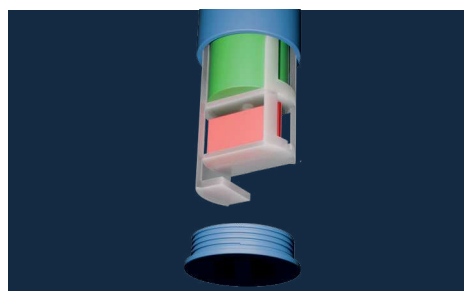
- **ricarica magnetica intelligente:** riconosce la presenza di gocce d'acqua e le fa evaporare prima di avviare la ricarica, prevenendo cortocircuiti e garantendo la massima sicurezza.



- **batteria al Litio Ferro Fosfato:** offre una maggiore sicurezza e durata rispetto alle batterie tradizionali.



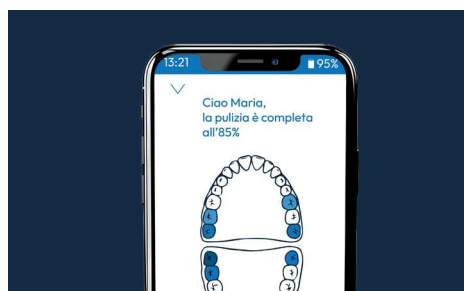
- **materiali biodegradabili e riciclabili:** realizzato con materiali eco-sostenibili, questo spazzolino contribuisce alla riduzione dell'impatto ambientale.



- **disassemblabilità delle componenti:** progettato per essere facilmente disassemblato, facilitando il riciclo e la sostituzione delle parti.



- **aggancio con sezione esagonale della testina e del manico:** garantisce una connessione stabile e sicura tra la testina e il manico



- **collegamento e monitoraggio tramite app da telefono:** permette di monitorare l'uso dello spazzolino e ricevere suggerimenti personalizzati per migliorare l'igiene orale.

**sterilizzazione
intelligente
integrata**

Il modello tascabile eBrush integra un sistema di sterilizzazione UV-C all'interno della sua custodia rigida, progettata per garantire igiene e sicurezza anche in mobilità. Il meccanismo si attiva automaticamente quando la testina dello spazzolino entra in contatto con un pulsante sensibile alla pressione, posizionato strategicamente alla base interna del contenitore. Questo pulsante funge da interruttore fisico che rileva la corretta posizione della testina, evitando attivazioni accidentali.

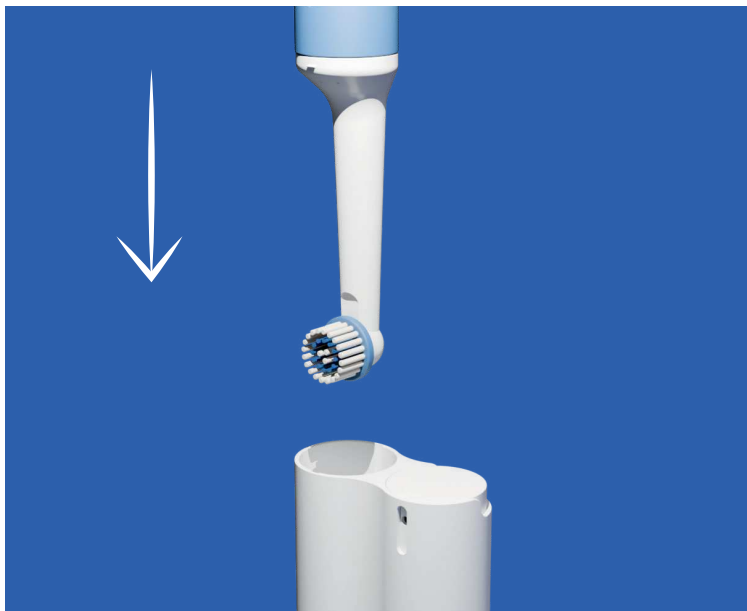
Una volta attivato, il sistema avvia un ciclo di sterilizzazione della durata di circa 3 minuti, durante i quali una lampada UV-C a bassa intensità elimina fino al 99,9% dei batteri e virus presenti sulla superficie delle setole. Il contenitore è dotato di rivestimento interno riflettente per massimizzare l'efficacia della luce ultravioletta e garantire una disinfezione uniforme.

Il processo è monitorabile tramite l'app mobile eBrush Connect, che comunica via Bluetooth con la custodia. L'app fornisce notifiche in tempo reale sullo stato della sterilizzazione, segnala eventuali anomalie (come l'interruzione del ciclo) e tiene traccia della frequenza di utilizzo per suggerire la sostituzione della testina. Questa integrazione tra hardware e software rende eBrush un dispositivo all'avanguardia, ideale per chi cerca igiene, praticità e controllo intelligente in un unico prodotto compatto.



iter
sterilizzazione

1.



Inserire la testina, ancora collegata al manico, all'interno del vano di sterilizzazione;

2.



Assicurarsi che il dentino sporgente, sito alla base del collo della testina, sia collineare all'incavo posto sul bordo della custodia;

3.



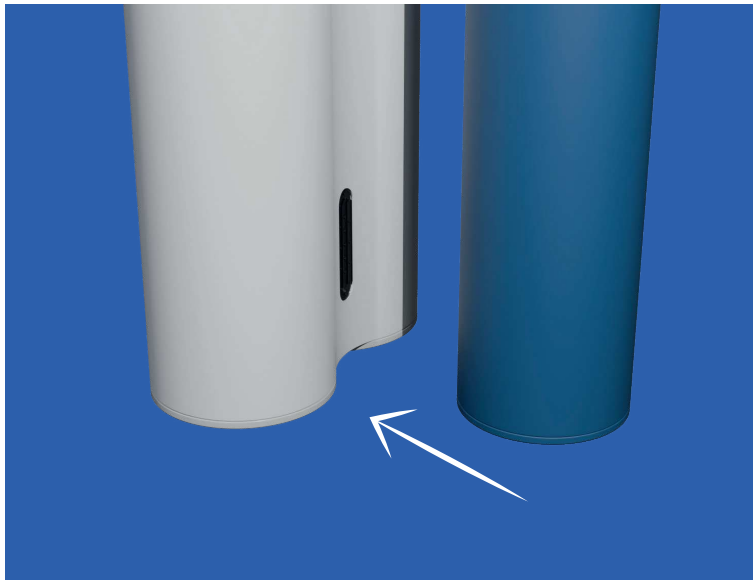
Effettuare una rotazione di 45°, in senso orario, in modo che la testina si blocchi all'interno del vano;

4.



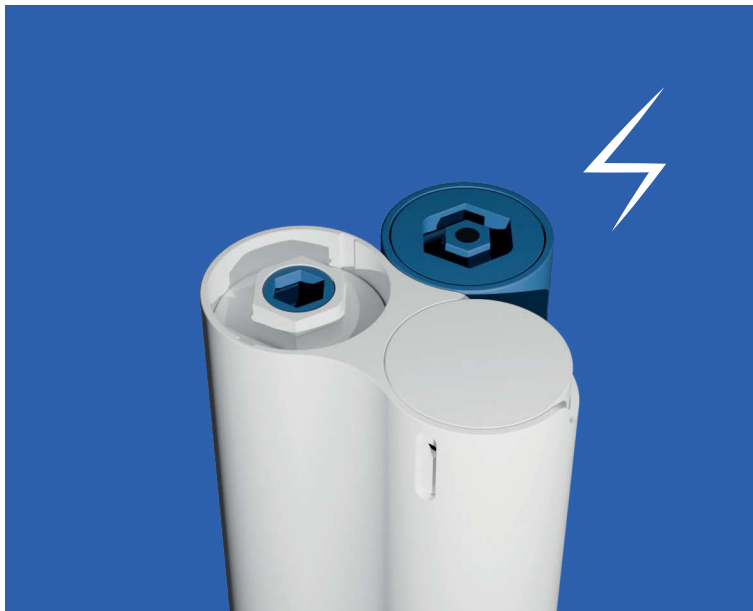
Rimuovere il manico;

5.



Collegare magneticamente il manico al magnete posto nella parte posteriore della custodia;

6.



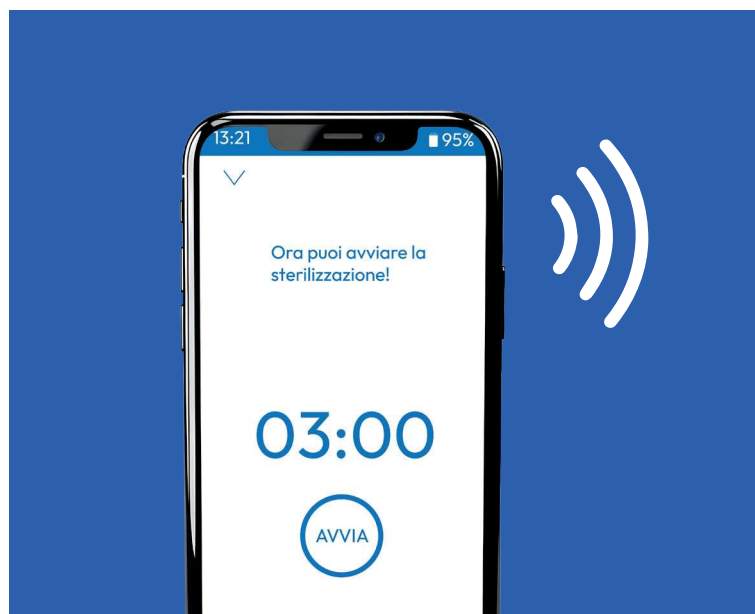
Una volta collegato il manico alla custodia, sarà possibile l'avvio del processo di sterilizzazione della testina;

7.



Il processo di sterilizzazione durerà 3 minuti e si avvierà solo nel momento in cui il supporto della testina toccherà la superficie interna del vano e il manico sarà collegato alla custodia;

8.



Il processo di sterilizzazione sarà monitorabile tramite app mobile ebrush.



ricarica
serbatoio
erogatore
dentifricio

Una delle caratteristiche distintive di eBrush è l'integrazione di un serbatoio per il dentifricio, progettato per offrire praticità e autonomia durante l'uso quotidiano.



iter
ricarica del
dentifricio

1.



Svitare il tappo posto nella parte inferiore della custodia;

2.



Sfilare il serbatoio dalla custodia;

3.



Svitare il tappo del serbatoio;

4.



Ricaricare il serbatoio col dentifricio;

5.



Terminata la procedura di ricarica, richiudere il serbatoio con l'apposito tappo;

6.



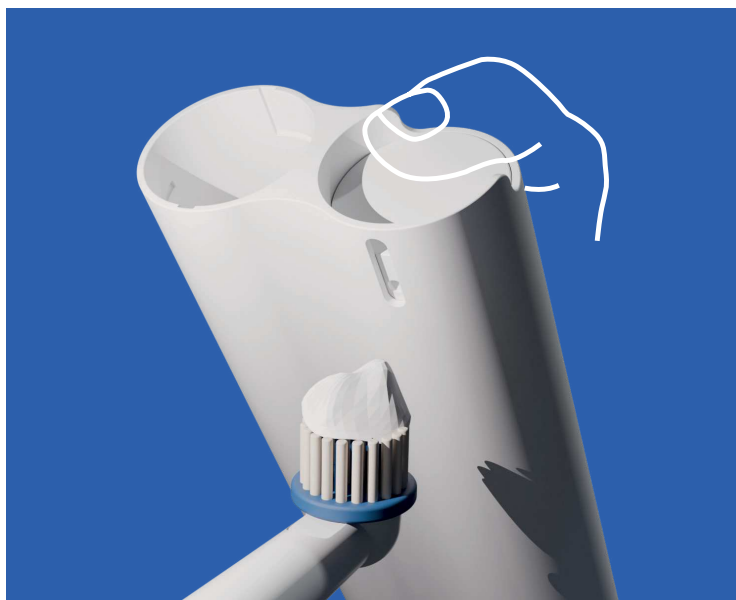
Reinserire il serbatoio all'interno della custodia;

7.



Riavvitare il tappo della custodia;

8.



Il dispositivo è pronto per l'erogazione del dentifricio tramite pulsante a push.



**ricarica
magnetica
intelligente**

Lo spazzolino elettrico è stato progettato con l'obiettivo di offrire un'esperienza d'uso versatile, compatta e affidabile. Per raggiungere questi obiettivi, è stato adottato un sistema di ricarica conduttivo dotato di un connettore magnetico integrato. Questa scelta consente un collegamento semplice e sicuro tra lo spazzolino e la base di ricarica, riducendo al minimo l'ingombro e migliorando l'ergonomia complessiva del dispositivo.

Tuttavia, l'utilizzo quotidiano dello spazzolino in ambienti umidi, come il bagno, comporta una criticità importante: la presenza di acqua sulla superficie del connettore può interferire con il processo di ricarica. In particolare, l'acqua può creare un collegamento elettrico indesiderato tra i poli positivo e negativo del connettore, generando un corto circuito. Sebbene i circuiti elettronici moderni siano in grado di rilevare e gestire queste situazioni senza subire danni permanenti, il processo di ricarica può comunque essere interrotto o ritardato.

