

Juglans Opener

Un design
innovativo di
un dispositivo...

Laurea Magistrale in Advanced Design | A.A.
2022/2023

Dipartimento di Architettura

Alma Mater Studiorum
Università di Bologna

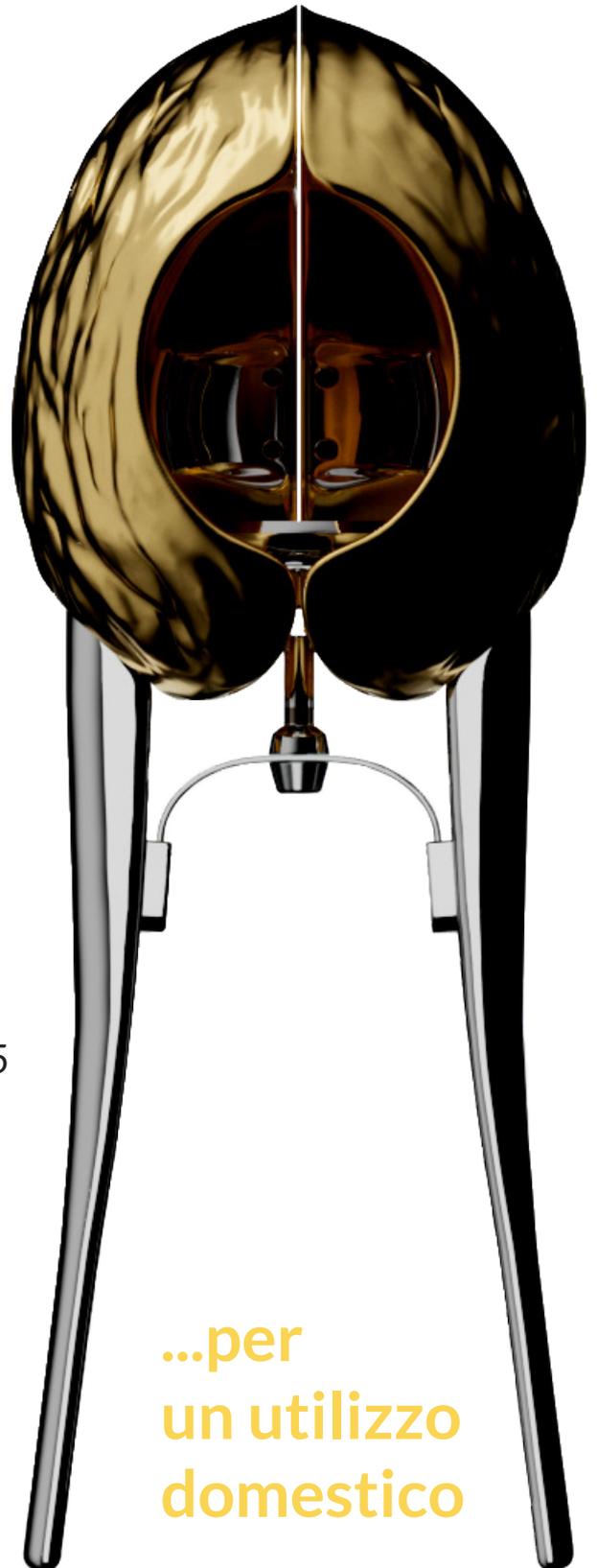
Relatore: Giampaolo Campana

Correlatore: Mattia Mele

Candidato: Andrea Piermatteo 0001054715

...per l'apertura
delle noci
comuni...

...per
un utilizzo
domestico



Sommario

1. Brief di progetto

2. Ricerca e Analisi

2.1 Storia del noce

2.2 Il noce nella storia

2.3 Ciclo di vita del noce

2.4 Le varie cultivar

2.6 Macchinari industriali per aprire le noci

2.7 Strumenti casalinghi per aprire le noci

3. Ispirazioni

3.1 Spremiagrumi Juicy Salif - Alessi

3.2 Loxia curvirostra

4. Casi studio

4.1 Nutsplitter - Alessi

4.2 Egg Cracker

4.3 Pinze per anelli elastici S-025 - KEIBA

6. Concept e progetto definitivo

5.1 Considerazioni tecniche

5.2 Schizzi

5.3 Materiali

5.4 Tecnologie di produzione

6. Progetto esecutivo

6.1 Composizione e aspetto

6.2 Esploso e componenti

6.3 Messa in tavola 2D

6.4 Antropometria

6.5 Modello 3D

6.6 Analisi FEM

6.7 Render

7. Bibliografia

Abstract

Questo progetto di tesi propone la progettazione e lo sviluppo di un aprinoci innovativo con l'obiettivo di migliorare l'efficienza nelle operazioni di apertura di noci, e contemporaneamente, curarne l'estetica, aspetto molto importante in quanto rende l'oggetto riconoscibile e possibilmente iconico.

L'attuale processo di apertura delle noci si basa sulla rottura del guscio, il mio approccio si basa sull'integrazione di un meccanismo che va ad agire, non per pressione ma tramite un sistema di cunei e leve. La fase di rottura sarà più controllata e limitata alla linea di sutura, ovvero, il punto debole di ogni noce comune.

Inizialmente si andrà a percorrere la storia del noce, le sue peculiarità e le varie cultivar; successivamente saranno analizzate tutte le fasi del ciclo produttivo con un approfondimento sulle lavorazioni e macchinari industriali che riguardano la fase di rottura del guscio.

In seguito vi saranno le varie ispirazioni e casi studio che hanno plasmato il prodotto.

Nell'ultima parte dello scritto si percorreranno le fasi tecniche di progettazione sviluppo del prodotto, come ad esempio: disegno CAD, disegni tecnici, analisi FEM, materiali impiegati, tecniche di produzione e render fotorealistici.

01



Brief di progetto

Progettare un apri-noci

Obiettivo del progetto

Il progetto di tesi si propone di ideare e realizzare un utensile innovativo per aprire le noci in modo rapido e efficace. L'obiettivo è migliorare l'esperienza dell'utente nell'apertura di noci, riducendo lo sforzo richiesto e aumentando l'efficienza complessiva del processo. Il fattore estetico giocherà tuttavia un ruolo fondamentale, suscitando curiosità negli utenti, i quali attratti dall'oggetto si cimenteranno nel capire il suo funzionamento.

Descrizione del progetto

L'utensile sarà progettato tenendo conto delle caratteristiche delle noci comuni, considerando fattori come dimensioni, resistenza e tipo di guscio.

La soluzione proposta dovrebbe essere ergonomicamente efficiente, garantendo una facile impugnatura e minimizzando il rischio di danni al gheriglio.

Caratteristiche principali

Design Ergonomico: Creare una forma che favorisca una presa comoda e una manipolazione agevole.

Efficienza Operativa: Garantire che l'utensile apra le noci in modo efficiente e veloce, riducendo al minimo gli sforzi richiesti dall'utente.

Sicurezza: Progettare l'utensile in modo da minimizzare il rischio di lesioni o danni al gheriglio durante il processo di apertura.

Facilità di Pulizia: Considerare la facilità di pulizia dell'utensile dopo l'uso.

02

Ricerca e analisi



L'ORIGINE DEL NOCE

Ripercorrendo la storia dell'albero di noce

Specie affini al noce furono ritrovate in stratificazioni appartenenti all'era geologica del miocene (qualche decina di milioni di anni fa); in terreni dell'era quaternaria o antropozoica (Migliaia di secoli fa), cioè in cui l'uomo faceva la sua comparsa sulla terra.

L'ipotesi più probabile è che il noce sia originario della Cina o del massiccio dell'Himalaya.



I fossili di Hickory (Carya), mostrati sopra, sono stati raccolti da sedimenti nella valle del Reno, vicino a Strasburgo, in Francia, e hanno circa cinque milioni di anni. Jonas Frei

Etimologia e classificazioni

La classificazione botanica del noce è la seguente:

Ordine Juglandiflorae, famiglia Juglandaceae; genere Juglans.

Il nome latino deriva dalle prole Jovis glans (ghianda di Giove).

Le cultivar

Il termine varietà è riservato alle varietà <<botaniche>>, cioè a quelle forme delle piante coltivate o no, che si sa esistere allo stato spontaneo e che hanno nomi in latino; ad esempio *Juglans regia pendula* (le tre parole indicano il genere, la specie, la varietà).

Il termine cultivar è una parola internazionale di recente conio che significa <<varietà coltivata>> e indica quelle speciali forme delle piante che si sono originate o sono mantenute solo in coltivazione. Questo dice il <<Codice internazionale di nomenclatura delle piante coltivate>>.

Le cultivar più diffuse

Juglans Regia (noce comune)

Juglans Nigra (noce di S. Cristoforo o noce nero)

Juglans Cinerea (noce grigio o americano)

Juglans Sieboldiana (noce giapponese)

Juglans Fraxinifolia (noce della Giamaica)

Juglans rupestris, *J. major*, *J. californica* e *J. hindisii* (originarie degli USA)

Juglans mandshurica (originario della Manciuria)

Juglans boliviana (originario della Bolivia)



(a) noce inglese (cultivar), *Juglans regia* ; (b) noce americano, *Carya aquatica* ; (c) shellbark, *C. laciniosa* ; (d) noce cinese, *C. cathayensis* ; (e) noce amara, *C. cordiformis* ; (f, g, h) noce inglese (cultivar); (i) noce moscata, *J. cinerea* ; (j) noce nera, *J. nigra* ; (k) noce giapponese, *J. ailantifolia* ; (l) noce giapponese, *J. ailantifolia* var. *cordiforme*; (m) noci pecan, *C. illinoensis* . Jonas Frei

Tassonomia

Il genere *Juglans* è diviso in quattro sezioni.

Sezione *Cardiocarion*: Le foglie sono molto grandi (40–90 cm), con 11–19 foglioline larghe, morbidamente lanuginose, margini seghettati. Il legno è tenero e i frutti sono portati in racemi fino a 20. Le noci hanno gusci spessi. Originario dell'Asia nordorientale. Ne fanno parte il noce giapponese e il noce della Manciuria o noce cinese.

Sezione Juglans: Le foglie sono grandi (20–45 cm), con 5–9 foglioline larghe, glabre, margini interi. Il legno è duro. Originario dell'Europa sud-orientale fino all'Asia centrale. Ne fanno parte il noce comune, il noce persiano, inglese o dei Carpazi e il noce di ferro.

Sezione Rhysocaryon (noci nere): Le foglie sono grandi (20–50 cm), con 11–23 foglioline sottili, finemente pubescenti, margini seghettati. Originario del Nord America e del Sud America. Ne fanno parte il Noce argentino, brasiliano, boliviano, peruviano, il noce nero della California, il noce messicano, il noce nero orientale e molte altre.

Sezione Trachycaryon: Le foglie sono molto grandi (40–90 cm), con 11–19 foglioline larghe, morbidamente lanuginose, margini seghettati. Il legno è tenero. I frutti sono portati in grappoli di due o tre. Le noci hanno un guscio spesso e ruvido con creste distinte e affilate. Originario del Nord America orientale. Di questa famiglia ne fa parte il butternut.

Il frutto

Il frutto è una drupa di forma globosa, di color verde punteggiato di macchie più scure: l'esocarpo (mallo) è carnoso-fibroso, annerisce alla maturità e libera l'endocarpo legnoso, cioè la noce vera e propria, costituita da due valve che racchiudono il gheriglio (seme senza albume) rivestito da una sottile pellicola e costituito da due cotiledoni sinuosi, divisi da diaframmi cartilaginei in quattro lobi, di consistenza carnoso-oleosa, uniti fra loro nella parte centrale.



Noce comune matura

La coltura in italia

La coltura del noce in Italia è praticata in pochi impianti specializzati. La produzione di noci è andata progressivamente diminuendo dal 1970 fino al 1993 dove si è registrato un crollo della produzione. Successivamente è andata ad aumentare dagli anni 2000 fino al 2010 dove si è registrato un picco di 16000 tonnellate.



Albero di noce

La noce di Sorrento

La cultivar più diffusa e più pregiata, derivata da una mutazione gemmaria del noce comune verificatasi nella penisola sorrentina. Caratteristiche: pezzatura media, forma ovale regolare, con la base arrotondata e l'apice leggermente appuntito; vi è in coltura anche un tipo tondeggiante con la base più appiattita e l'apice un po' meno appuntito.

Il guscio legnoso è di colore naturale cannella chiaro ma può presentarsi molto più schiarito a seguito dei trattamenti commerciali di imbianchimento; è sottile, poco rugoso sia all'esterno che all'interno; è costituito da materiale duro ma presenta una resistenza media alla rottura.