Per affrontare questa problematica, si propone l'integrazione di un sistema intelligente in grado di rilevare la presenza di umidità e di attivare automaticamente un meccanismo di asciugatura. L'obiettivo è quello di garantire che la superficie del connettore sia asciutta il prima possibile, permettendo così l'avvio tempestivo della ricarica.

Il funzionamento di questo sistema si basa sull'impiego di sensori avanzati, ciascuno con un ruolo specifico:

- **sensori di temperatura**, come termistori o sensori digitali (es. DHT22), monitorano la temperatura ambientale per stimare i tempi necessari all'evaporazione dell'acqua residua.
- **sensori di prossimità o di contatto**, come quelli capacitivi o a infrarossi, rilevano la presenza dello spazzolino sulla base di ricarica e attivano il ciclo di monitoraggio.
- **sensori di conduttività e umidità** misurano la variazione della conducibilità elettrica tra due elettrodi, permettendo di distinguere tra semplice umidità ambientale e la presenza effettiva di gocce d'acqua che potrebbero causare un corto circuito.

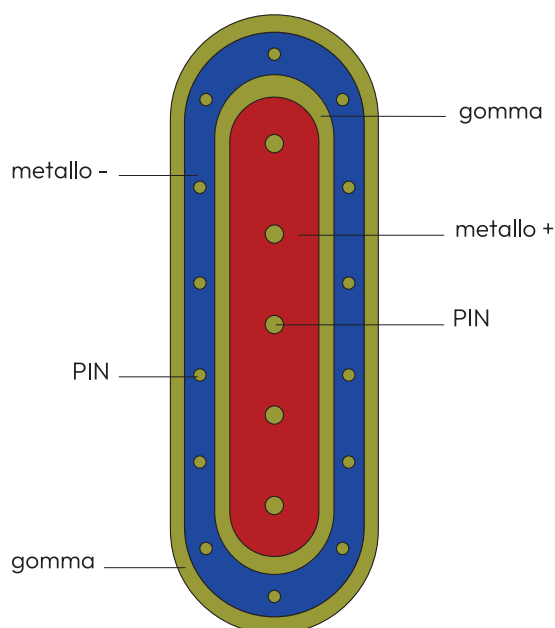
**Integrazione
con app mobile**

A completamento di questo sistema, è stata integrata una funzionalità di comunicazione con un'app mobile dedicata. L'app svolge un duplice ruolo:

- **monitoraggio e notifica**: quando il sistema rileva che la superficie è asciutta e non vi è più rischio di corto circuito, l'utente riceve una notifica sul proprio smartphone, informandolo che la ricarica può essere avviata in sicurezza.
- **controllo remoto della sterilizzazione**: l'app consente inoltre all'utente di attivare manualmente, tramite un semplice comando, un ciclo di sterilizzazione termica. Questa funzione è particolarmente utile per garantire l'igiene del dispositivo, soprattutto dopo periodi prolungati di inutilizzo o in ambienti particolarmente umidi.

iter
ricarica
intelligente

Questa integrazione tra hardware e software non solo migliora l'affidabilità del sistema di ricarica, ma offre anche un'esperienza utente più consapevole e personalizzata, grazie al controllo diretto e al feedback in tempo reale.



Connettore e schematico lato spazzolino

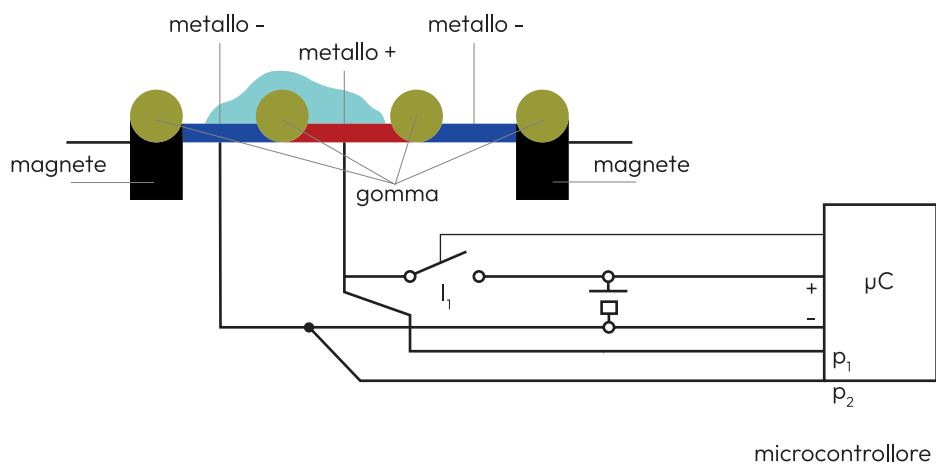
Lo spazzolino elettrico è alimentato da una batteria ricaricabile agli ioni di litio, la cui gestione è affidata a un circuito di controllo integrato, supervisionato da un'unità a microcontrollore. Questo sistema consente di monitorare e regolare in modo preciso le fasi di ricarica, garantendo sicurezza, efficienza e durata del dispositivo.

Il processo di ricarica si attiva quando lo spazzolino viene inserito nella custodia, che funge da base di ricarica. In questa fase, la presenza del connettore esterno viene rilevata attraverso la comparsa di una tensione sui terminali P_1 e P_2 , segnale che indica l'avvenuto accoppiamento tra dispositivo e base.

Prima di abilitare il passaggio di corrente attraverso l'interruttore elettronico I_1 , il sistema esegue una misura preliminare della conducibilità elettrica tra i contatti. Questo controllo è fondamentale per verificare l'eventuale presenza di acqua, che potrebbe causare un corto circuito. In caso di conducibilità anomala, il microcontrollore attiva una strategia di asciugatura automatica.

Questa strategia si basa su un processo di riscaldamento localizzato, ottenuto facendo circolare una corrente controllata attraverso il circuito chiuso che si forma in presenza di acqua tra i contatti. Il calore generato favorisce l'evaporazione dell'umidità, contribuendo a ripristinare le condizioni ottimali per la ricarica. Il ciclo di asciugatura ha una durata predefinita, al termine della quale viene eseguita una nuova misura di conducibilità.

Solo quando il sistema rileva che l'acqua non rappresenta più un rischio di corto circuito, l'interruttore I_1 viene abilitato e il profilo di ricarica può essere avviato in sicurezza. Questo approccio garantisce una protezione attiva del circuito e una maggiore affidabilità del dispositivo anche in ambienti umidi.



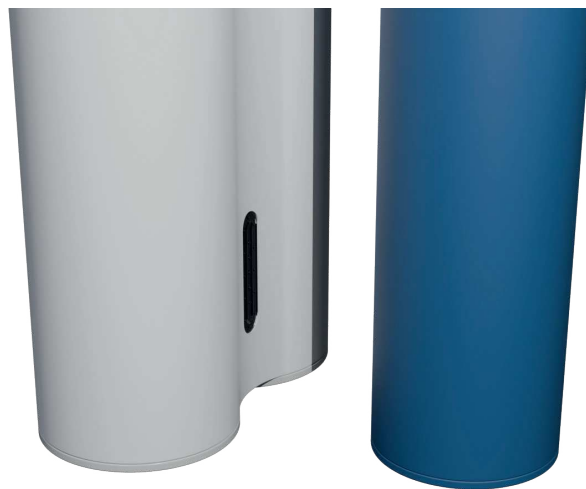
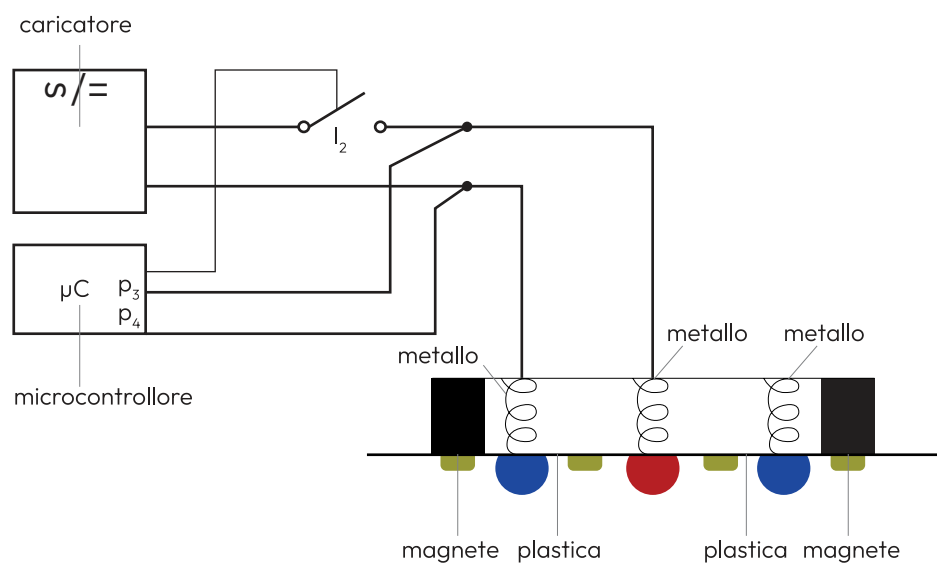
Connettore e schematico lato unità di ricarica

Analogamente a quanto avviene all'interno dello spazzolino, anche il sistema di ricarica integrato nella base è gestito da un circuito elettronico controllato da microcontrollore. Questo circuito è progettato per monitorare costantemente la conducibilità elettrica tra i contatti di ricarica, al fine di verificare l'eventuale presenza di umidità residua che potrebbe compromettere la sicurezza del processo.

Il microcontrollore esegue ciclicamente misure di conducibilità, valutando se le condizioni siano idonee per l'avvio della ricarica. Nel momento in cui viene rilevata assenza di conducibilità anomala, ovvero quando lo spazzolino ha completato con successo il processo di asciugatura dei contatti, il sistema interpreta tale condizione come assenza di acqua tra i terminali.

A questo punto, il microcontrollore procede con la chiusura dell'interruttore elettronico I_2 , abilitando il collegamento tra il caricabatteria esterno e la batteria interna dello spazzolino. Ha così inizio il profilo di ricarica controllata, secondo i parametri definiti dal circuito di gestione energetica.

Questa logica di controllo, basata su una verifica preventiva delle condizioni ambientali e fisiche dei contatti, consente di garantire un'elevata affidabilità del sistema, prevenendo situazioni di rischio e ottimizzando l'efficienza del processo di ricarica.



**batteria al
LiFePO₄**

Il sistema eBrush è alimentato da una batteria al litio ferro fosfato (LiFePO₄), una soluzione energetica avanzata che coniuga sicurezza, durata e prestazioni costanti. Rispetto alle tradizionali batterie agli ioni di litio, la tecnologia LiFePO₄ offre una maggiore stabilità termica e una resistenza superiore a condizioni ambientali critiche, rendendola particolarmente adatta all'uso in dispositivi portatili destinati ad ambienti umidi come il bagno.

Questa batteria presenta una tensione nominale di circa 3,2 V e una curva di scarica piatta, che garantisce prestazioni uniformi durante l'intero ciclo di utilizzo. È in grado di sostenere fino a 2000 cicli di carica completi con una perdita minima di capacità, assicurando così una lunga vita operativa al dispositivo. Inoltre, la bassa autoscarica consente allo spazzolino di mantenere la carica anche dopo lunghi periodi di inattività, caratteristica ideale per un prodotto tascabile e da viaggio.

La batteria è integrata in un modulo compatto e protetto da un sistema di gestione intelligente (BMS – Battery Management System), che monitora costantemente parametri critici come tensione, corrente, temperatura e stato di carica. Questi dati vengono trasmessi all'app mobile **“ebrush”**, che consente all'utente di visualizzare in tempo reale il livello di carica residua, stimare l'autonomia rimanente e ricevere notifiche in caso di anomalie o necessità di manutenzione.

Grazie a queste caratteristiche, la batteria LiFePO₄ rappresenta una scelta strategica per garantire affidabilità, sicurezza e sostenibilità energetica nel contesto di un dispositivo compatto, intelligente e orientato alla mobilità come ebrush.



render



**innovazione
dell'attacco
esagonale**

Uno degli aspetti più rilevanti riguarda la connessione tra la testina e il manico, che ha visto l'adozione di un attacco con geometria esagonale al posto delle tradizionali forme cilindriche o ovali. Questa decisione non è casuale, ma nasce da precise esigenze ingegneristiche volte a ottimizzare la trasmissione della coppia, la stabilità strutturale e il comfort per l'utente.

Uno dei principali vantaggi dell'attacco esagonale è la maggiore efficienza nella trasmissione della coppia motrice dal manico alla testina. A differenza di un'interfaccia cilindrica, che può creare micro-slittamenti e perdite di energia durante il movimento, l'esagono garantisce un aggancio saldo e preciso. I sei lati permettono un trasferimento diretto della forza, evitando dispersioni e assicurando un movimento roto-oscillante più controllato. Questo si traduce in una pulizia più efficace e una minore usura delle componenti interne.

Dal punto di vista della resistenza nel tempo, il design esagonale offre una distribuzione uniforme delle sollecitazioni meccaniche. Gli attacchi cilindrici tendono a sviluppare gioco con l'uso prolungato, portando a instabilità e necessità di sostituzioni più frequenti. L'esagono, invece, mantiene la sua integrità anche dopo ripetuti cicli di inserimento e rimozione, riducendo il rischio di deterioramento precoce. Questa caratteristica è fondamentale per garantire la durabilità del prodotto e per ridurre gli sprechi legati alla sostituzione prematura delle testine.

Un altro aspetto cruciale riguarda l'ergonomia e la facilità di utilizzo. Il profilo esagonale semplifica l'operazione di montaggio e smontaggio della testina, evitando blocchi accidentali o difficoltà di incastro. L'utente può sostituire facilmente la testina senza applicare eccessiva forza, migliorando l'esperienza d'uso e prevenendo danni accidentali. Inoltre, questa geometria consente di ridurre la lunghezza dell'asta di aggancio. Con sei superfici di contatto, la necessità di una connessione lunga per garantire stabilità viene meno. Di conseguenza, l'intero dispositivo risulta più compatto, leggero e bilanciato, favorendo un utilizzo più confortevole e una presa ottimale durante la pulizia dentale.

Infine, la precisione del movimento roto-oscillante viene significativamente migliorata grazie all'attacco esagonale. Qualsiasi gioco meccanico che potrebbe verificarsi con una connessione cilindrica viene eliminato, assicurando che la testina segua perfettamente il movimento impartito dal motore. Questo aspetto incide direttamente sull'efficacia della pulizia, permettendo una migliore rimozione della placca e una maggiore protezione della salute dentale.



connessione con app mobile

Per offrire un'esperienza d'uso ancora più personalizzata e intelligente, eBrush è dotato di connettività Bluetooth che consente il collegamento diretto con un'app mobile dedicata. Attraverso l'app, l'utente può monitorare lo stato del dispositivo, ricevere notifiche sulla necessità di ricarica del serbatoio del dentifricio, controllare il ciclo di sterilizzazione e accedere a suggerimenti personalizzati per la cura orale.

Questa sezione illustra i passaggi necessari per effettuare la connessione tra eBrush e lo smartphone, garantendo un'interazione fluida e intuitiva tra hardware e software.

Funzionalità principali dell'app ebrush



Monitoraggio e utilizzo:

- stato di carica della batteria
- stato del ciclo di sterilizzazione
- cronologia delle sessioni di spazzolamento
- durata e frequenza dello spazzolamento

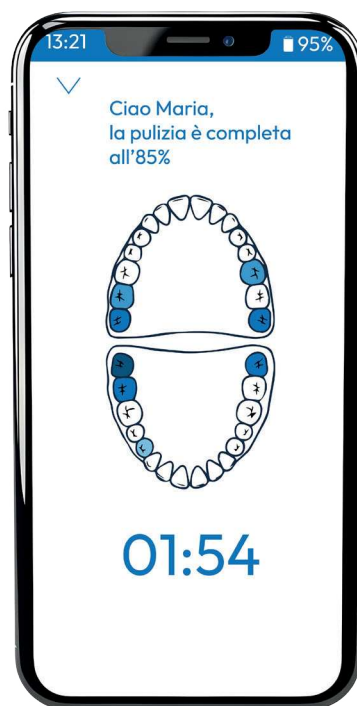
Manutenzione e notifiche:

- promemoria per la ricarica del serbatoio
- avvisi per la sostituzione delle testine
- diagnostica del dispositivo in tempo reale

Supporto e guida:

- tutorial interattivi per l'uso e la manutenzione
- assistenza tecnica integrata
- manuale digitale del dispositivo
- FAQ e contatto diretto con il supporto clienti

esempi
di schermate



render



varianti
testine

Nel campo della progettazione industriale, la relazione tra le esigenze espresse dagli utenti e le scelte progettuali costituisce un nodo critico di riflessione teorica e operativa. In particolare, la decisione di sviluppare testine con caratteristiche differenti rispetto a quelle richieste dall'utenza rappresenta un'interessante deviazione dall'approccio user-centered tradizionale, aprendo a una prospettiva progettuale più esplorativa e proattiva.

La progettazione di testine “non richieste” si configura come un atto di ricerca progettuale che mira a espandere il campo delle possibilità, contribuendo alla costruzione di un linguaggio tecnico e funzionale più ricco, capace di dialogare con l'innovazione tecnologica e con le trasformazioni culturali in atto.

Testina per pulizia profonda

Questo modello 3D rappresenta la testina rotante progettata per l'igiene più profonda. Presenta due strati di setole cilindriche disposte in cerchio: uno esterno con setole grigie per l'azione meccanica più decisa e uno interno con setole blu, più morbide, per raggiungere le aree più difficili. La configurazione favorisce la rimozione efficace della placca anche negli spazi interdentali e lungo il bordo gengivale.



Testina denti sensibili

Questo modello 3D rappresenta la testina rotante progettata per l'igiene orale delicata. La struttura presenta otto elementi cilindrici morbidi disposti in due cerchi concentrici, avvolti da supporti curvi protettivi. La configurazione garantisce una pulizia efficace riducendo l'impatto su smalto e gengive, ideale per soggetti con sensibilità dentale.



Testina ortodontica

Questo modello 3D rappresenta la testina rotante progettata per la pulizia di apparecchi ortodontici. La struttura presenta setole cilindriche disposte in tre cerchi concentrici (12 esterne, 6 intermedie, 3 centrali), pensate per adattarsi alle irregolarità di brackets e fili. La configurazione consente una rimozione mirata della placca nelle aree difficili da raggiungere, migliorando l'igiene orale durante il trattamento ortodontico.



Testina ortodontica (variante)

Questo modello 3D rappresenta la testina rotante progettata per l'interazione con apparecchi correttivi. La struttura presenta una base cilindrica con una piastra frontale circolare blu, da cui sporgono tre elementi cilindrici orizzontali. Questa configurazione è pensata per facilitare la pulizia mirata attorno a fili e brackets, offrendo un accesso più diretto alle superfici difficili da raggiungere nei trattamenti ortodontici complessi.



render



spunti



varianti
cromatiche

Nel settore dei dispositivi per l'igiene orale portatile, la personalizzazione estetica gioca un ruolo sempre più strategico. Le tendenze attuali mostrano una crescente domanda di soluzioni compatte, eleganti e personalizzabili, con palette cromatiche che spaziano dai toni neutri e minimalisti a colori vivaci e accattivanti, spesso ispirati al mondo tech, wellness e travel.



PANTONE 300 C
CMYK 100, 49, 0, 28
RGB 0, 94, 184
#005EB8



PANTONE 349 C
CMYK 100, 30, 100, 0
RGB 0, 95, 40
#005F28

PANTONE 258 C
CMYK 55, 77, 0, 0
RGB 140, 80, 160
#8C50A0



PANTONE 1235 C
CMYK 2, 10, 92, 0
RGB 254, 221, 0
#FEDD00

PANTONE 18-1664 TPX
CMYK 0, 89, 90, 0
RGB 255, 41, 11
#FF290B



PANTONE BLACK C
CMYK 0, 0, 0, 100
RGB 0, 0, 0
#000000

PANTONE 000 C
CMYK 0, 0, 0, 0
RGB 255, 255, 255
#FFFFFF



6.2 materiali e tecnologie di produzione ebrush

L'analisi si concentra sui materiali selezionati, sulle motivazioni progettuali che hanno guidato le scelte tecniche e sulle tecnologie di produzione adottate per ciascun componente.

L'obiettivo principale è stato quello di realizzare un dispositivo che unisse ergonomia e compattezza, senza compromettere l'efficacia della pulizia dentale. Per raggiungere questo traguardo, ogni elemento è stato studiato con attenzione: dalla testina intercambiabile al corpo motorizzato, fino al sistema di alimentazione e alla custodia protettiva.

materiali utilizzati

Alluminio anodizzato

Per la realizzazione della custodia esterna di ebrush è stato scelto l'alluminio anodizzato dipinto in un bianco perla, un materiale che unisce leggerezza, resistenza e qualità estetica. Questa scelta è stata guidata dalla necessità di garantire durabilità, igiene e un aspetto professionale, in linea con le esigenze di un prodotto destinato all'uso quotidiano e al trasporto.

Vantaggi:

- **resistenza alla corrosione**
- **maggiore durezza superficiale**
- **estetica raffinata**
- **compatibilità con incisione laser**
- **facilità di pulizia**



Alluminio goffrato

Per migliorare la presa e l'ergonomia del dispositivo, il manico dello spazzolino è stato realizzato in alluminio goffrato, una soluzione che consente di ottenere una superficie antiscivolo direttamente sul materiale strutturale, senza ricorrere a rivestimenti in gomma o inserti plastici.

Vantaggi:

- **funzionalità:** la texture in rilievo aumenta l'attrito tra la mano e il manico, migliorando la presa senza compromettere la pulizia.
- **estetica:** la superficie goffrata conferisce un aspetto tecnico e moderno
- **sostenibilità:** riduce l'uso di materiali polimerici



Elastomeri termoplastici (TPE)

Le guarnizioni svolgono un ruolo fondamentale nella protezione dei componenti interni dello spazzolino elettrico, impedendo l'ingresso di acqua, umidità e polveri. Per questo motivo, è stato scelto l'impiego di elastomeri termoplastici (TPE), materiali che combinano la flessibilità della gomma con la lavorabilità dei polimeri termoplastici.

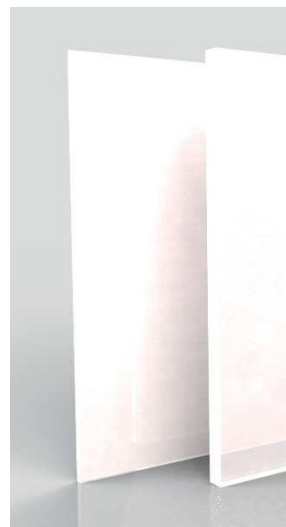
Gli elastomeri utilizzati sono caratterizzati da un'elevata resilienza elastica, che consente loro di adattarsi perfettamente alle superfici di contatto, garantendo una tenuta efficace e duratura anche dopo numerosi cicli di apertura e chiusura. Inoltre, presentano una buona resistenza chimica e termica, rendendoli adatti all'ambiente umido e variabile in cui il dispositivo viene utilizzato.



Polycarbonato

Per l'alloggiamento delle componenti elettroniche e meccaniche interne dello spazzolino è stato scelto il polycarbonato, un materiale termoplastico noto per la sua elevata resistenza meccanica, trasparenza e stabilità dimensionale.

Il polycarbonato offre un'ottima protezione contro urti e vibrazioni, garantendo l'integrità dei circuiti e del motore anche in caso di cadute accidentali. Inoltre, la sua stabilità termica lo rende adatto all'ambiente interno del dispositivo, dove possono verificarsi lievi aumenti di temperatura durante l'uso o la ricarica.



Nylon 10:10

Per la realizzazione delle setole dello spazzolino e del supporto è stato scelto il Nylon 10:10, una poliammide bio-based ottenuta da fonti rinnovabili, come l'olio di ricino; questo inoltre offre una buona flessibilità, un'ottima resistenza all'umidità e una durabilità elevata, caratteristiche fondamentali per un utilizzo quotidiano in ambiente orale.



texturizzazione superficiale

Nel contesto della progettazione di dispositivi per l'igiene orale, l'esperienza dell'utente gioca un ruolo centrale. In particolare, la scelta della texture superficiale del manico dello spazzolino elettrico Ebrush è stata fortemente influenzata dalle preferenze espresse dagli utenti in fase di ricerca e test. L'ergonomia, la sensazione al tatto e la facilità di pulizia sono emersi come criteri fondamentali nella selezione del design finale.



Gli utenti hanno mostrato una chiara preferenza per una superficie in alluminio goffrato, caratterizzata da linee lisce e un micro-pattern geometrico a onde morbide e continue. Questa scelta è stata motivata da diversi vantaggi percepiti:

- **facilità di pulizia:** la texture non trattiene residui di dentifricio o calcare e può essere facilmente risciacquata sotto acqua corrente
- **igiene:** l'assenza di angoli vivi riduce l'accumulo di batteri
- **comfort e sicurezza:** la superficie antiscivolo migliora la presa anche con le mani bagnate, senza risultare abrasiva
- **estetica e ripetibilità:** il pattern è visivamente gradevole, adatto alla produzione in serie e facilmente replicabile

posizionamento texture manico

Gli utenti hanno inoltre indicato le aree del manico dove desiderano una presa più sicura. In base a queste indicazioni, la texture è stata applicata strategicamente:

La **zona centrale del manico** (mid-body), dove si concentrano le dita principali durante l'impugnatura, rappresenta l'area prioritaria per l'inserimento di pattern antiscivolo. In questa regione, texture regolari come le onde garantiscono una presa sicura anche in presenza di umidità, senza compromettere la pulizia.