Il gheriglio è chiaro, voluminoso, sostanzioso, tenero e croccante, di sapore gradevole, delicato, poco oleoso e, dunque, molto serbevole.

Diametro longitudinale : mm 40-43,5

Diametro ventrale : mm 30-32

Diametro suturale : mm 30-34

Spessore guscio : mm 0,8-1,2

Peso di un frutto secco : gr 9-12

Resa in gheriglio rispetto al frutto secco : 47-49%



Noce di Sorrento, Il noce - Vincenzo Forte



La noce di Grenoble

Sotto questa denominazione commerciale sono comprese tre cultivar: la noce Mayette, la Franquette e la Parisienne. La più diffusa è la Mayette, importata da un certo Monsieur Mayet, da Napoli a Poliéñas nel 1700. Ed allora è quasi certo che abbia origine dallo stesso ceppo della nostra Noce di Sorrento.

Diametro longitudinale : mm 36,2

Diametro ventrale : mm 33,3

Diametro suturale : mm 34,4

Spessore guscio : mm 0,8-1,2

Peso di un frutto secco : gr 11,3

Resa in gheriglio rispetto al frutto secco : 44,5%





Le noci americane

Negli Stati Uniti d'America prevalgono in California e nell'Oregon le cultivar delle specie *Juglans regia*. Sono coltivate anche noci di specie botaniche ibride, create specialmente per ottenere resistenza ai freddi autunno-invernali ed alle nebbie primaverili; gli incroci sono stati fatti tra le specie *Juglans regia*, *J. nigra*, *J. cinerea* e *J. sieboldiana*.

Le migliori cultivar americane sono: Hartley a frutto grosso con buona resa; Payne con caratteristiche analoghe e resa molto buona; Serr frutto grosso con resa ottima.

Hartley

Diametro longitudinale : mm 42,1
Diametro ventrale : mm 35,7
Diametro suturale : mm 35,4
Spessore guscio : mm 0,8-1,2

Peso di un frutto secco : gr 13,2

Resa in gheriglio rispetto al frutto secco : 47,1%

Payne

Diametro longitudinale : mm 39,4
Diametro ventrale : mm 33,3
Diametro suturale : mm 33,9
Spessore guscio : mm 0,8-1,2

Peso di un frutto secco : gr 12

Resa in gheriglio rispetto al frutto secco : 48,2%

Serr

Diametro longitudinale : mm 39,1

Diametro ventrale : mm 34,0

Diametro suturale : mm 32,6

Spessore guscio : mm 0,8-1,2

Peso di un frutto secco : gr 11,4

Resa in gheriglio rispetto al frutto secco : 55,0%



Il ciclo produttivo

Il noce è un albero generoso. La durata media delle piante in conomica coltivazione si aggira sui 90-100 anni; ciò non esclude che vi siano piante ultrasecolari in produzione.

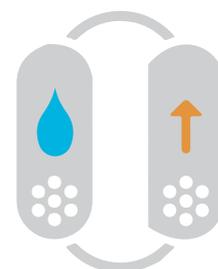
La raccolta si effettua, a seconda delle zone delle cultivar, da settembre a novembre, generalmente con l'abbacchiatura o scuotimento meccanico, quando il mallo delle noci si presenta screpolato ma non completamente aperto, altrimenti il guscio delle noci annerisce.



Raccolta



Smallatura e lavaggio



Essiccazione



Calibratura



Rottura dei gusci



Separazione gusci e gheriglio

Lavorazione dei frutti

Prima di passare al commercio, le noci devono essere sottoposte ad una serie di trattamenti il cui grado di accuratezza influisce sulla classificazione del prodotto e, quindi, sul ricavo definitivo.

I primi di questi trattamenti costituiscono un completamento delle operazioni di raccolta.

Subito dopo la raccolta le noci vengono smallate per evitare che i gusci legnosi anneriscano. Se il mallo tende a rimanere attaccato al guscio legnoso le noci sono immature o malate.

Dopo la smallatura le noci si lavano allo scopo di liberarle di ogni residuo del mallo, queste operazioni vengono effettuate da macchine smallatrici-lavatrici.

Segue l'essiccazione all'aria che deve avvenire gradualmente a temperatura non elevata, evitando l'esposizione dei frutti ai raggi diretti del sole e proteggendoli dalla rugiada notturna. Gli sbalzi di temperatura, infatti, possono provocare il distacco parziale delle valve lungo la linea di sutura, specialmente alla base.

L'essiccazione dunque va effettuata in zona fresca e ventilata, disponendo le noci in strati su arelle o graticci anche sovrapposti. Prima e durante l'essiccazione si effettua una prima selezione dei frutti guasti, macchiati, rotti o vuoti. Questo processo dura 8-10 giorni, sino a quando la pellicola che avvolge il gheriglio si distacca con una certa facilità. I frutti essiccati perdono in peso il 30-35%. Questa operazione non è facile da eseguire a macchina perchè la perdita di umidità deve essere lenta e graduale per non provocare gravi alterazioni ai frutti.

Il ciclo di produzione

Dopo l'essiccazione all'aria ha inizio la fase dell'imbianchimento delle noci. I frutti vengono sottoposti ad un trattamento con prodotti chimici allo scopo di migliorare la presentazione rendendo il guscio molto chiaro.

Metodo 1:

con anidride solforosa gassosa e successivo lavaggio in acqua. Sconsigliato per il contatto che può aversi tra l'anidride solforosa ed il gheriglio dei frutti anche solo leggermenti aperti.

Metodo 2:

Si preparano separatamente due poltiglie, una con ipoclorito di calcio (cloruro di calcio) e acqua ed una di carbonato di soda e acqua. Si uniscono le due poltiglie aggiungendo acqua sino a portare il volume ad una certa soglia. Si lascia dunque riposare per 24h; si decanta il liquido e si aggiunge dell'acido solforico: in questa soluzione le noci vengono immerse rapidamente e poi passate al lavaggio in acqua semplice

Metodo 3:

Si diluisce dell'ipoclorito di sodio (varechina) al 12-13% di cloro attivo in acqua aggiungendo dell'acido cloridrico. Le noci si immergono per pochi minuti e poi vengono passate al lavaggio.

Vi sono altri sistemi basati su candeggianti a base di cloro.

Imbianchimento noci (sopra) Asciugatura ed essiccazione (sotto)



Il ciclo di produzione

NOTA: In Italia il trattamento appena descritto non è a norma di legge, pertanto è vietata l'applicazione di tale processo.

Dopo il trattamento di imbianchimento, le noci vanno sempre sottoposte ad un accurato lavaggio per eliminare ogni residuo dai gusci.

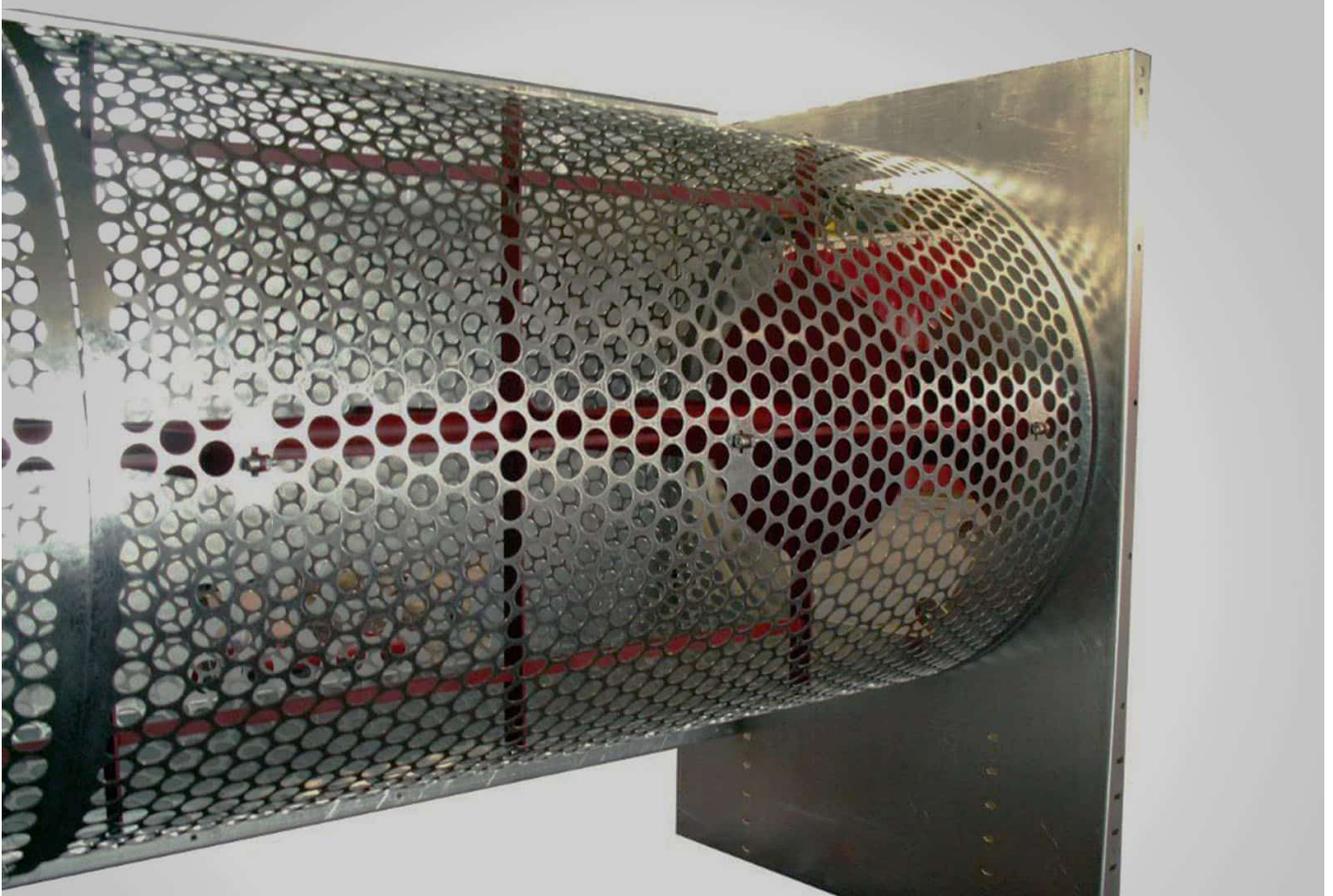
Dopo il lavaggio post-imbianchimento le noci vengono asciugate, generalmente in macchine asciugatrici.

Ora si effettua un'altra selezione, badando a scartare specialmente i frutti con le valve parzialmente aperte.

Si passa quindi alla calibratura in apposite macchine. Gli impianti maggiormente diffusi sono quelli che lavorano attraverso un calibro rotativo, ovvero un cilindro metallico opportunamente fessurato.

Le pezzature al di sotto dei 30 mm genericamente vengono avviate alla valorizzazione come prodotto sgusciato, mentre tutti i calibri superiori saranno ulteriormente verificati attraverso selezione manuale oppure selezionatrice ottica, con lo scopo di eliminare le difettosità nel prodotto in guscio da commercializzare.