La **parte posteriore del manico**, opposta al pulsante di accensione, può essere texturizzata con rilievi orizzontali o bande a coste per migliorare la stabilità del pollice o del palmo.

Anche la **base del manico** può beneficiare di una texture circolare o ad anelli concentrici, utile per prevenire lo scivolamento verso il basso durante l'uso.

Infine, una micro-texture attorno all'area del pulsante facilita la localizzazione tattile del comando, migliorando l'usabilità complessiva. È importante evitare texture troppo profonde o spigolose, specialmente nelle zone prossime alla testina, per garantire una facile pulizia e una maggiore durabilità del prodotto.

render
texture

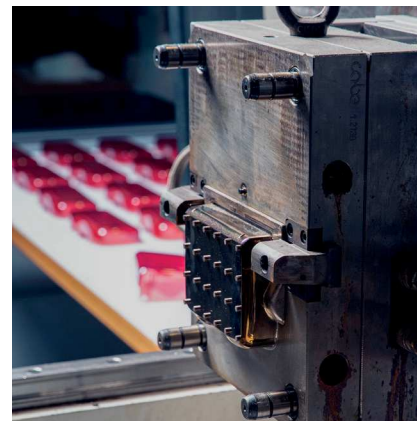


tecniche di produzione

La realizzazione di **ebrush** ha richiesto l'impiego di tecniche di produzione avanzate e diversificate, selezionate in funzione delle caratteristiche specifiche di ciascun componente, dei materiali utilizzati e degli obiettivi progettuali in termini di qualità, precisione e sostenibilità.

Stampaggio a iniezione

Adoperata per i componenti plastici, come la testina, contenitore interno e le guarnizioni, che richiedono forme complesse e tolleranze strette;



Lavorazioni CNC

Adoperata per il manico e la custodia in alluminio, che assicurano precisione dimensionale e finiture di alta qualità;



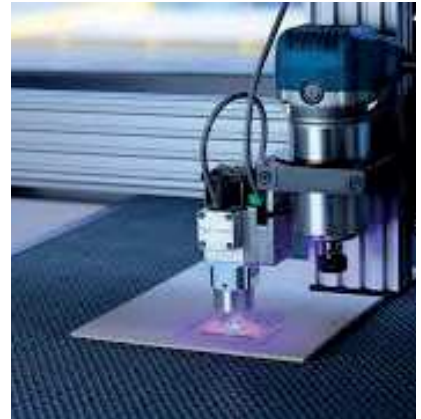
Anodizzazione

Adoperata per il trattamento superficiale dell'alluminio, utile a migliorare la resistenza alla corrosione e l'estetica;



Incisione laser

Adoperata per l'applicazione di loghi, codici identificativi o marcature funzionali, garantendo un risultato preciso, permanente e resistente all'usura;



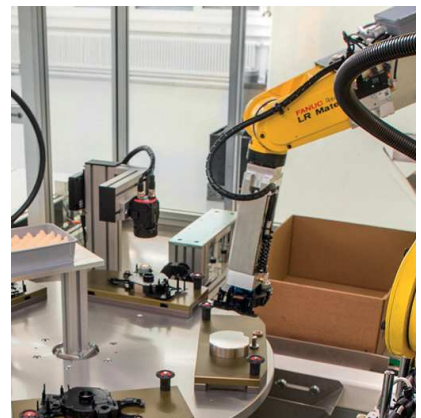
Texturizzazione superficiale

Tramite fresatura CNC o incisione laser per creare micro-rilievi antiscivolo direttamente sulla superficie metallica, migliorando la presa e l'ergonomia senza ricorrere a rivestimenti in gomma;



Assemblaggio automatizzato

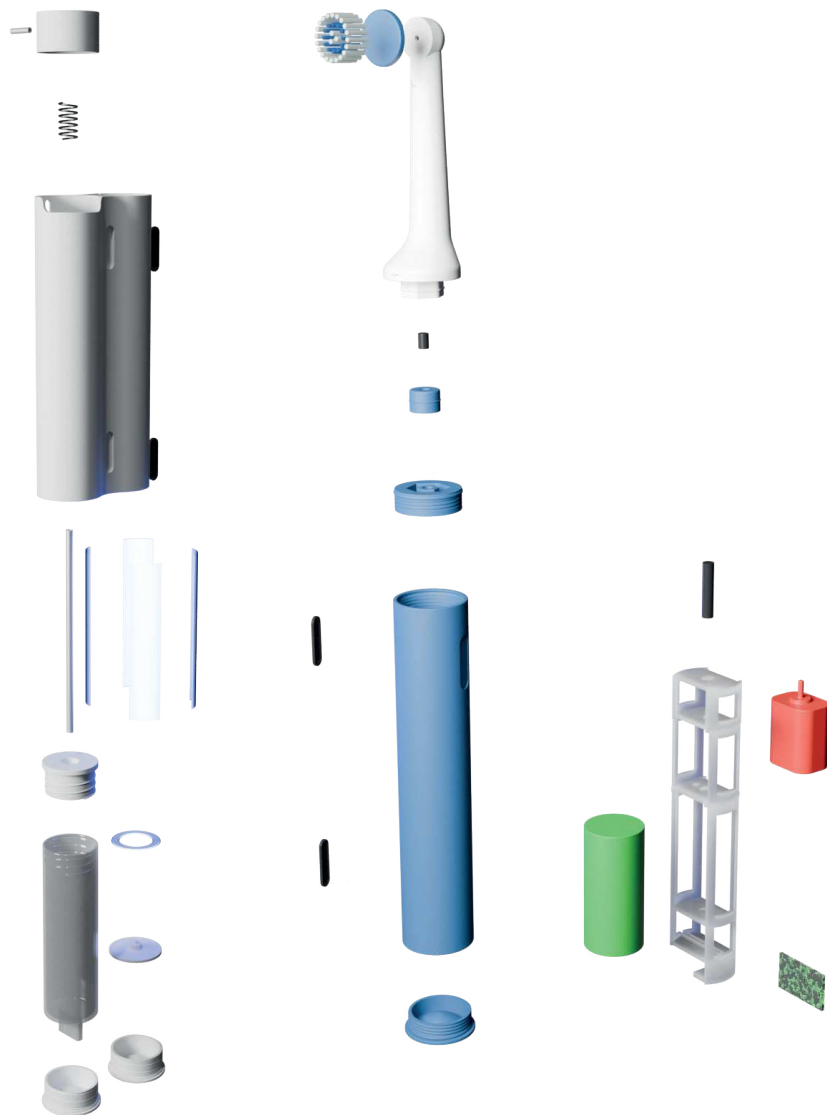
Adoperata per l'integrazione dei componenti elettronici e meccanici, al fine di garantire uniformità e ridurre i tempi di produzione;



6.3 strategia d'innovazione in chiave ambientale del prodotto: il disassemblaggio

Questo spazzolino elettrico si distingue per l'adozione di una strategia progettuale orientata al disassemblaggio, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale del prodotto al termine del suo ciclo di vita.

Tale approccio consente non solo di facilitare il riciclo dei componenti, ma anche di prolungare la durata utile del dispositivo attraverso interventi di manutenzione e pulizia periodici.

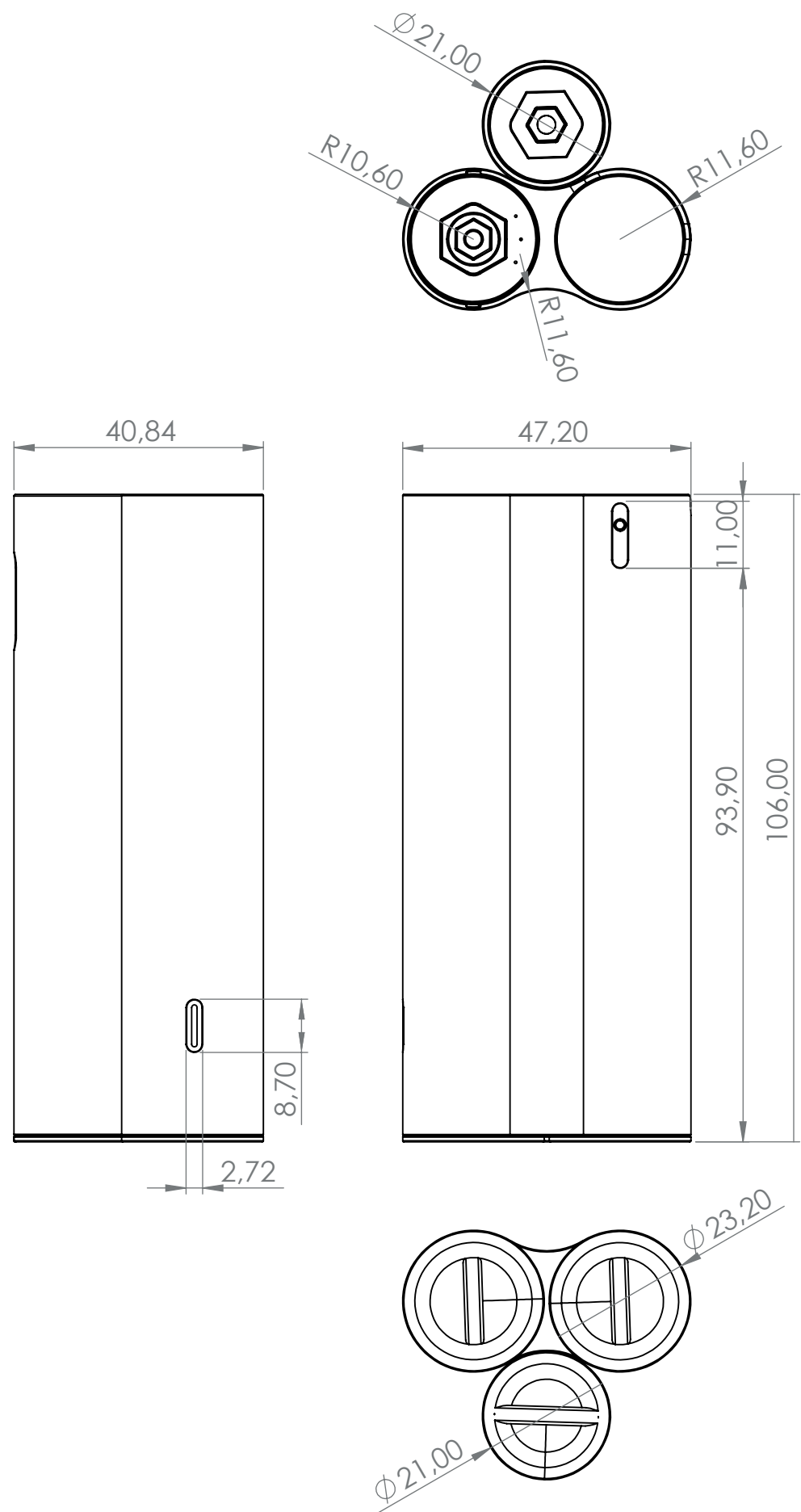


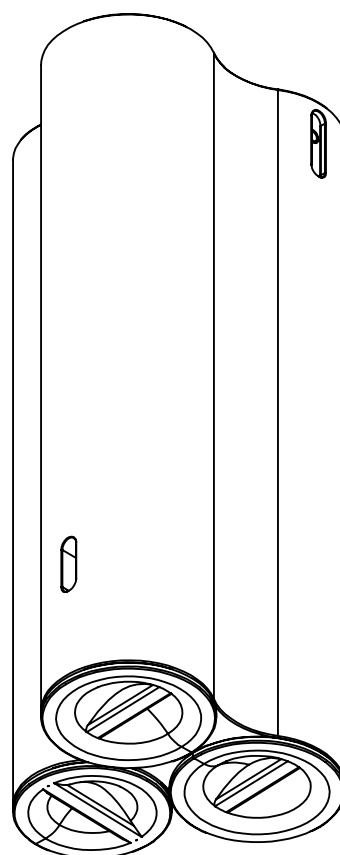
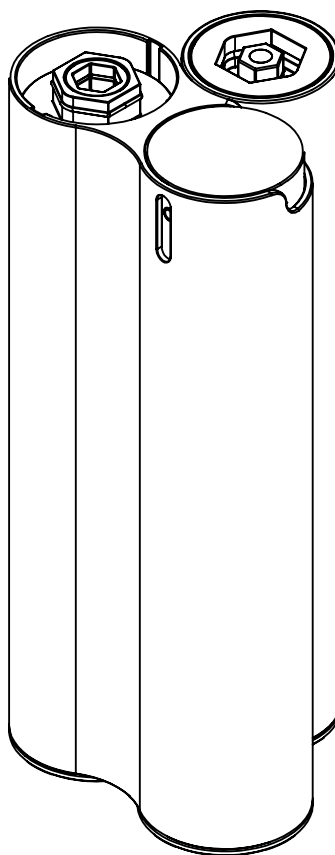
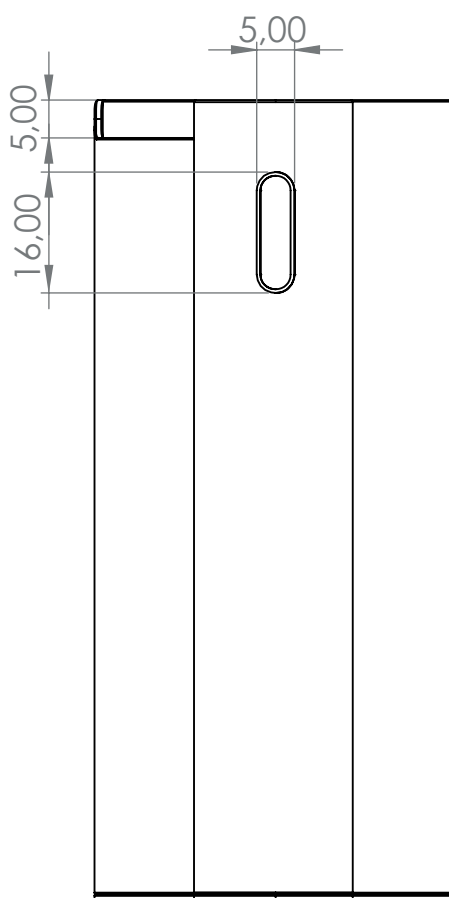
**fasi di
manutenzione
del prodotto**

Per garantire prestazioni ottimali, igiene costante e una maggiore durata del prodotto, eBrush è stato progettato con particolare attenzione alla facilità di manutenzione.

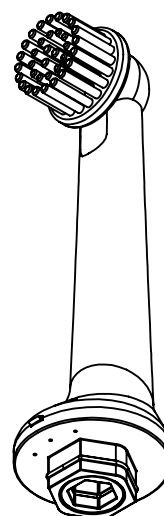
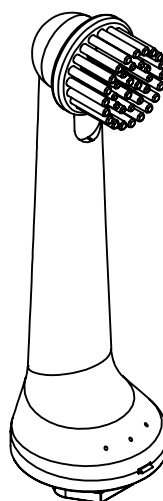
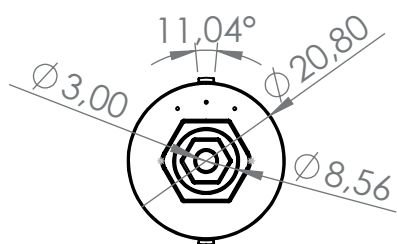
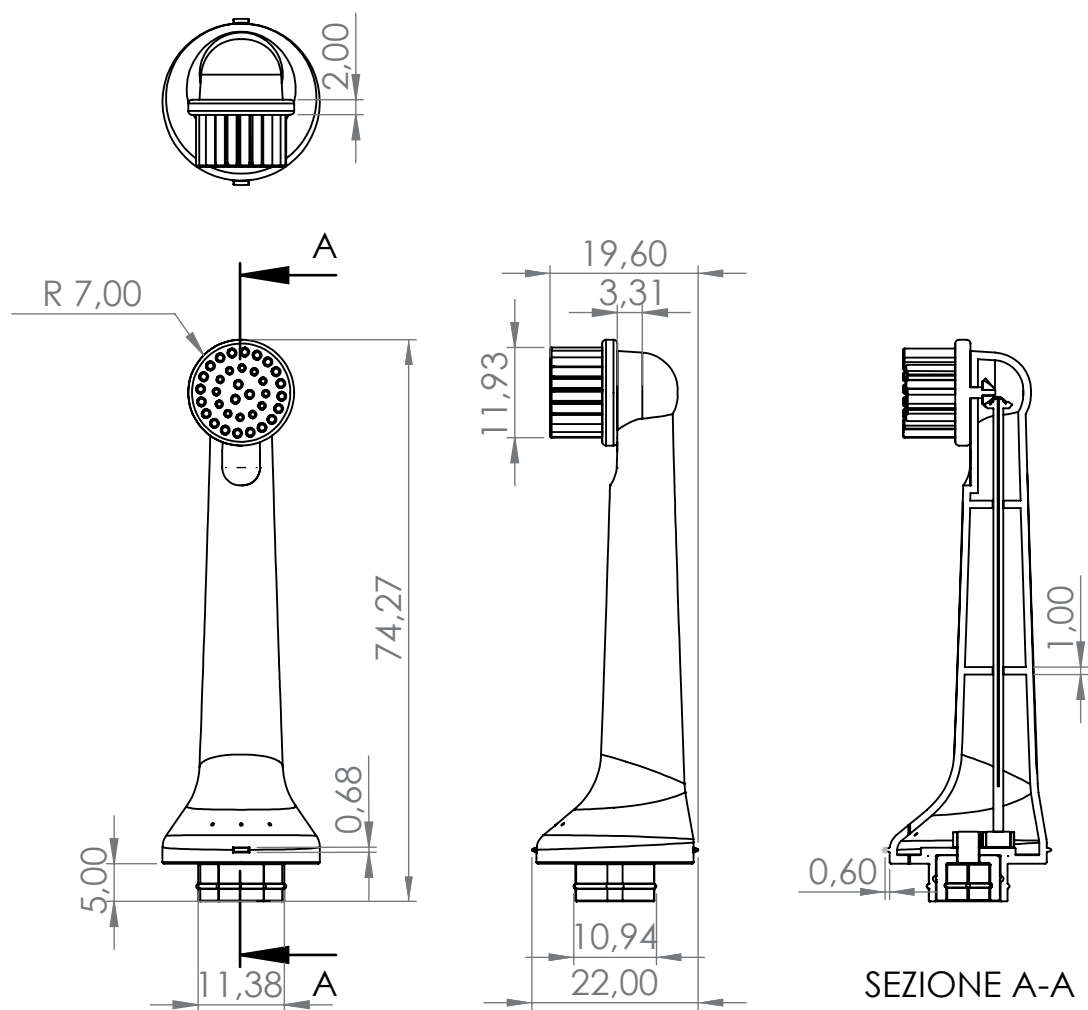


6.4
disegni
tecnici

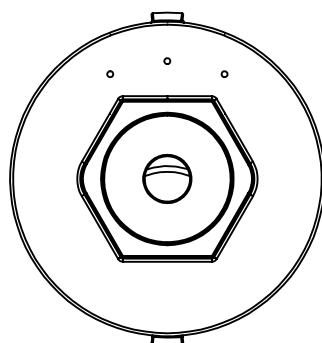
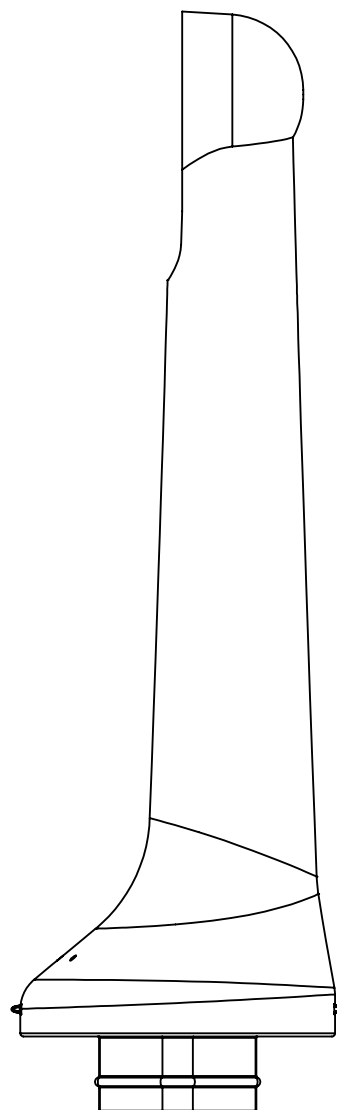
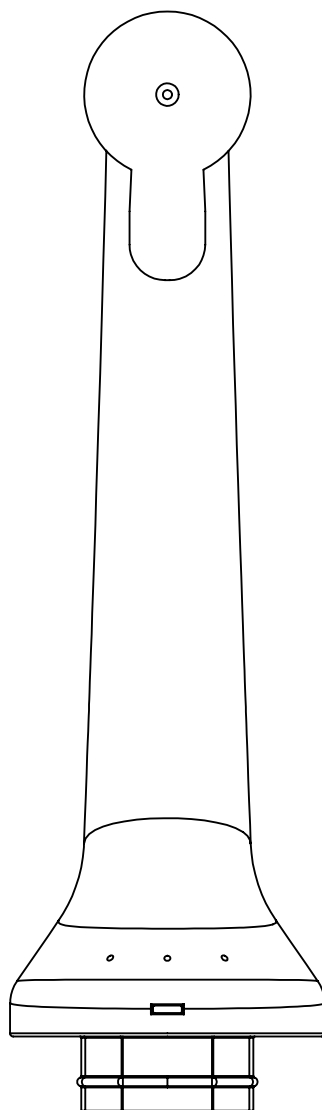
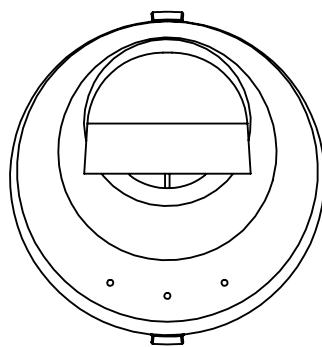




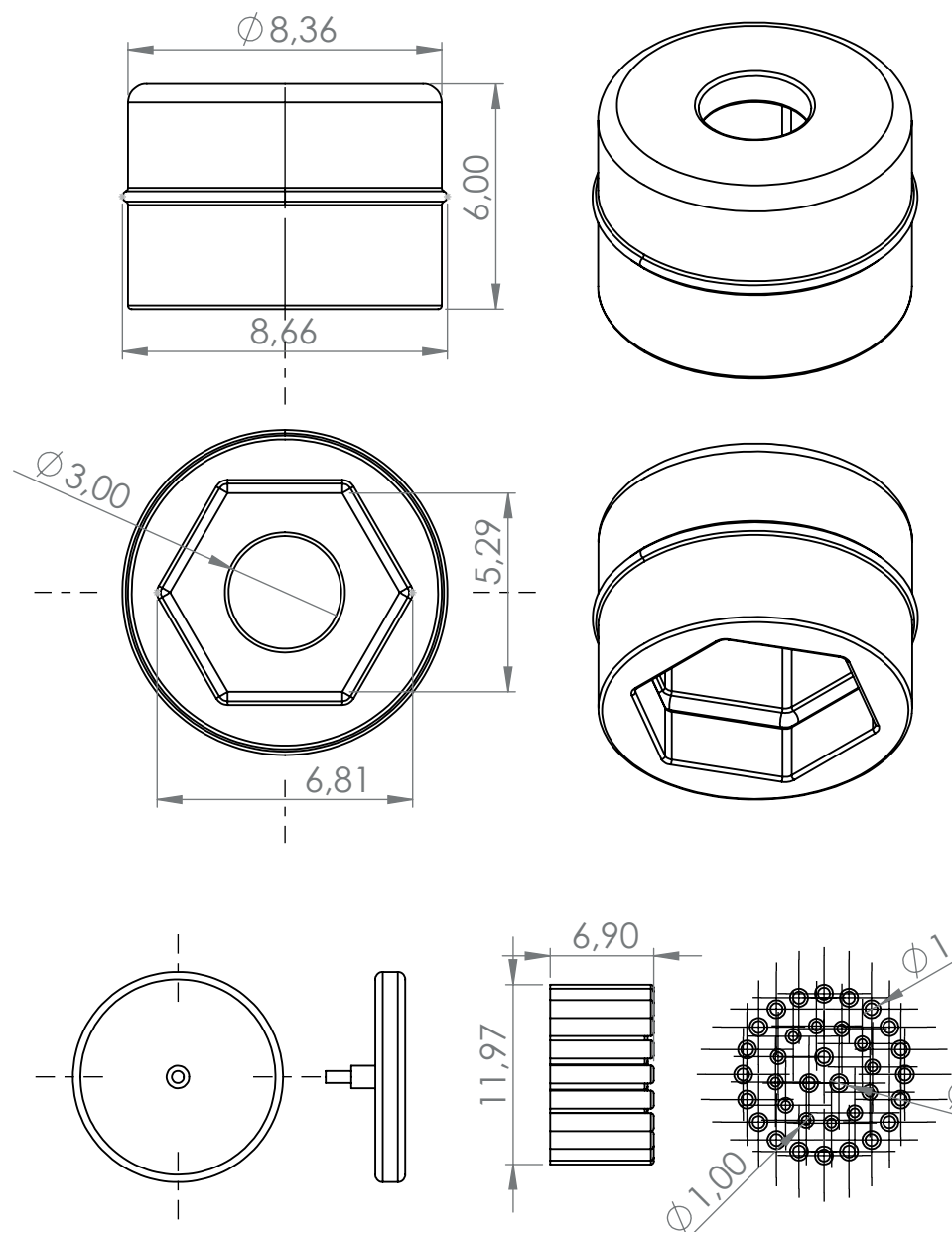
SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