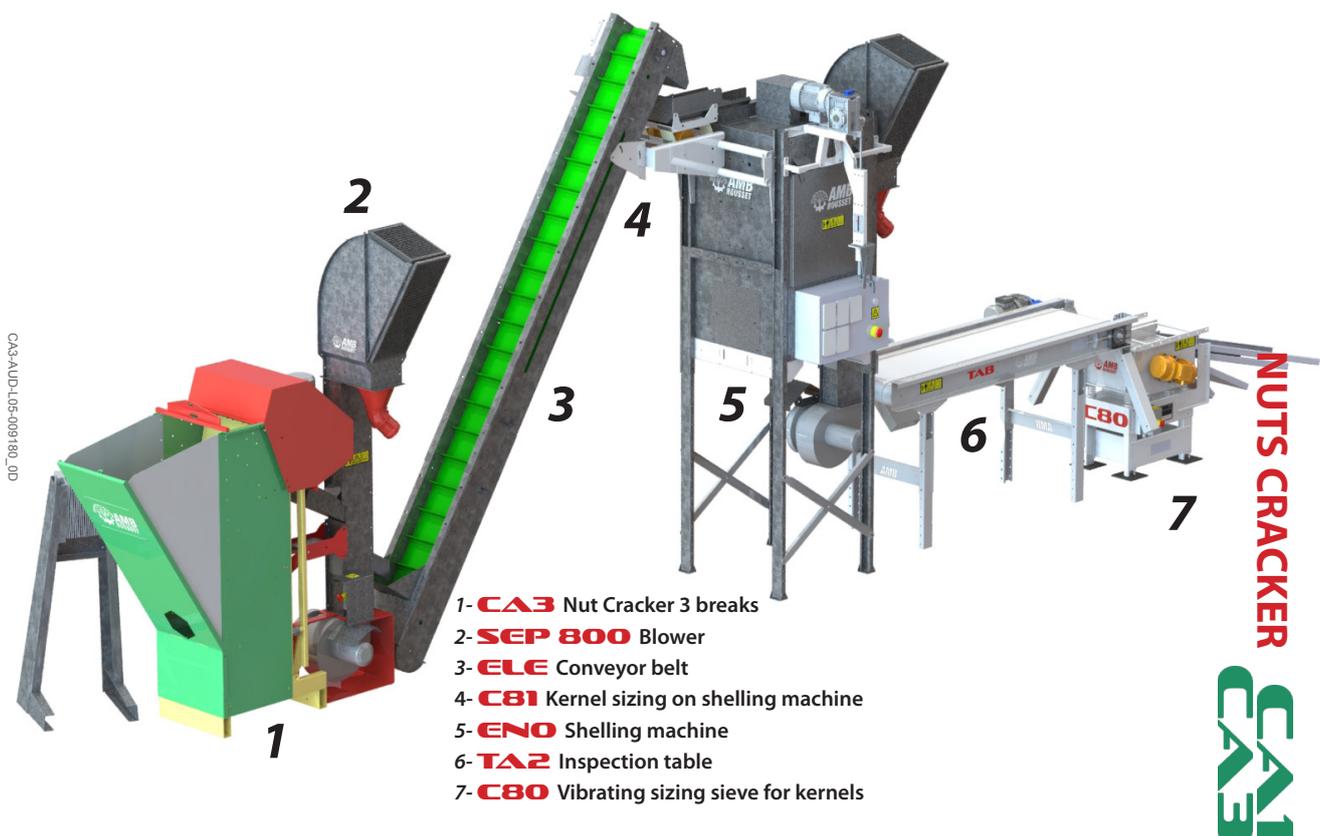
Lavaggio con spazzole (sopra) Processo di calibratura in cilindro (sotto)



I macchinari industriali per la rottura delle noci

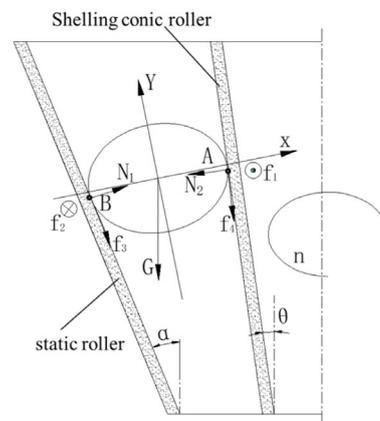
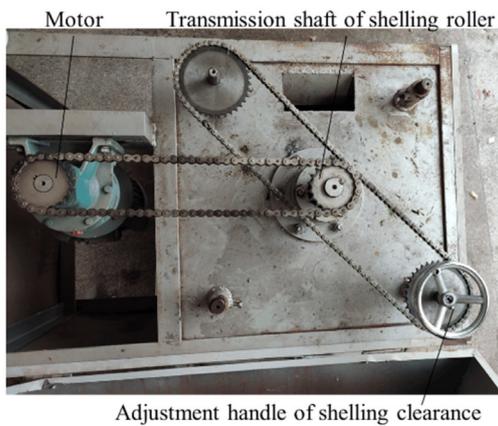
Partiamo col dire che ogni macchinario industriale coinvolto nella lavorazione di frutta secca è composto da molti moduli, ci sono parti fondamentali e altre il cui utilizzo si può evitare, tuttavia ciò dipende dal carico di lavoro da affrontare e il frutto che si intende lavorare, quindi in industrie medio-grandi si è propensi ad utilizzare ogni modulo per risparmiare più tempo possibile; dunque comprendono, oltre al macchinario rompi-gusci, dei sistemi di ordinamento, sistemi di aspirazione/soffiaggio, tavoli da ispezione e infine un vaglio calibratore vibrante.

Il processo di lavorazione è uguale per tutti i macchinari completi dei moduli, può cambiare però il modulo che riguarda la rottura dei gusci, si dividono principalmente in due categorie, a cono rotante e a semi-coni a compressione.



- *Cono rotante*

Il macchinario è il più comune ed il più veloce, ma meno preciso nella rottura dei gusci, vi sono due coni concentrici uno minore ed uno maggiore, si può regolare la distanza tra i due, non è necessaria nessuna pre-calibrazione. Dunque le noci, tramite una tramoggia, vengono inserite nello spazio che c'è tra questi due coni, che ruotando in senso opposto rompono il più delicatamente possibile i gusci, lasciando cadere il gheriglio. Questa macchina è utilizzabile, non solo per le noci, anche per nocciole, mandorle e altra frutta secca a guscio ligneo



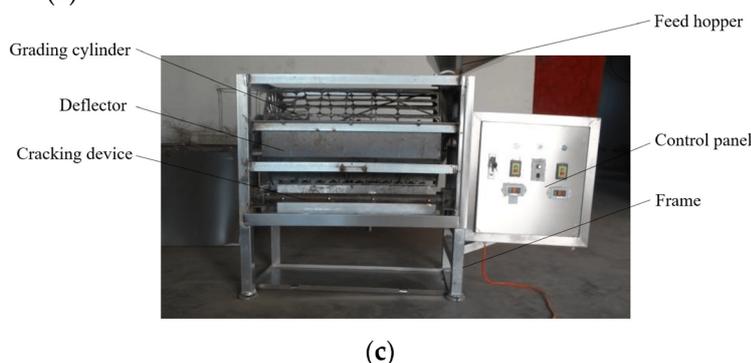
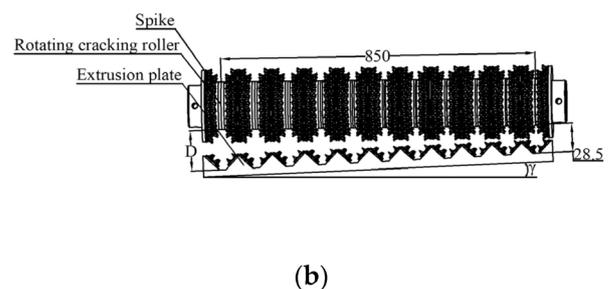
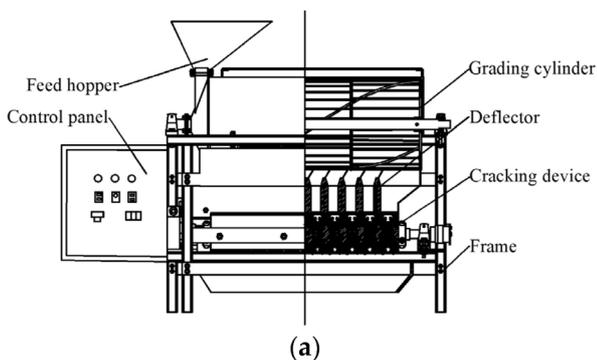
AMB Rousset Nuts Cracker CA1 CA3

- *Semi-coni a compressione*

Questo macchinario è più preciso e delicato, rispetto al cono rotante, ma è più lento; raggiunge una resa dell'80% di gherigli interi.

Il suo funzionamento è semplice, tramite una tramoggia le noci cadono in dei semi-coni (divisi a metà in verticale) questi si comprimono l'uno verso l'altro rompendo i gusci e lasciando cadere il gheriglio. La distanza tra i semi-coni è regolabile, così come la pressione generata.

A differenza della precedente questo macchinario è specifico solo per le noci, questo garantisce una maggiore precisione della rottura del guscio e quindi nella resa.



Successivamente vengono separati i gusci dai gherigli tramite il sistema di aspirazione/soffiaggio, ciò è possibile poichè il peso specifico dei gusci è minore rispetto a quello dei gherigli; questo processo avviene con l'ausilio di riconoscimento ottico.

Le animelle non si separano facilmente dal gheriglio dunque è richiesto l'intervento manuale di operai su un tavolo da ispezione, in seguito i gherigli interi, i mezzi, i quarti e così via vengono passati in un vaglio vibrante che smista i frutti nei vari contenitori in base al calibro.



AMB Rousset Shelling Machine

Utensili casalinghi per la rottura delle noci

Diversi sono gli utensili che si usano per rompere i gusci delle noci, la maggior parte si serve della pressione, come ad esempio il classico schiaccianoci : è una leva di secondo genere, formato da due aste, in genere di metallo, incernierate ad un'estremità; la noce viene posta in mezzo e si fa forza sulle estremità libere. Le due aste sono sagomate in modo da trattenere i frutti quando si schiacciano.

Un altro tipo è lo schiaccianoci con forma conica con molla, agisce sempre tramite una leva e quindi, per schiacciamento.

Relativamente meno diffusi sono quelli che utilizzano un sistema a vite, andando quindi a posizionare la noce nello spazio sottostante alla vite che una volta avvitata, comprimerà e romperà il guscio.

Il più particolare ed interessante è un aprinoci targato Alessi "Nut splitter", si apre la noce con entrambe le mani e l'aiuto di questo piccolo punteruolo da tasca, che si va ad inserire nello spazio suturale tra le valve, andandolo successivamente a ruotare per aprire la noce a metà.

Altro strumento interessante è lo schiaccianoci conico che va a rompere il guscio sempre tramite pressione.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

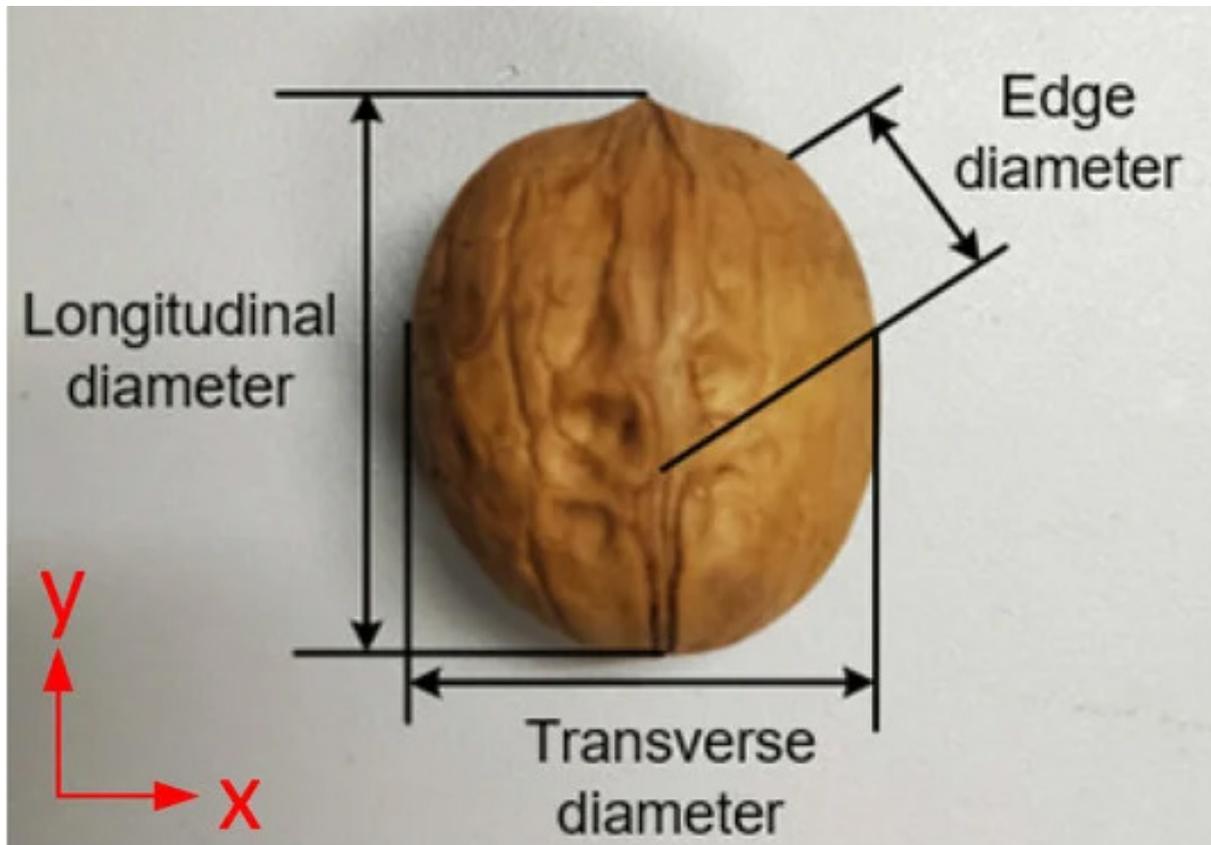
(1) Tescoma Nutcracker **(2)** Premax Nutcracker **(3)** MONO Pico Walnut Opener **(4)** Farfalla Nutcracker Alessi **(5)** Scoiattolo Nutcracker Alessi **(6)** Sweetheart Nutcracker Alessi **(7)** Drosselmeyer Nutcracker **(8)** Bugatti KISS Nutcracker **(9)** Fakelmann 48221 Nutcracker

I punti deboli del guscio

In generale il punto debole della noce è la linea di sutura che si trova tra le valve. Dunque andando ad agire su questo punto si potrà rompere la noce più facilmente. Lo spessore del guscio delle noci varia da cultivar a cultivar, ci sono noci con gusci più resistenti di altri, tuttavia

La durezza del guscio può variare anche all'interno della stessa cultivar in base a fattori come il clima e la maturazione del frutto. Inoltre, la noce comune è stata soggetta a diverse pratiche di ibridazione nel corso degli anni, quindi ci possono essere variazioni anche all'interno delle singole cultivar.