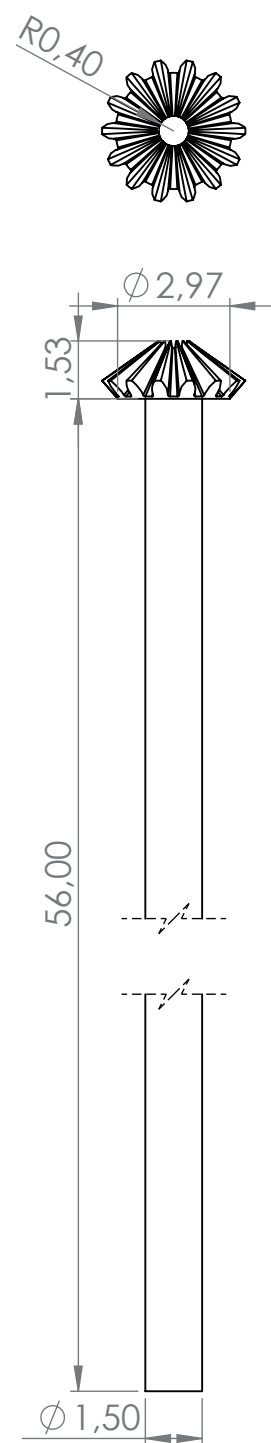
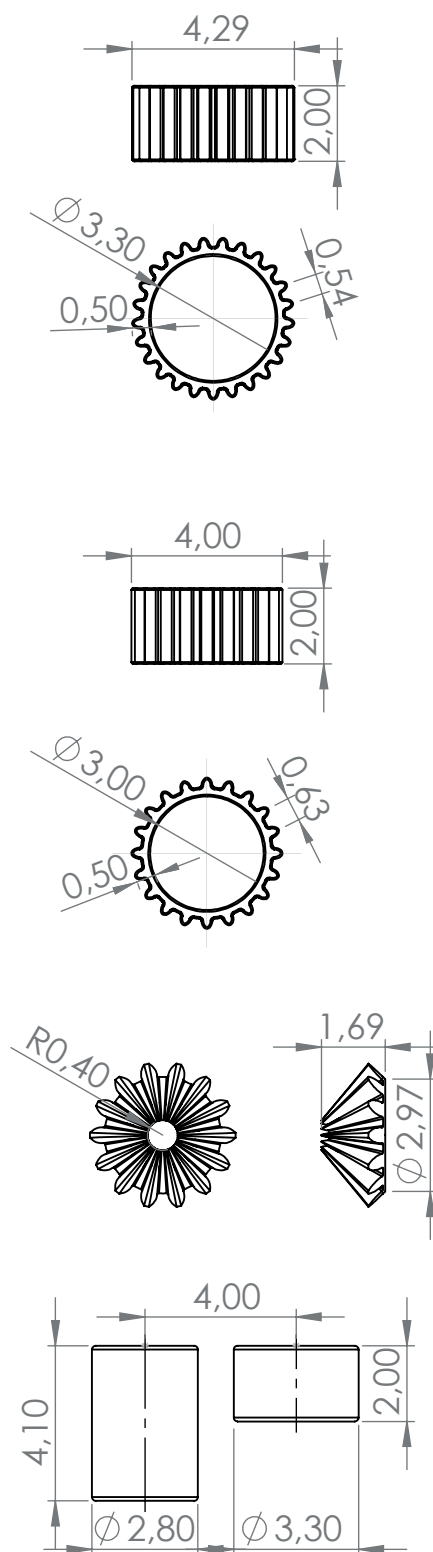
SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



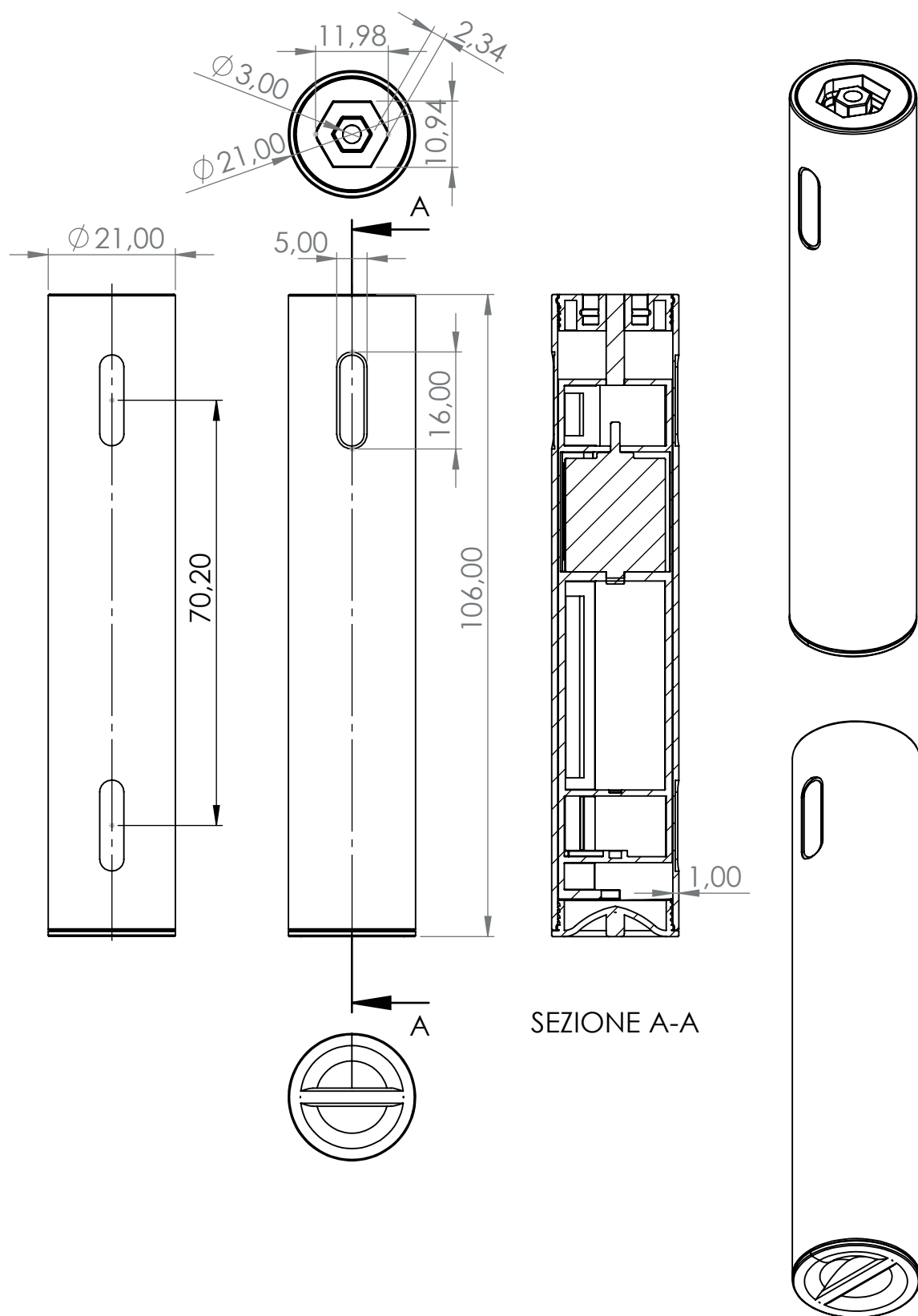
SCALA 2:1
(dimensioni in mm)



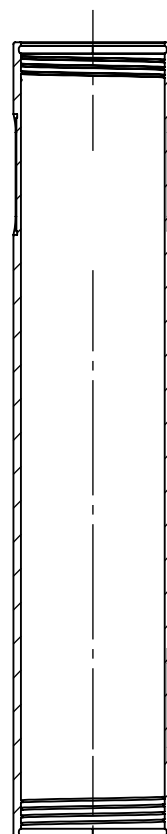
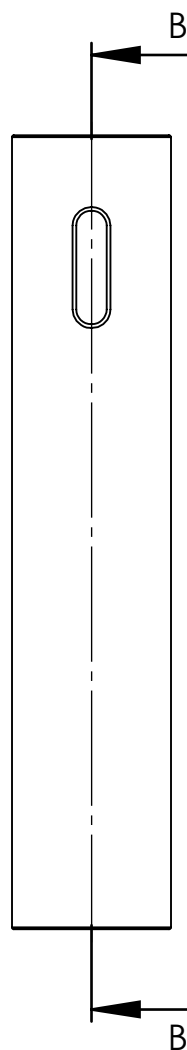
SCALA 5:1
(dimensioni in mm)



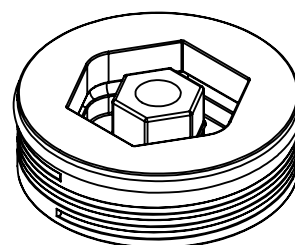
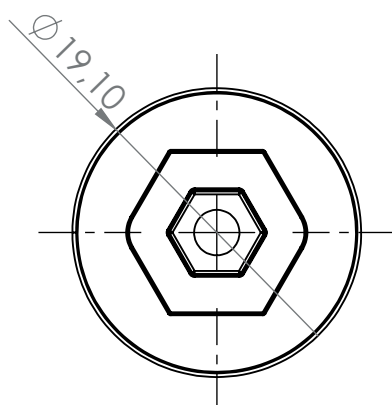
SCALA 5:1
(dimensioni in mm)



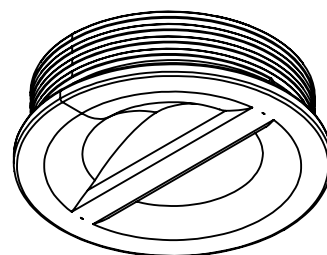
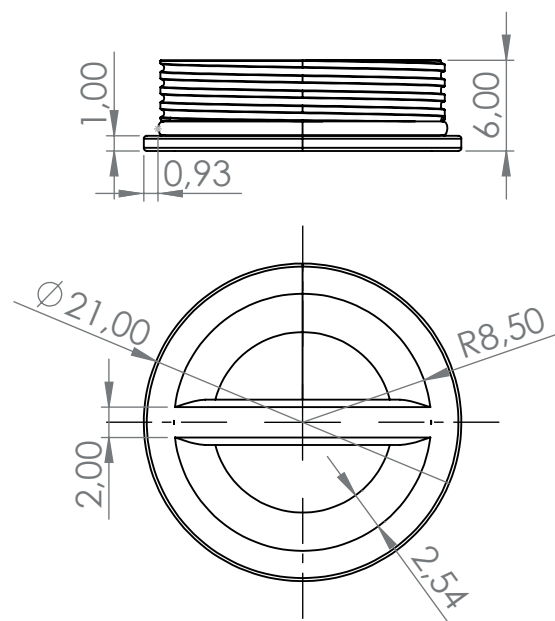
SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



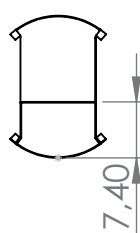
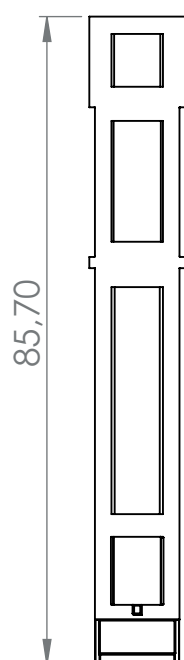
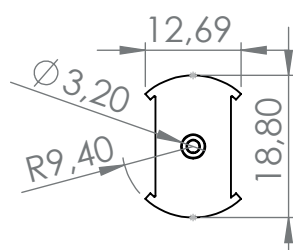
SEZIONE B-B
SCALA 1 : 1



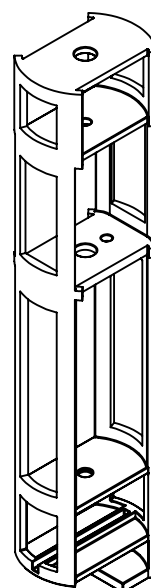
SCALA 2:1
(dimensioni in mm)