Quindi a prescindere dalla durezza del guscio se si va ad agire sulla linea suturale (più precisamente nella parte piatta o comunque dove è presente un minimo spazio tra le valve) possiamo accantonare il problema dello spessore, in quanto sarà relativamente influente su un'azione torsione e/o apertura lungo la line di sutura.



03



Ispirazioni

ISPIRAZIONI DAL MONDO

Alcuni riferimenti interessanti

Spremiagrumi Juicy Salif - Alessi

Juicy Salif, l'icona per eccellenza e spremiagrumi di design rivoluzionario.

Delineato nei suoi tratti essenziali da Philippe Starck durante una vacanza al mare, in Italia, su una tovaglietta da pizzeria.

Onnipresente nelle case di tutto il mondo, e esibito nei musei più prestigiosi del panorama mondiale, Juicy Salif è ben più di un semplice spremiagrumi: è ormai diventato un'icona del design industriale internazionale.

Specifiche tecniche

Alluminio

Altezza 290 mm

Diametro 140 mm



Loxia curvirostra - Uccello crociere

Il crociere (*Loxia curvirostra*), uccello passeriforme appartenente alla famiglia dei Fringillidi, è simile ad un passero ma, a prima vista, può ricordare un pappagallo, per la sua abitudine di appendersi a testa in giù sui rami e per la forma del becco. come spiega il suo nome scientifico *curvirostra* il suo becco è ricurvo e caratterizzato dagli apici superiore ed inferiore uncinati ed incrociati. Una conformazione che gli permette di divaricare e sguisciare con facilità le pigne, usando in seguito la lingua per nutrirsi dei semi in esse contenuti.



Loxia curvirostra - Frank Vassen



Loxia curvirostra - Frank Vassen

04

Casi studio



Casi Studio

I principali prodotti esaminati per lo sviluppo

Nutsplitter - Alessi

Nutsplitter è un piccolo e grazioso utensile realizzato in acciaio microfuso e ispirato a una pratica arcaica eseguita da agricoltori e silvicoltori, che rompevano le noci con entrambe le mani e con l'aiuto di un piccolo perforatore tascabile.

La visione del designer si è ispirata a piccoli semi di acero simili ad eliche: segno di libertà e di legame tra culture diverse.

Specifiche tecniche

Acciaio inox 18/10

Altezza	5	mm
Lunghezza	40	mm
Larghezza	35	mm



Nutsplitter - Alessi



Egg Cracker

Questo strumento da cucina consente la rottura delle uova e contemporaneamente la separazione del tuorlo dall'albume.

Il sistema di cerniere spinge un pistone con supporto verso l'alto, che a sua volta preme l'uovo verso due punte piatte le quali divaricandosi rompono il guscio dell'uovo permettendone l'uscita del contenuto. In aggiunta al prodotto è presente un separatore di tuorlo e albume, posto nella parte sottostante.

L'oggetto può essere considerata una leva del terzo genere: la forza è applicata all'estremità, ma il punto di supporto si trova nel mezzo.

Specifiche tecniche

Acciaio inox 304

ABS (acrilonitrile butadiene stirene)

Altezza	30	mm
Lunghezza	220	mm
Larghezza	100	mm



Pinze per anelli elastici S-025 - KEIBA

Le pinze per gli anelli elastici seeger servono per installare e rimuovere gli anelli seeger da perni o fori (seeger esterni o interni) e sono di due tipi. Nel tipo esterno i becchi delle pinze si aprono stringendo l'impugnatura, spingendo l'anello seeger fuori dalla sede; questo tipo di pinze viene utilizzato per montare gli anelli in perni e guide. Nelle pinze interne i becchi si chiudono stringendo l'impugnatura, tirando l'anello seeger; queste pinze vengono utilizzate per installare gli anelli all'interno di fori.

Specifiche tecniche

Acciaio al carbonio rivestito

TPE (Elastomero termoindurente)

Altezza 18 mm

Lunghezza 140 mm

Larghezza 75 mm



Pinze S-025 - KEIBA



05



**Concept e
progetto definitivo**

Concept e progetto definitivo

Lo sviluppo dell'idea

Considerazioni tecniche

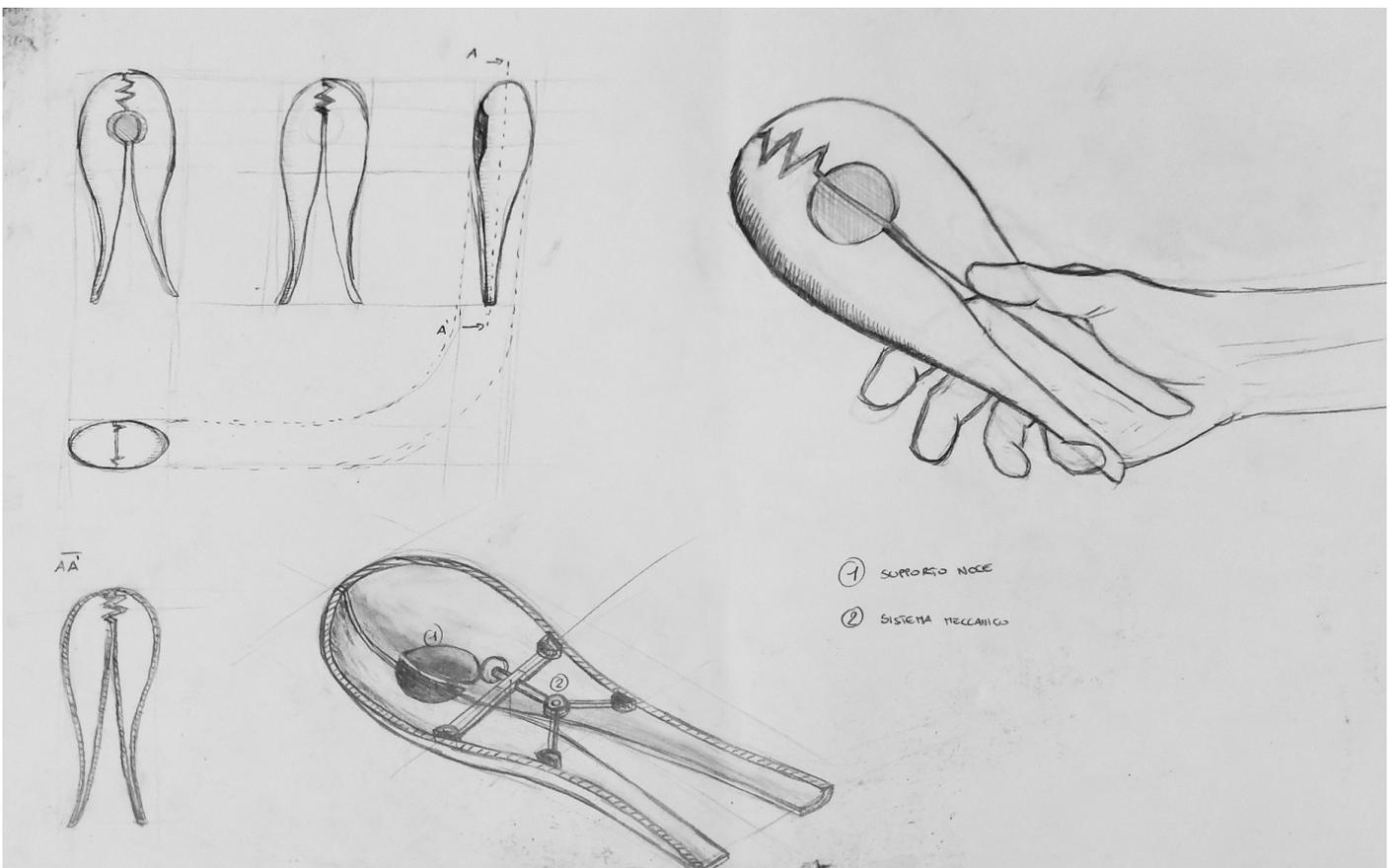
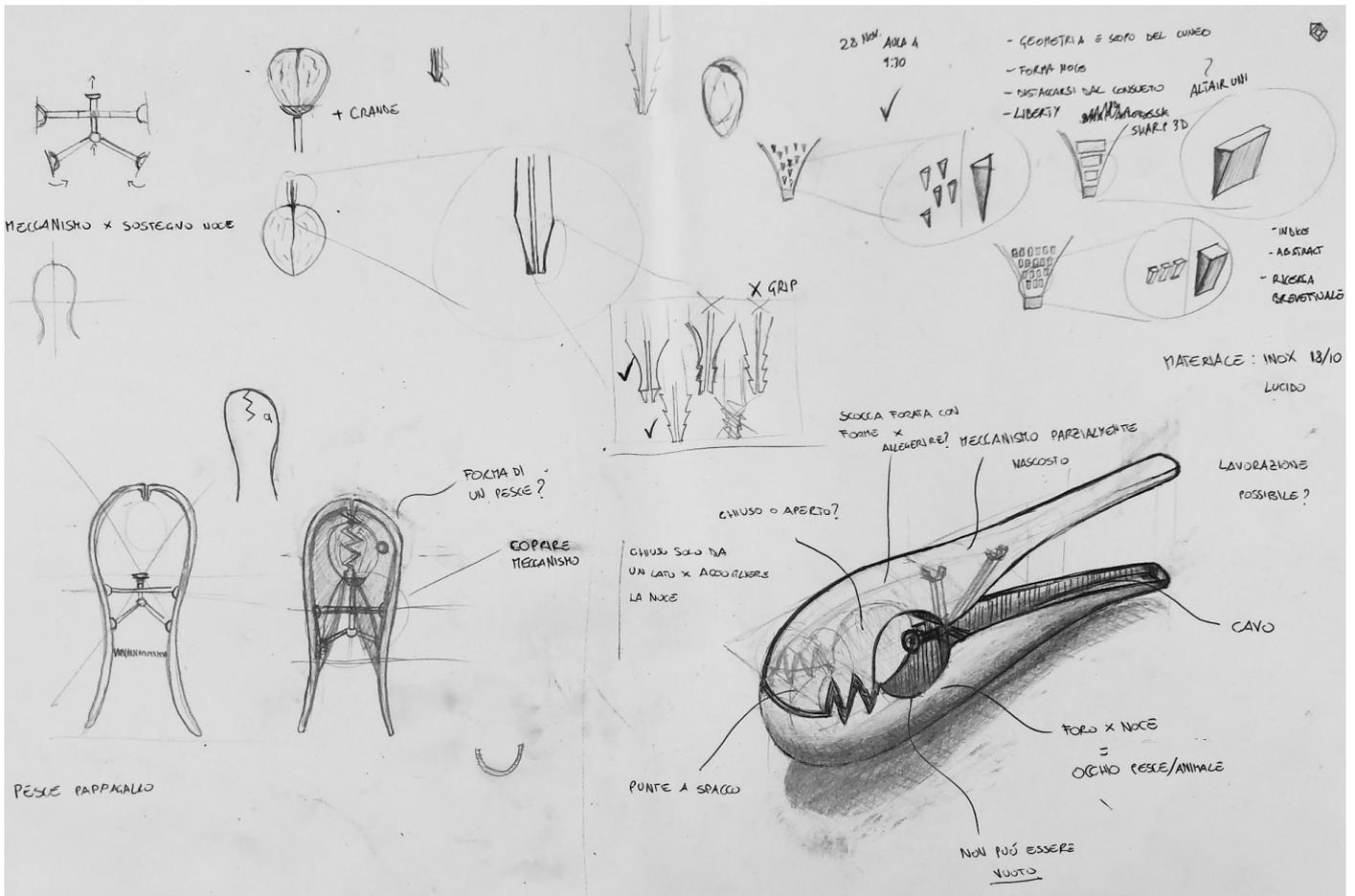
Il concept di progetto mira ad un modo diverso di accedere al gheriglio, quindi, non tramite la rottura del guscio, ma attraverso "l'apertura"; andando quindi a separare le due valve.

In base alla conformazione del prodotto sono state valutate varie scelte di produzione industriali possibili che saranno approfondite in seguito.

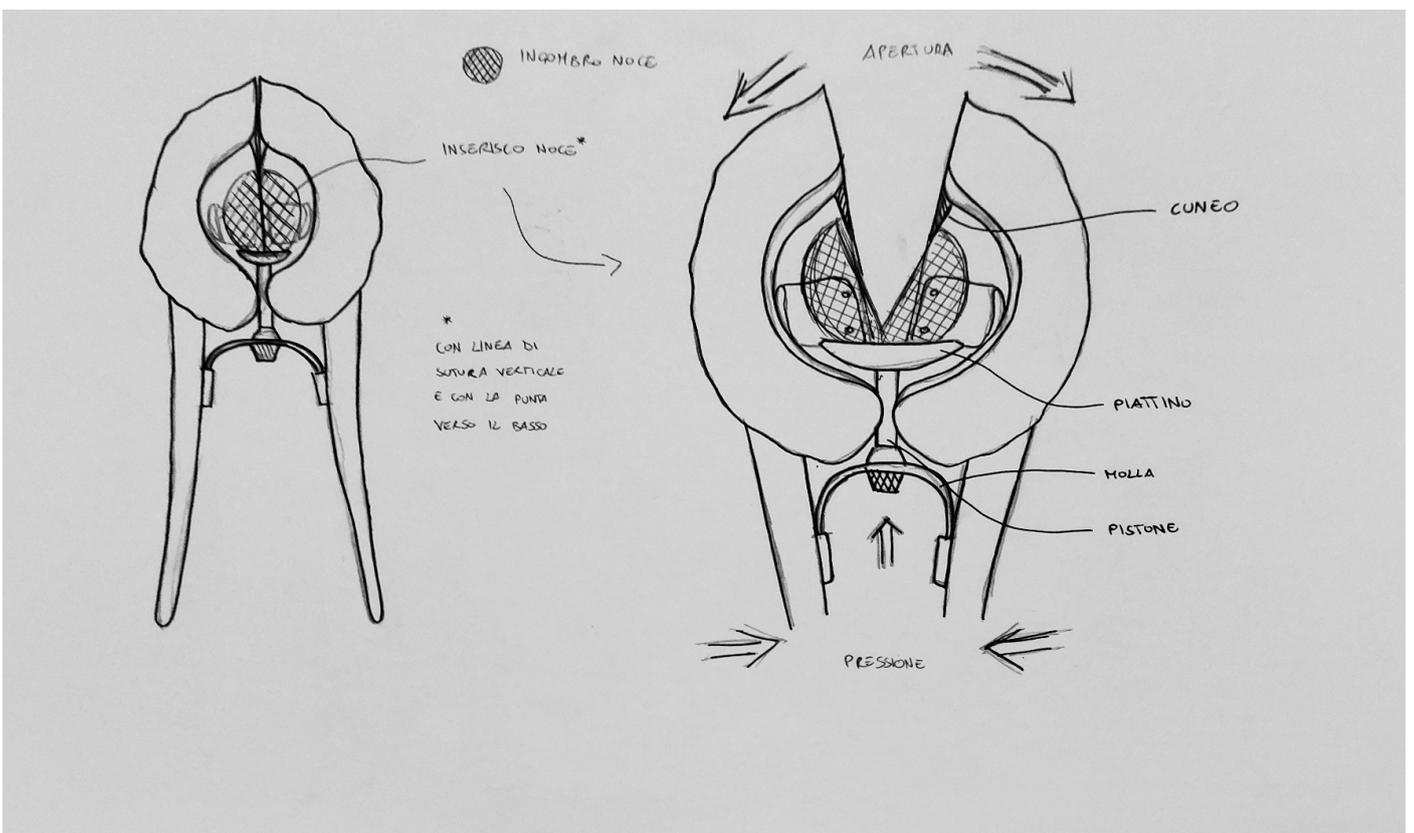
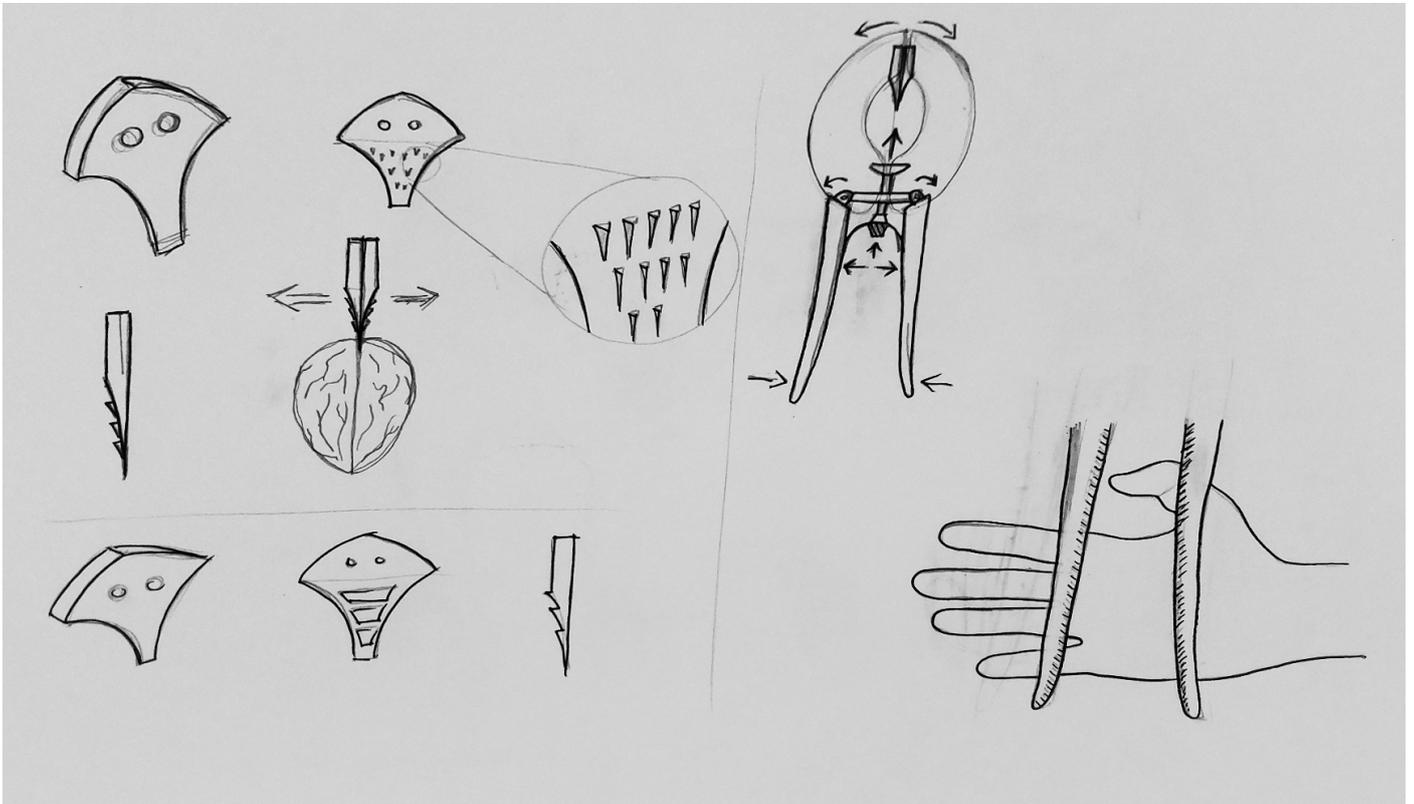
Per quanto riguarda i materiali scelti, si è optato per una lega di zinco, lo zamak 3 per il corpo principale, mentre, un acciaio armonico per la molla del meccanismo, dei quali approfondiremo qualità e proprietà tra qualche pagina.

Il corpo è stato progettato con lo scopo di renderlo smontabile, lavabile e resistente all'usura e soprattutto alla rottura.

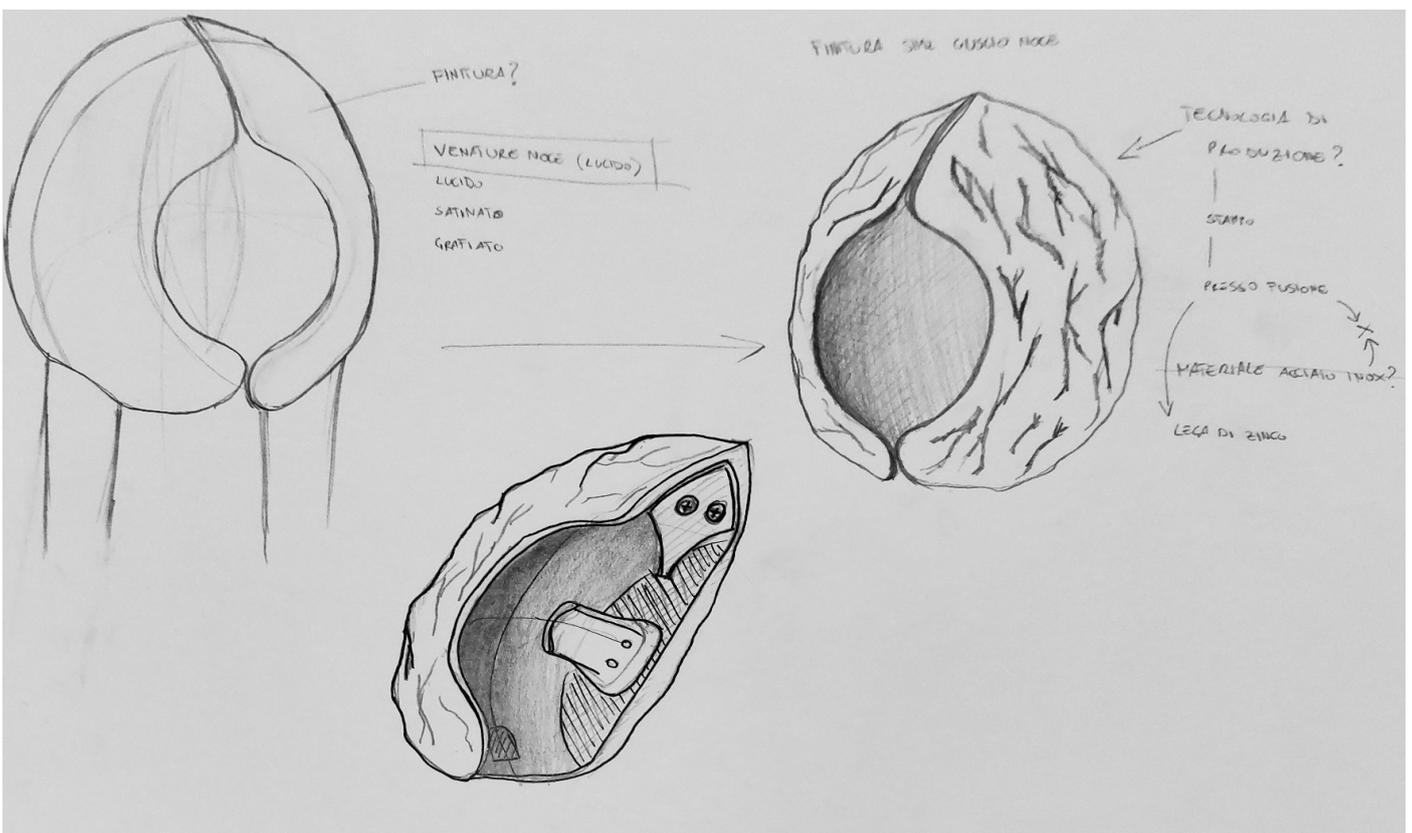
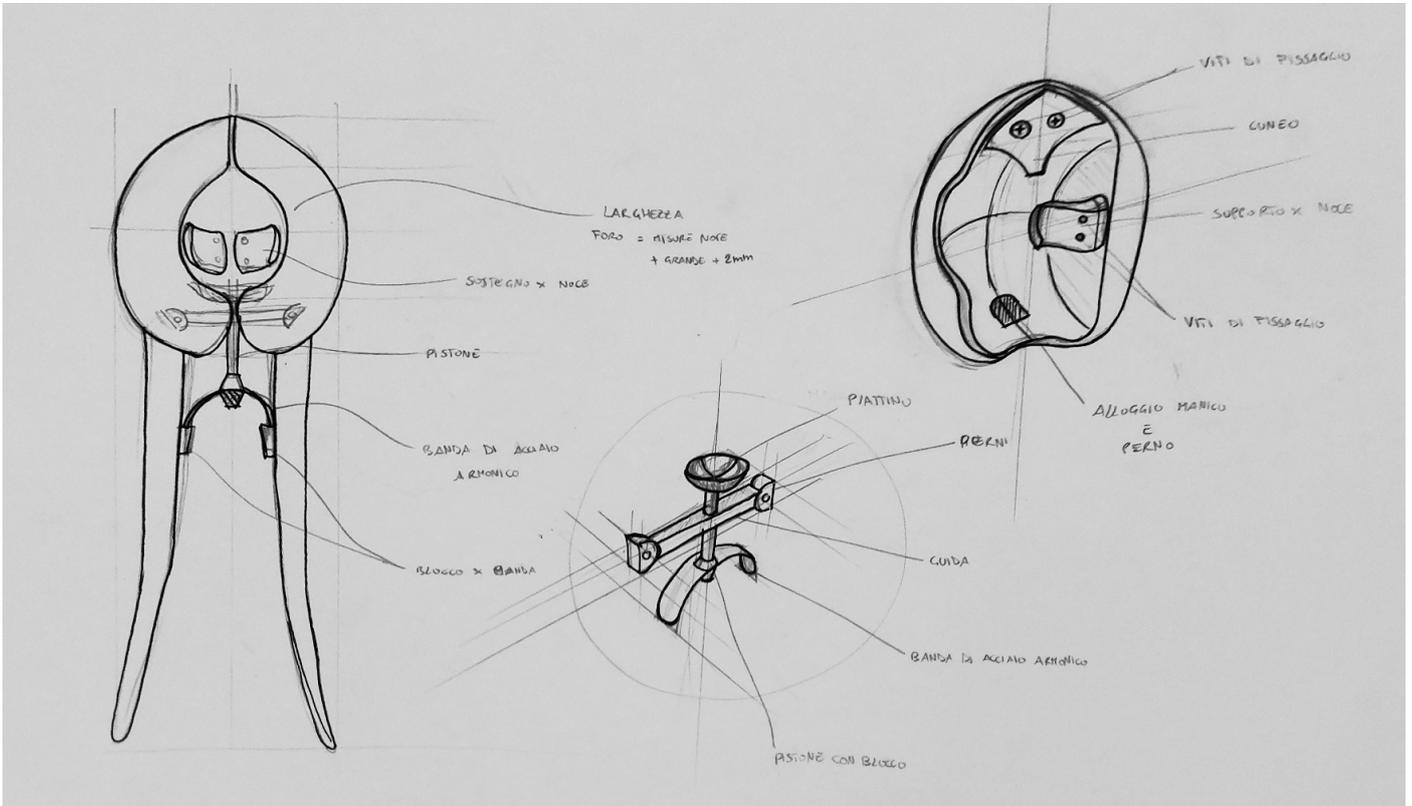
5. Concept e progetto definitivo