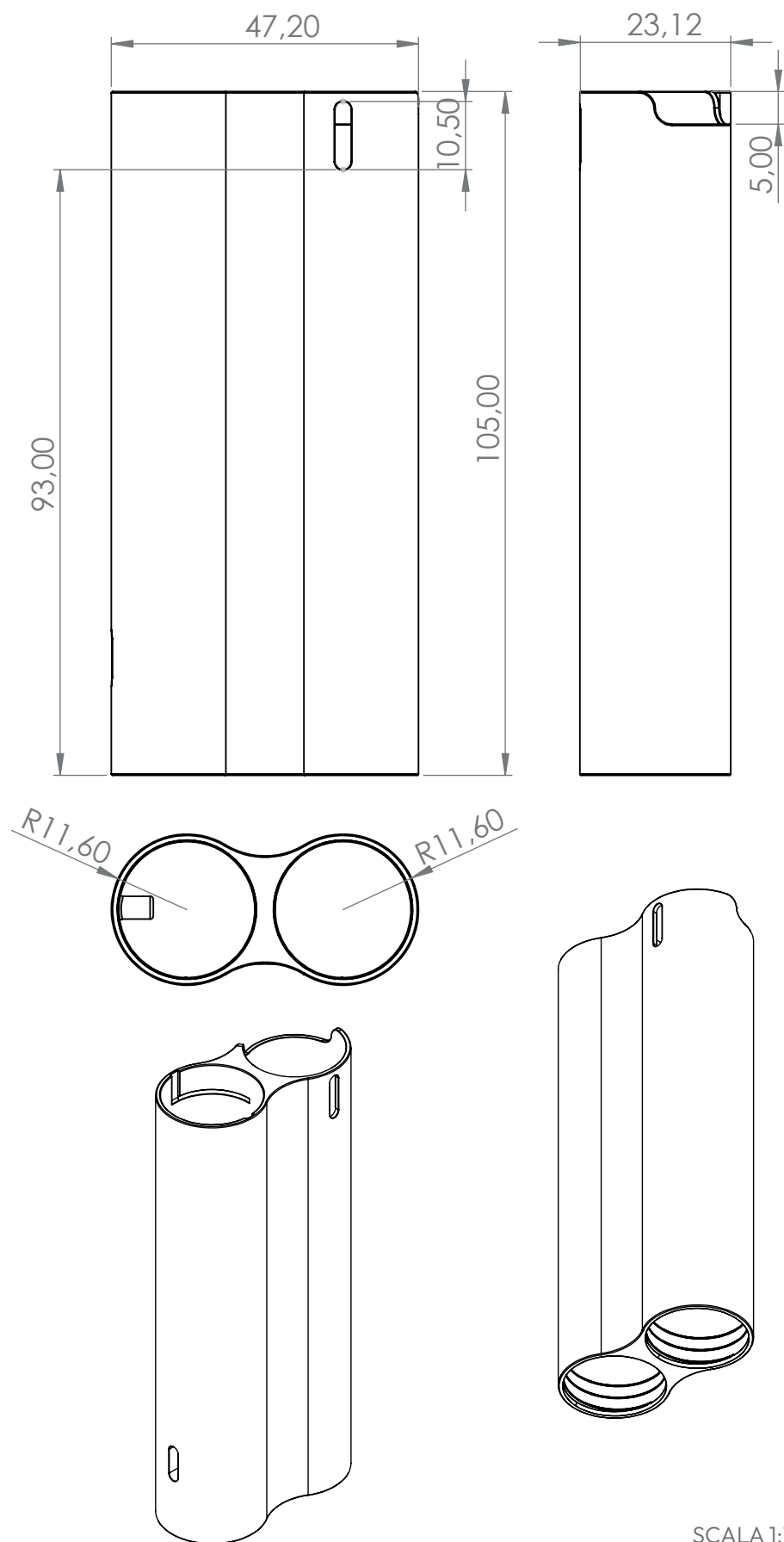


SCALA 2:1
(dimensioni in mm)

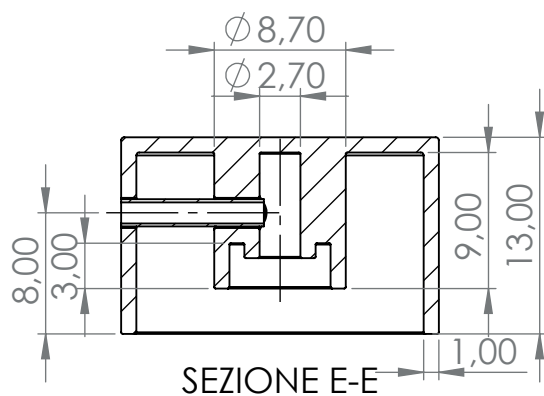
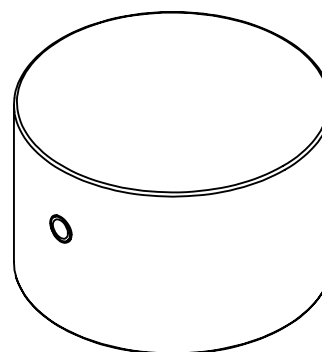
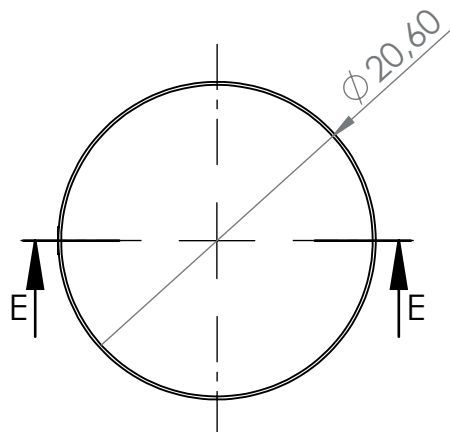
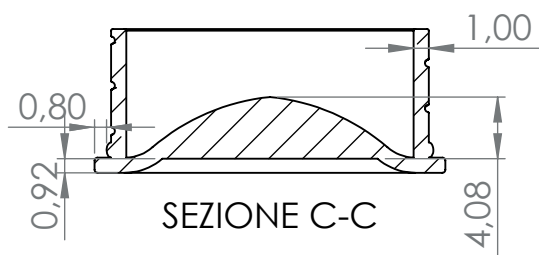
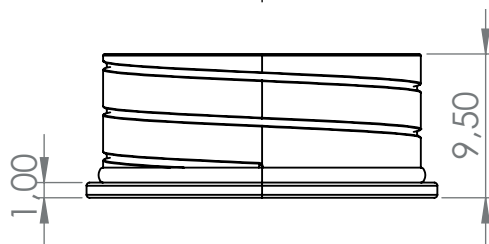
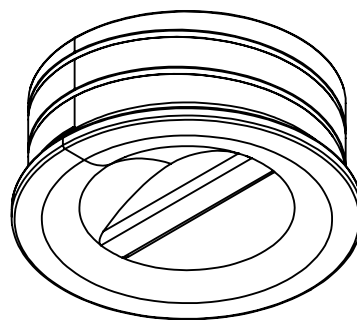
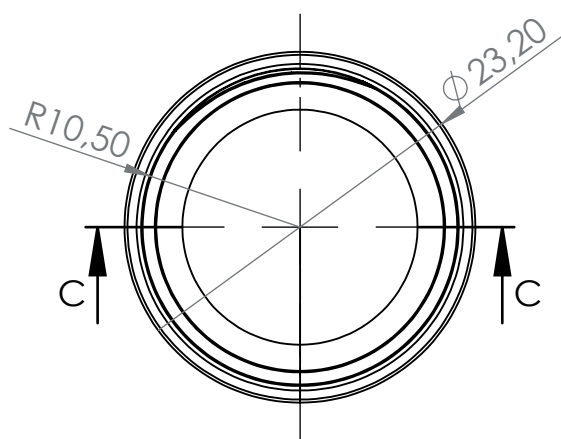


SCALA 1:1
(dimensioni in mm)

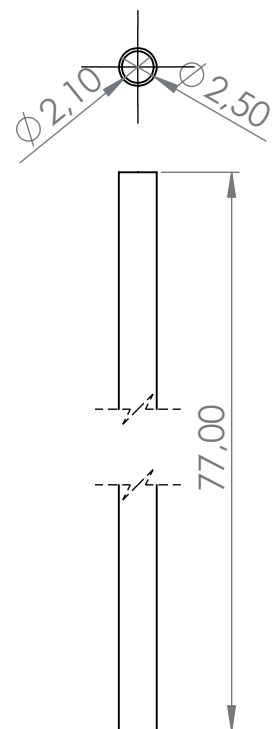
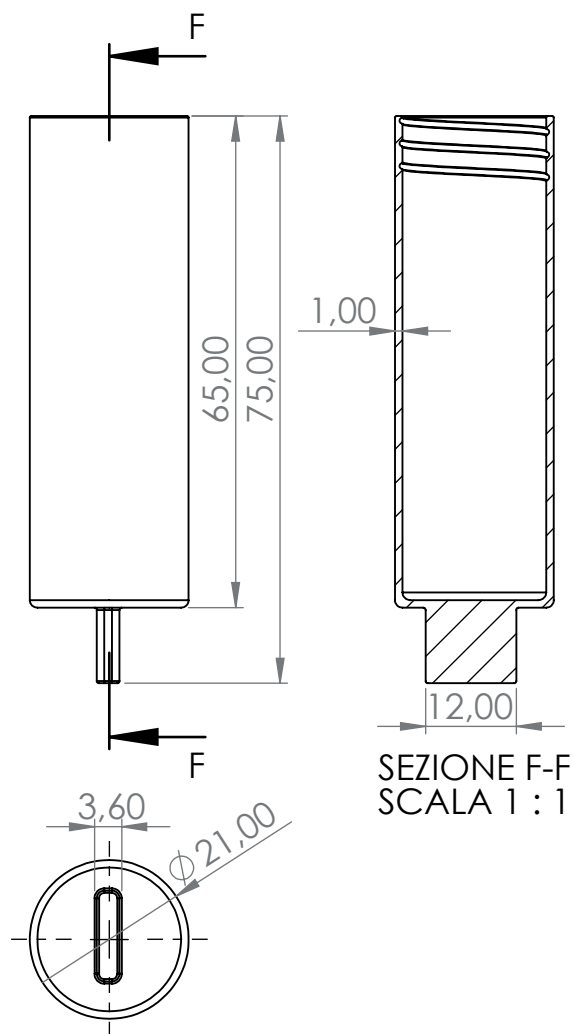




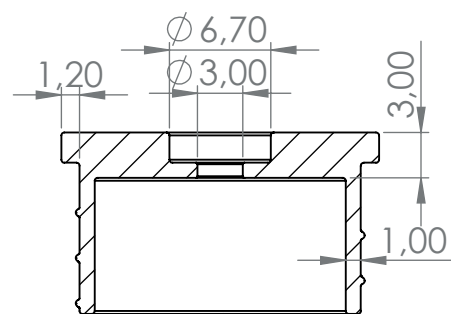
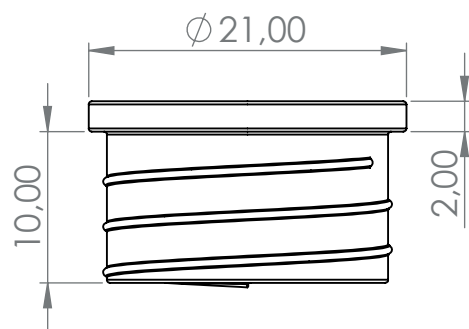
SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



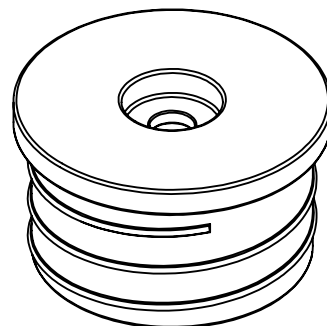
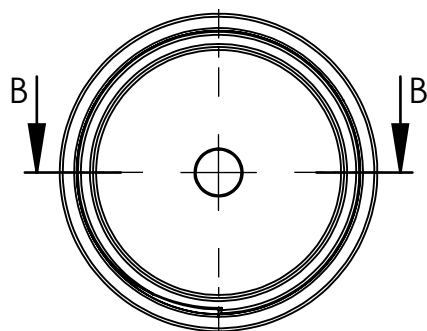
SCALA 2:1
(dimensioni in mm)