Schizzi definitivi



5. Concept e progetto definitivo

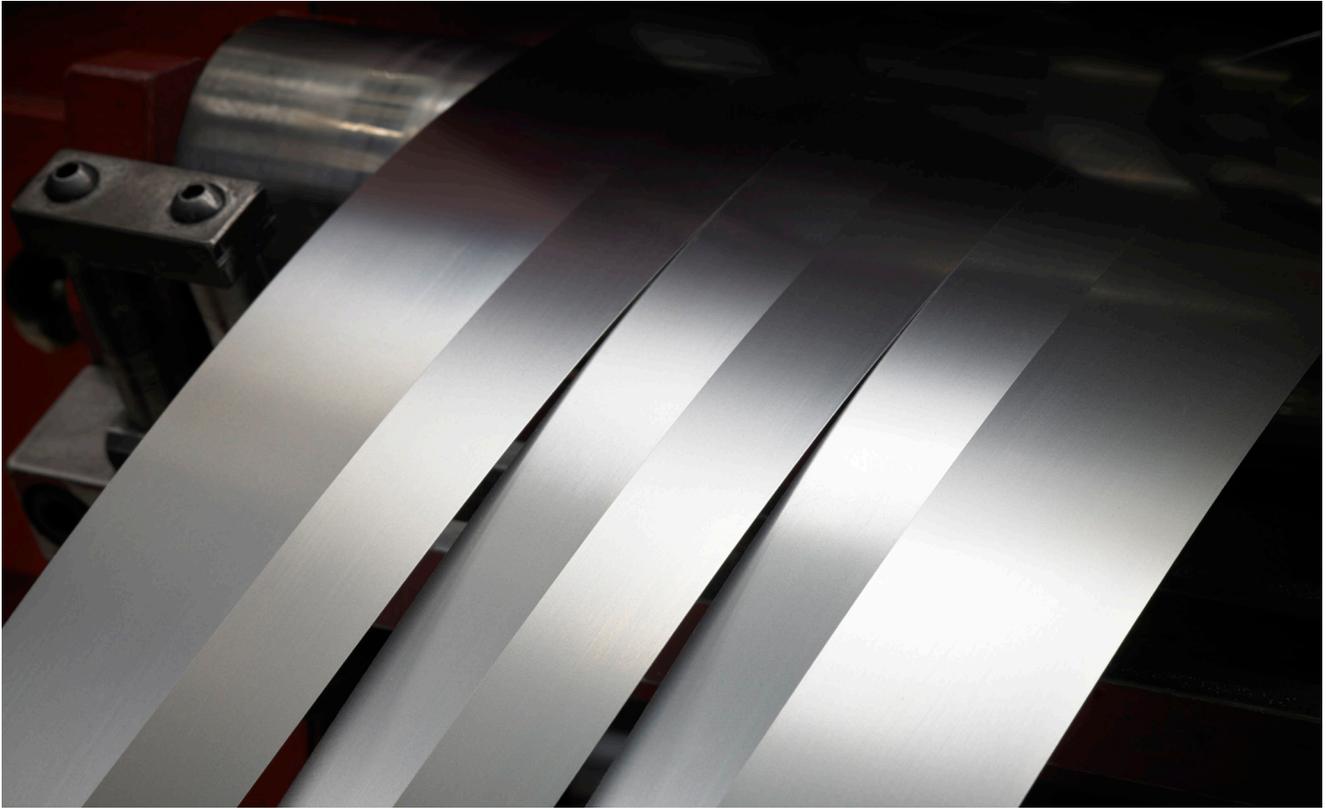


Materiali impiegati

Zamak 3 è una lega di zinco che viene preferita alle altre poiché presenta un'ottima colabilità e una stabilità dimensionale prolungata nel tempo, tuttavia questo alto grado di stabilità è rilevante solamente quando le tolleranze richieste sono particolarmente ristrette e critiche. Relativamente alla resistenza, la Zamak 3 è caratterizzata da una bassa percentuale di rame che determina una resistenza inferiore rispetto alle altre leghe di zinco, ma che allo stesso tempo abbassa la probabilità di alterazioni dovute all'invecchiamento del materiale, evitando così eventuali ritiri dimensionali e mantenendo invariate le performance della Zamak 3 col passare del tempo. Questa lega di zinco risulta inoltre perfetta per la produzione di componenti che dovranno subire trattamenti superficiali, quali placcatura, verniciatura e cromatura.



Zamak3



Acciaio armonico

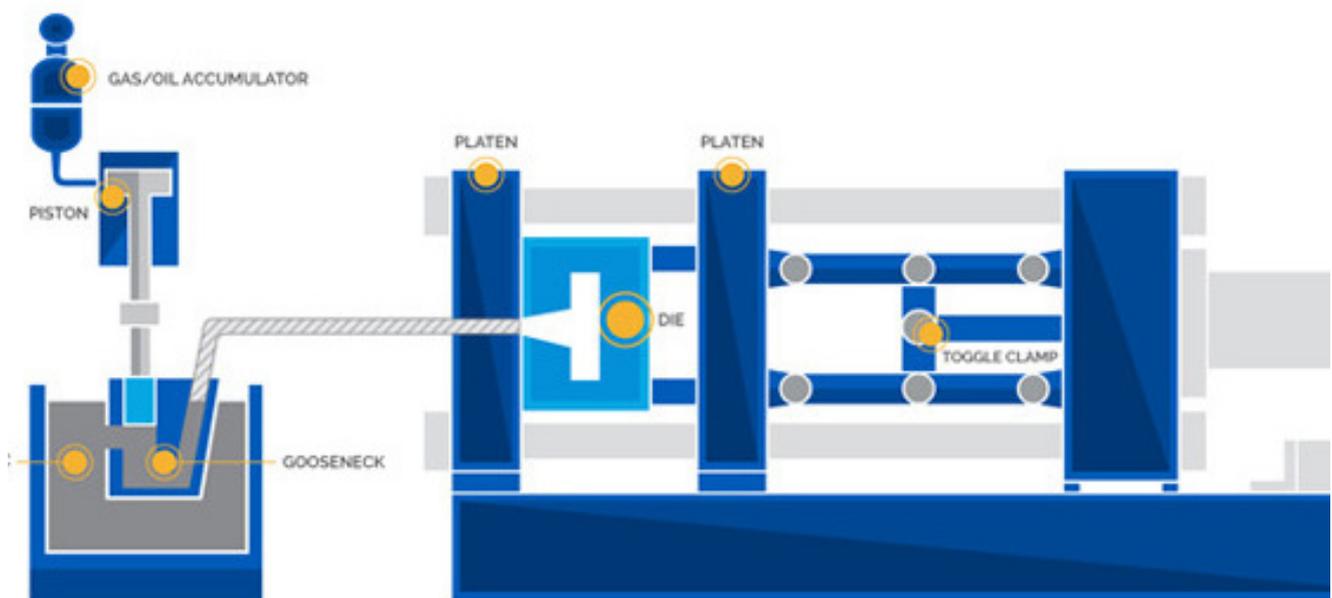
L'**acciaio armonico** è un acciaio al silicio ad alto tenore di carbonio (0,80 - 0,90 %), quindi particolarmente duro (durezza 240 della scala di Brinell, carico di rottura 1400-1700 MPa, carico di snervamento 1150 MPa, allungamento 5%), temprato in olio 780-800 °C. Con la ricottura diventa plastico; una volta formato, si procede alla tempra, e acquisisce elasticità. Viene ampiamente usato per la realizzazione di molle, clip elastiche o corde per strumenti musicali. Anche moderne armi bianche sono fatte in acciaio armonico. Ogni componente in acciaio armonico può essere deformato fino ad una certa tensione del materiale (limite elastico), senza deformazione permanente per ritornare poi allo stato iniziale. La proprietà del materiale che permette questo è l'elasticità. Eventuali deformazioni ulteriori portano alla deformazione plastica.

Tecnologie e processi produttivi

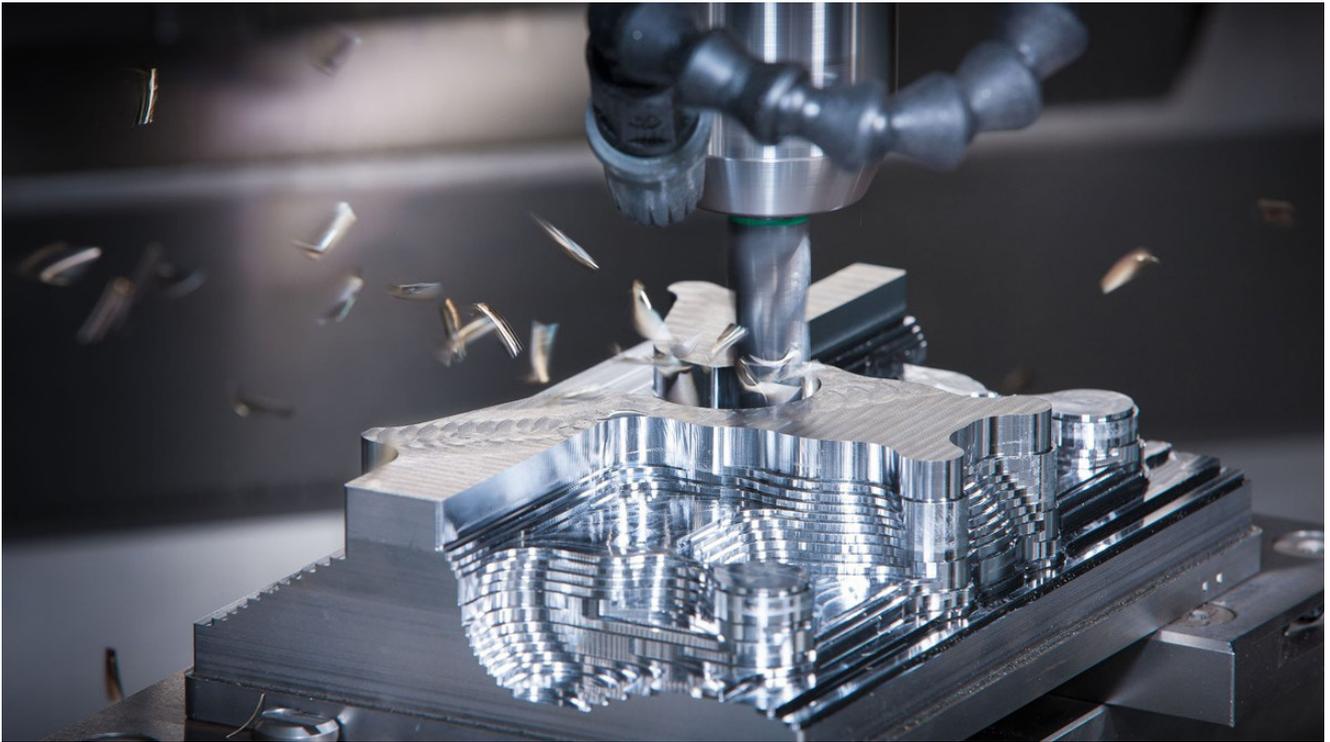
Pressofusione in camera calda: La pressofusione a camera calda può essere utilizzata con zinco, magnesio e altre leghe a basso punto di fusione utilizzando sia i nostri stampi di tecnologia proprietaria multi-slide sia quella standard. Il processo a camera calda è ideale per i metalli che non attaccano rapidamente né erodono crogioli, cilindri e pistoni in metallo.

Lo stampo si chiude e il pistone sale, aprendo l'apertura e consentendo al metallo fuso di riempire il cilindro.

Quindi, lo stantuffo sigilla l'apertura, spingendo il metallo fuso attraverso il collo d'oca e l'ugello nella cavità dello stampo dove viene tenuto sotto pressione finché si solidifica. Lo stampo si apre e gli eventuali nuclei si ritirano. La fusione resta in una sola metà dello stampo dal lato espulsore. Lo stantuffo quindi ritorna consentendo al metallo fuso di fluire all'indietro attraverso l'ugello e il collo d'oca. Il perno espulsore spinge la fusione fuori dallo stampo espulsore. Mentre lo stantuffo scopre il foro di riempimento, il metallo fuso scorre attraverso l'ingresso per rifornire il collo d'oca.



Schema di pressofusione in camera calda - Dynacast



Lavorazioni CNC: I componenti vengono posizionati in macchine utensili CNC, dotate di utensili di taglio controllati da un sistema computerizzato. Questo sistema consente la produzione precisa e efficiente di componenti complessi, rispettando le specifiche progettuali.

Le lavorazioni possono includere tornitura, fresatura, trapanatura e altre operazioni di lavorazione, a seconda del pezzo da lavorare. La tornitura CNC, ad esempio, consente di ottenere dettagli precisi su pezzi cilindrici, mentre la fresatura CNC è ideale per creare superfici complesse o fori precisi. Nel nostro caso torna utile nella lavorazione del cuneo, delle guida, del pistone e dei fori.



Burattatura: La burattatura viene tipicamente usata per la rimozione meccanica di residui di substrato, in particolare bava, dovuti a lavorazioni come stampaggio o fusione. È particolarmente adatta per dare una finitura superficiale ad un numero elevato di pezzi, di piccole dimensioni.

Essa avviene per rotolamento e urto dei pezzi in un barile (il buratto) ed eventualmente di materiale abrasivo, sagomato allo scopo, che velocizza l'operazione. La lavorazione può essere fatta pure in immersione di liquido, con lo scopo di prevenire attacchi chimici. La velocità di rotazione del buratto influenza la rapidità di lavorazione.

Questa lavorazione provoca variazioni dimensionali generalizzate sulle superfici del pezzo tra i 2 e i 20 μm .

Trattamento galvanico di doratura: La Doratura galvanica è un procedimento galvanico elettrolitico che può essere effettuato su vari metalli, questo viene immerso in un bagno galvanico contenente oro e soluzioni chimiche, attraverso correnti elettriche, il metallo viene rivestito, il risultato che si ottiene è un rivestimento di oro molto uniforme, anche se molto sottile. Bagni di doratura alcalina elettrolitica con PH intorno a 11, questi bagni vengono usati maggiormente per fini decorativi , il particolare viene rivestito da un deposito di oro puro , molto tenero con durezza 40 vph. I bagni alcalini di doratura sono molto sensibili alle impurità organiche, sia quelle causate dal trascinarsi , sia a quelle che avvengono dal crollo del cianuro libero. Per avere un deposito di oro con un bel colore e strutturalmente sano , si deve trattare la soluzione con carbone e filtrarla ciclicamente.