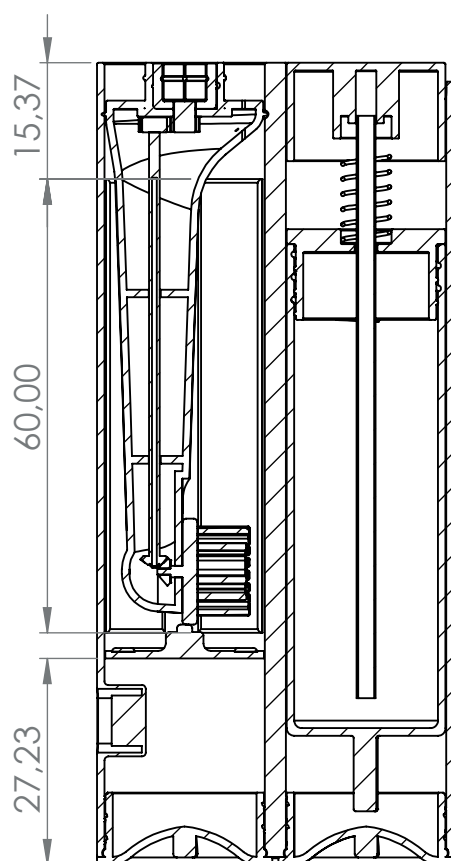
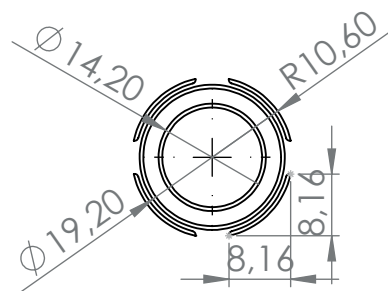
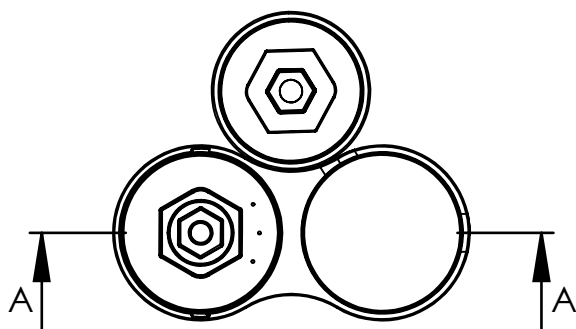
SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



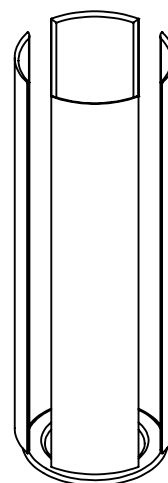
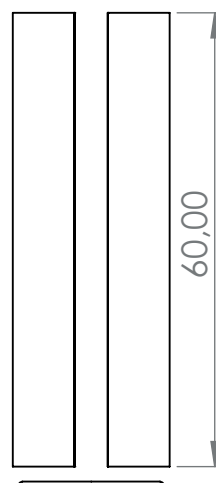
SEZIONE B-B



SCALA 2:1
(dimensioni in mm)



SEZIONE A-A



SCALA 1:1
(dimensioni in mm)



7



sviluppo concept

ebrush

• sitografia e bibliografia



sitografia e bibliografia

1 definizione scenario -

<https://qualcherisposta.it/qual-e-la-definizione-di-salute-dellorganizzazione-mondiale-della-sanita>
<https://www.benessere360.com/igiene-personale.html>
<https://www.chemicalsrl.it/Consigli/Linee-guida-per-una-corretta-igiene-personale/>
<https://www.rivistaitalianaigienedentale.it/studio-comparativo-sulligiene-orale-domiciliare-cambiano-le-abitudini-dei-pazienti-30-anni/>
<https://www.agingproject.uniupo.it/glossario/carta-di-ottawa/>
<https://www.wellme.it/approfondimenti/come-fare-per-perfetta-igiene-orale/>
<https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/16914-oral-hygiene>
<https://www.sunstargum.com/it-it/salute-orale/come-si-lavano-i-denti-gli-errori-piu-comuni.html>

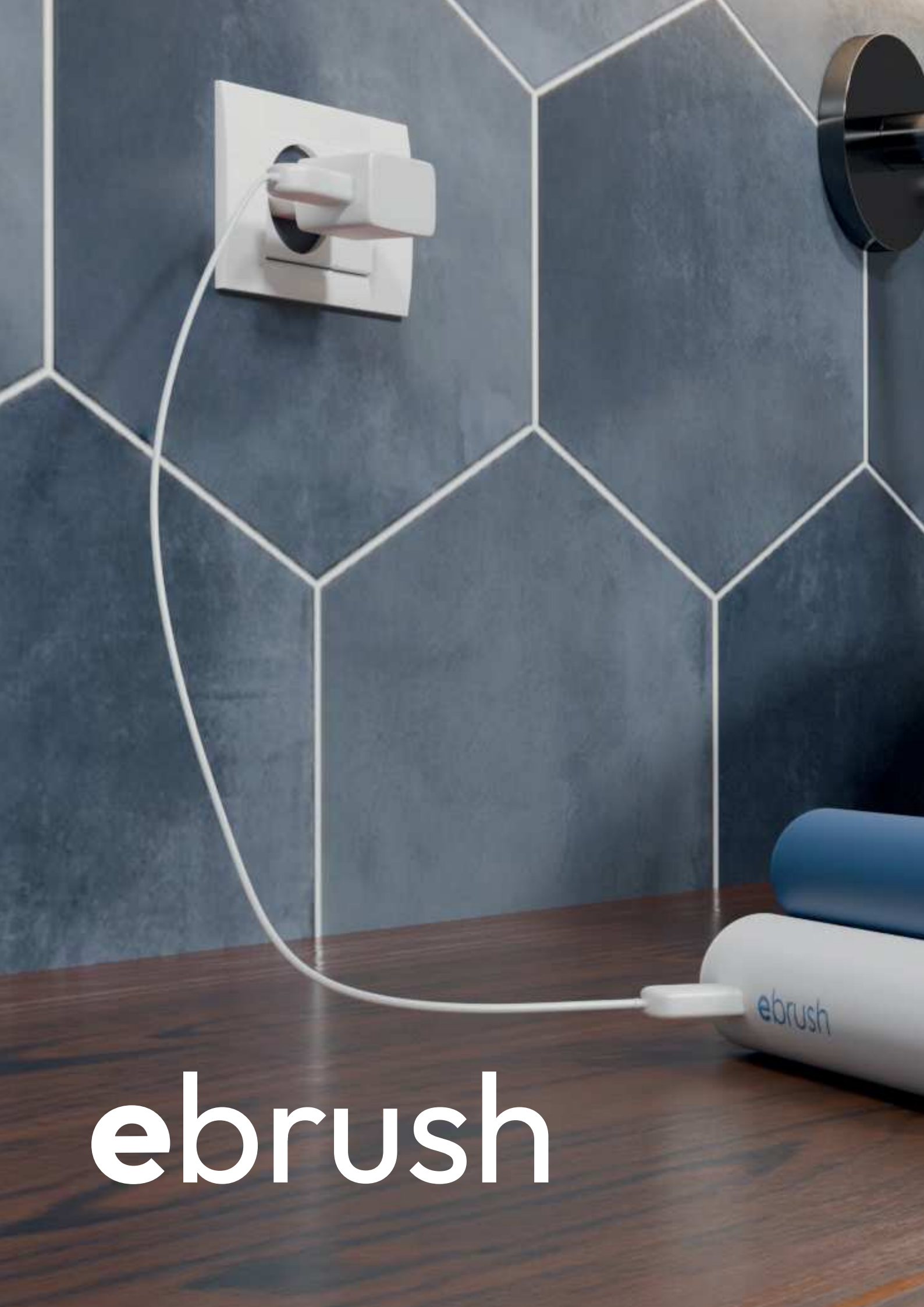
2 spazzolini -

[https://curaprox.it/blog/post/la-storia-dello-spazzolino-e-del-lavaggio-dei-denti?utm_term=&utm_campaign=\(c_alwayson\)\(g_commitment\)\(n_p-shopping\)\(p_goo\)\(t_generic\)\(f_pmax\)\(m_ita\)\(l_it\)\(a_curaprox-europe\)\(pc_all-products\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=4767268060&hsa_cam=21337499653&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA65m7BhAwEiwAAgu4JC2NMgEOx7Vkg60jUr7gsKrrbSLmQxyw5mErmDj08grGYZdU-4504xoCkq0QAvD_BwE](https://curaprox.it/blog/post/la-storia-dello-spazzolino-e-del-lavaggio-dei-denti?utm_term=&utm_campaign=(c_alwayson)(g_commitment)(n_p-shopping)(p_goo)(t_generic)(f_pmax)(m_ita)(l_it)(a_curaprox-europe)(pc_all-products)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=4767268060&hsa_cam=21337499653&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA65m7BhAwEiwAAgu4JC2NMgEOx7Vkg60jUr7gsKrrbSLmQxyw5mErmDj08grGYZdU-4504xoCkq0QAvD_BwE)
<https://www.studiovassura.it/spazzolino-da-denti/>
<https://www.sorrisodeciso.it/la-storia-dello-spazzolino-da-denti-come-questo-oggetto-e-cambiato-nei-secoli/>
https://it.wikipedia.org/wiki/Spazzolino_da_denti
<https://fondazioneandi.org/la-storia-dello-spazzolino-da-denti/>
<https://www.vanillamagazine.it/breve-excursus-storico-sui-prodotti-per-igiene-orale/>
<https://sceltaspazzolinoelettrico.it/guida/spazzolini-elettrici-con-tecnologia-pulente-3d-quali-scegliere/>
<https://sceltaspazzolinoelettrico.it/guida/spazzolini-elettrici-meglio-il-movimento-rotatorio-o-oscillatorio/>
<https://farmaciagaudiana.it/testine-oral-b-quale-scegliere?srsId=AfmBOooB0ReKxyjSOP3qfOhKwkbylxCW9mvZ3L6gP-q-B68gZxEngj4c>
<https://it.oclean.com/blogs/tips/what-are-toothbrush-bristles-made-of>
https://myvariations.com/it-it/blogs/informazioni/che-tipo-di-setole-preferisci-per-il-tuo-spazzolino-da-denti?srsId=AfmBOooiNIXJuS7v5q_8BrTtpSTKNIRYCpudkL-8rg-6TQCmm2jzk8Hi
<https://sceltaspazzolinoelettrico.it/guida/spazzolino-elettrico-oral-b-si-puo-sostituire-la-batteria/>
<https://sceltaspazzolinoelettrico.it/guida/come-si-ricarica-uno-spazzolino-elettrico-oral-b/>

<https://www.sunstargum.com/it-it/salute-orale/come-si-lavano-i-denti-gli-errori-piu-comuni.html>
<https://myvariations.com/it-it/blogs/informazioni/gengive-irritate>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.13126>
<https://www.infodent.it/news/efficacia-di-spazzolino-elettrico-roto-oscillante-e-sonico-confronto-nel-mantenimento-di-uno>
<https://www.editverse.com/it/la-scienza-degli-spazzolini-elettrici-tecnologia-sonica-vs-oscillante/>
https://www.infodent.it/sites/default/files/2023-01/confronti/2005_12-spazzolini_elettrici-confronto.pdf
<https://www.editverse.com/it/la-scienza-degli-spazzolini-elettrici-tecnologia-sonica-vs-oscillante/>

3 analisi contestuali -

<https://www.amazon.it/Oral-B-Spazzolino-Elettrico-Ricaricabile-Pressione/dp/B0C6MF8QTB?th=1>
<https://www.amazon.it/Philips-Sonicare-4100-Spazzolino-https://www.amazon.it/Quip-Spazzolino-elettrico-spazzola-elettrica/dp/B081FYJ8H6?th=1>
<https://it.oclean.com/products/air-2t-spazzolino-elettrico-sonico>
<https://www.fairywill.com/products/p11-fairywill-electric-toothbrush>
https://www.trysuri.com/en-de?srsId=AfmBOor52_MMnklegBVIqw08UFI5vmMaktXfVpoPkIUyYtBwXUbcNaklg
https://www.foreo.com/it/issa-mini-collection?srsId=AfmBOoqUMISkFLnS9kpDpgh8bqXDnHHf7D_ROWEHfvlqdKqSlvDal6On
<https://www.mikylicious.it/prodotto/curaprox-set-da-viaggio-blu/>
<https://www.sunstargum.com/it-it/prodotti/spazzolini-da-denti/gum-travel-kit.html>
<https://uragmeonline.com/it/tutti-i-prodotti/736-forhans-kit-da-viaggio-my-travel-box.html>
<https://www.amazon.it/Curaprox-viaggio-dentifricio-spazzole-interdentali/dp/B09VC8HHWL?th=1>
https://www.amazon.it/BANJILI-Spazzolino-Igienizzante-Spazzolino-Sterilizzatore-Cronometraggio/dp/B09579SJ1F/ref=asc_df_B09579SJ1F?mcid=2ab858183ff83948b5610370328d3628&tag=googshopit-21&linkCode=df0&hvadid=700867004877&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=7328997564740204463&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9221595&hvtargid=pla-1431517373225&gad_source=1&th=1
https://www.amazon.it/DSHOW-Spazzolino-Igienizzante-Sterilizzatore-Cronometraggio/dp/B08BWVT48B/ref=asc_df_B08BWVT48B?mcid=976651ca320f3f128f3665640826a376&tag=googshopit-21&linkCode=df0&hvadid=700890057286&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=6308691921804770921&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9221595&hvtargid=pla-935418473645&gad_source=1&th=1



ebrush