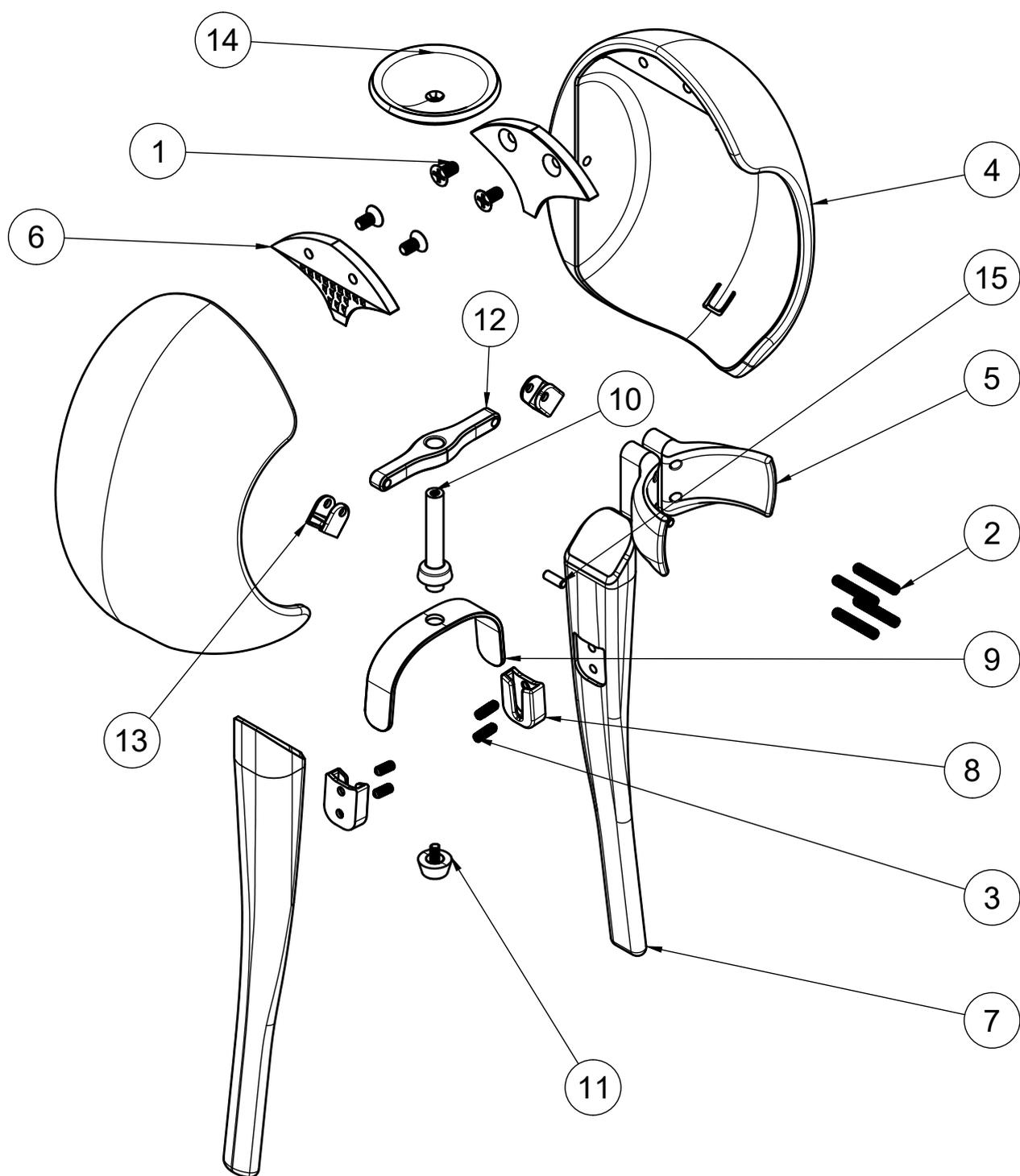
06

Progetto esecutivo



Progetto esecutivo

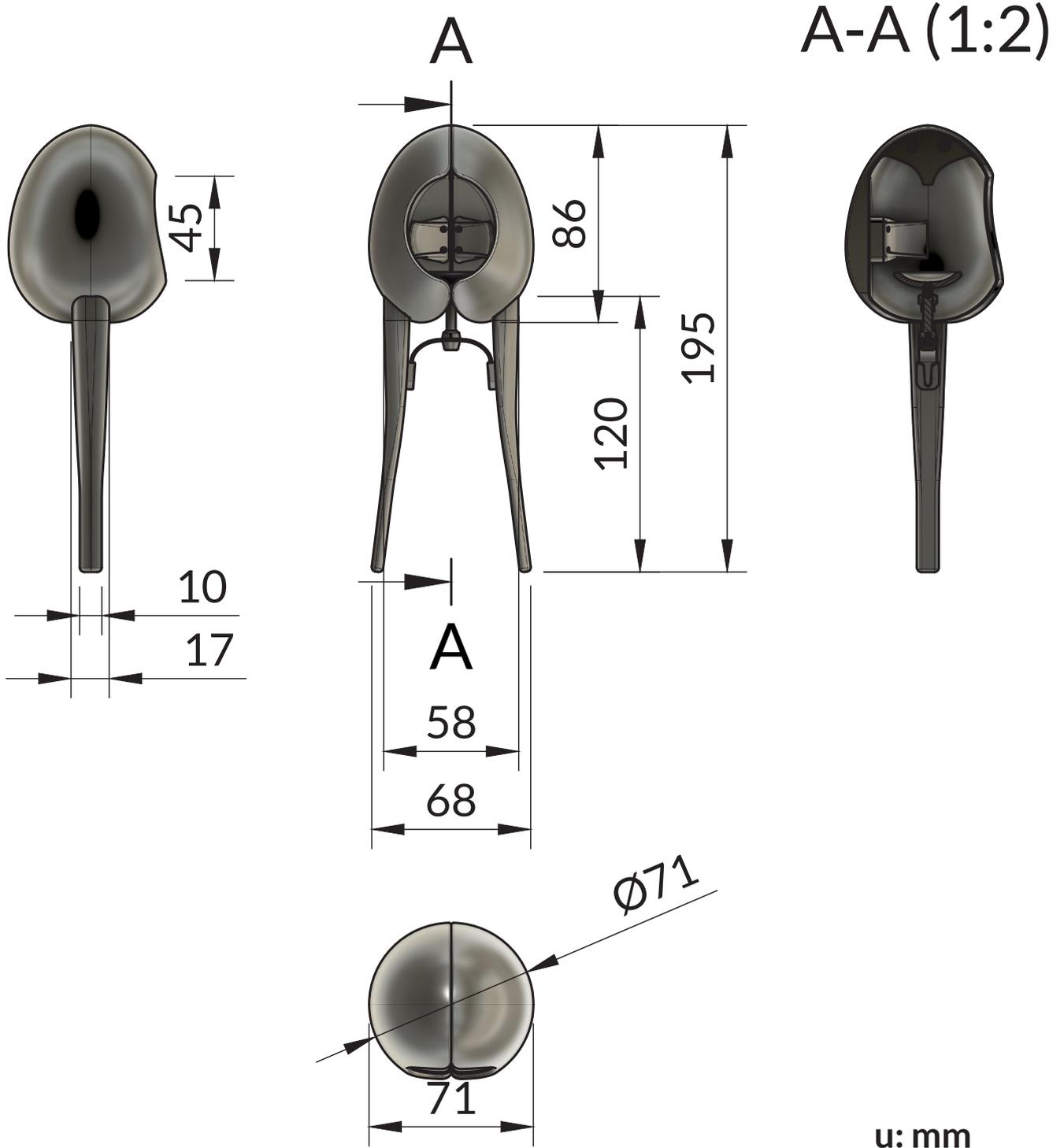
Esploso e componenti

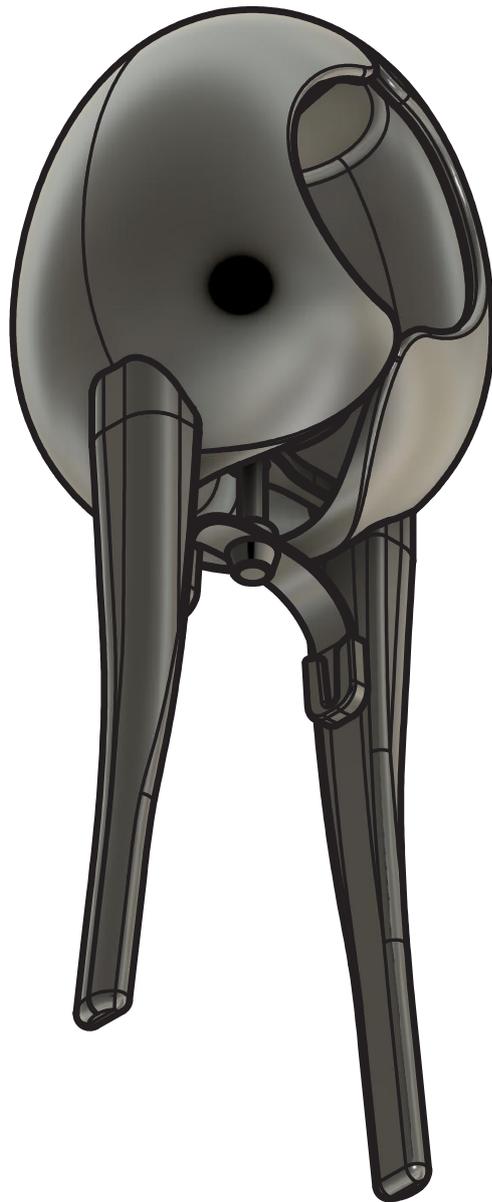


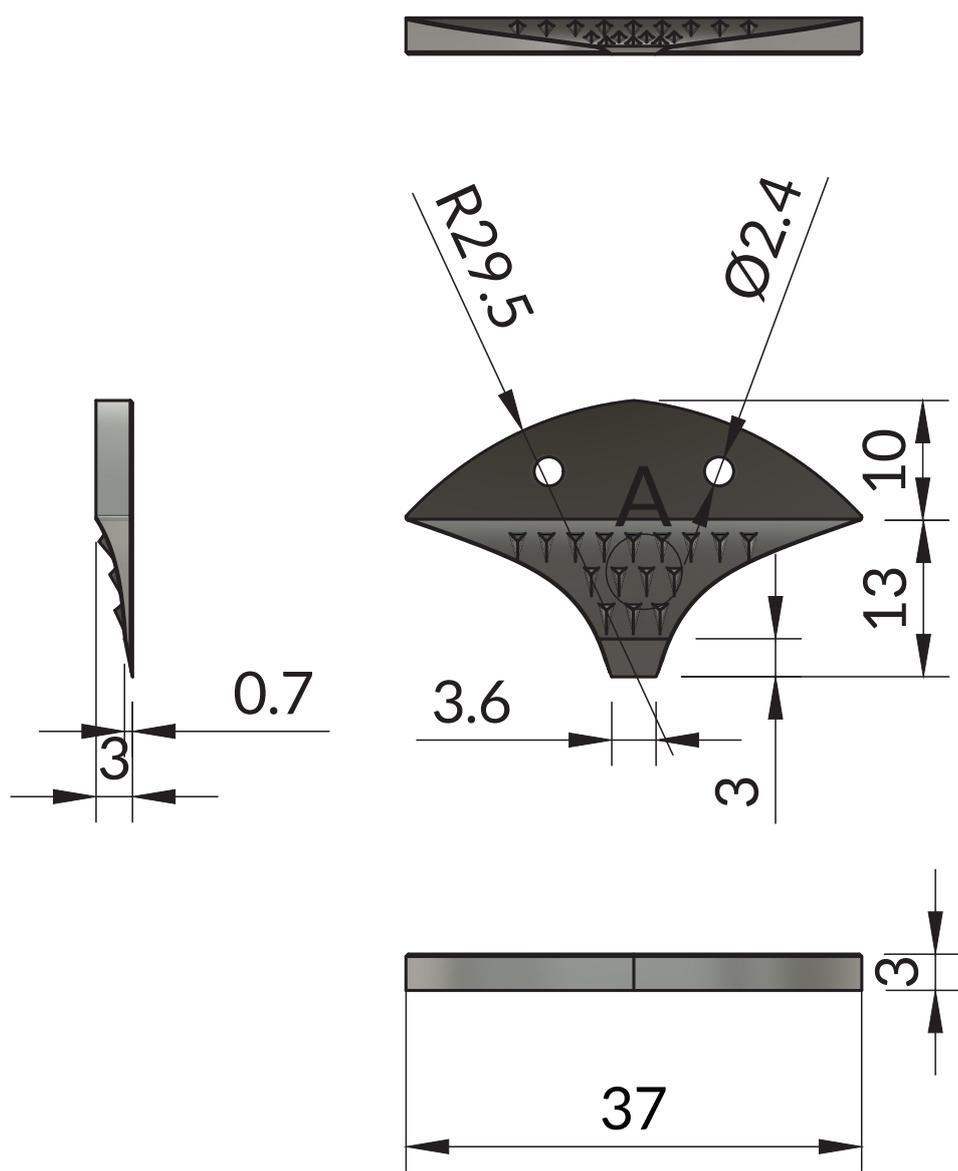
Elenco parti

Elenco parti			
elemento	qtà	numero parte	materiale
1	2	Vite_1	Acciaio
2	2	Viti_2	Acciaio
3	2	Viti_3	Acciaio
4	1	Scocca	Zamack3
5	1	Supporto	Acciaio
6	1	Cuneo	Acciaio
7	1	Manico	Zamack3
8	1	Blocco molla	Acciaio
9	1	Molla	Acciaio
10	1	Pistone	Acciaio
11	1	Vite pistone	Acciaio
12	1	Guida	Acciaio
13	1	Cerniera (1)	Acciaio
14	1	Piattino	Acciaio
15	1	Perno	Acciaio

Messa in tavola



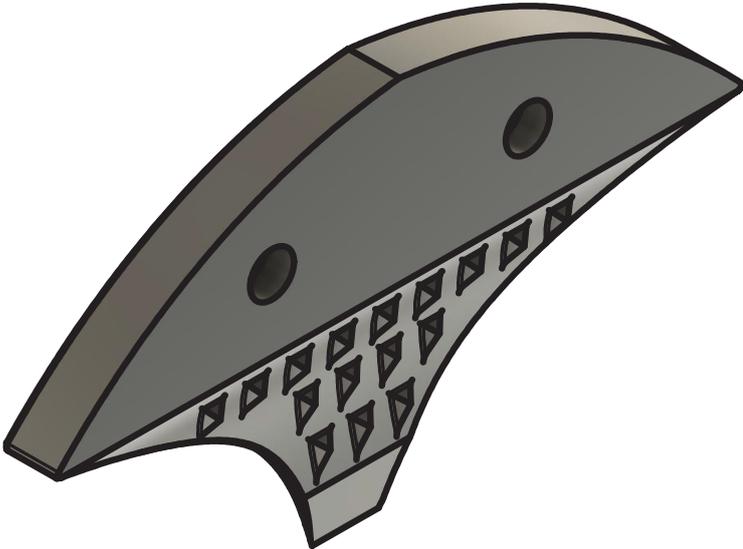


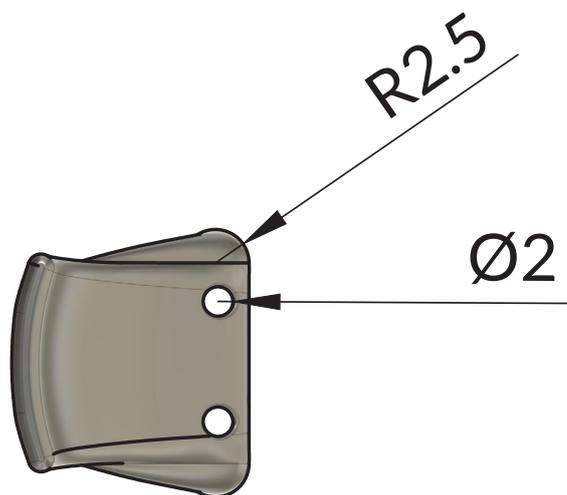
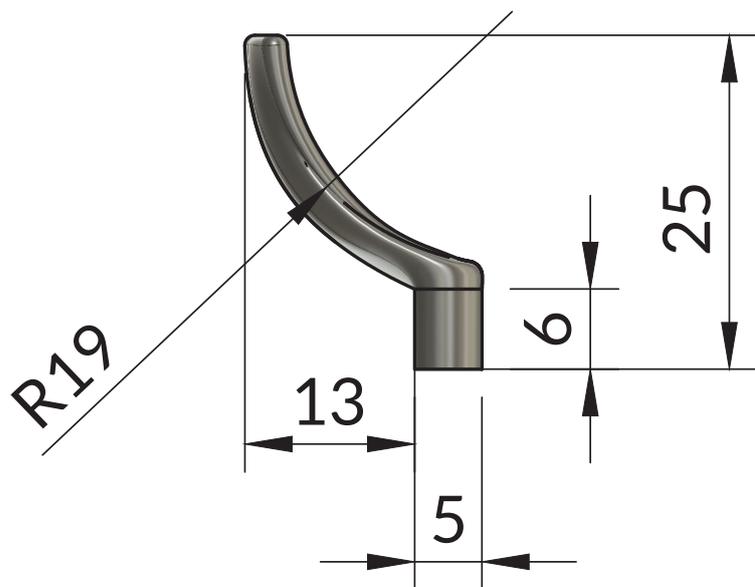


A (4:1)

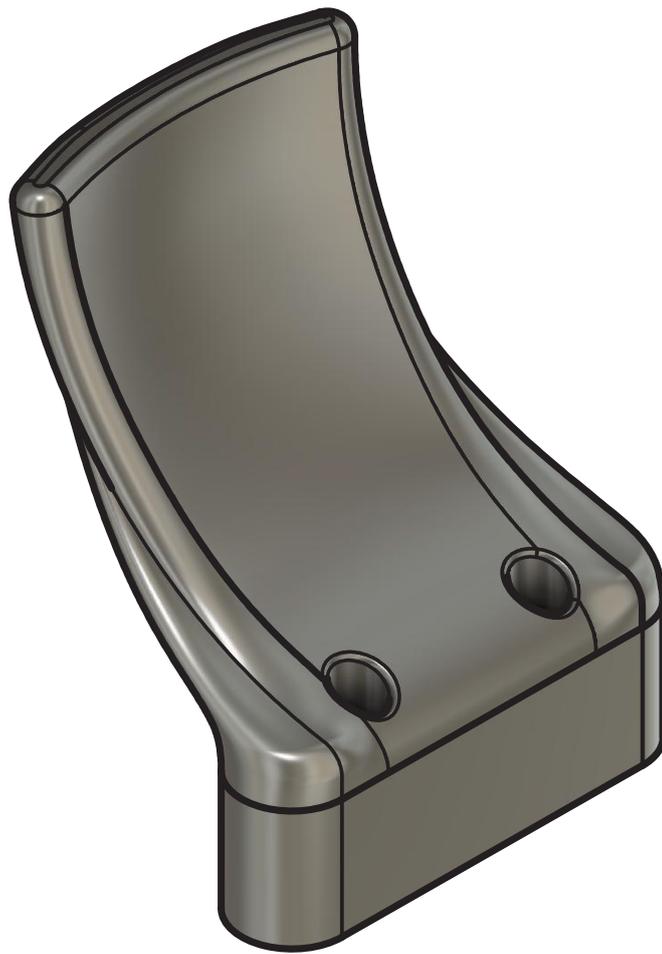


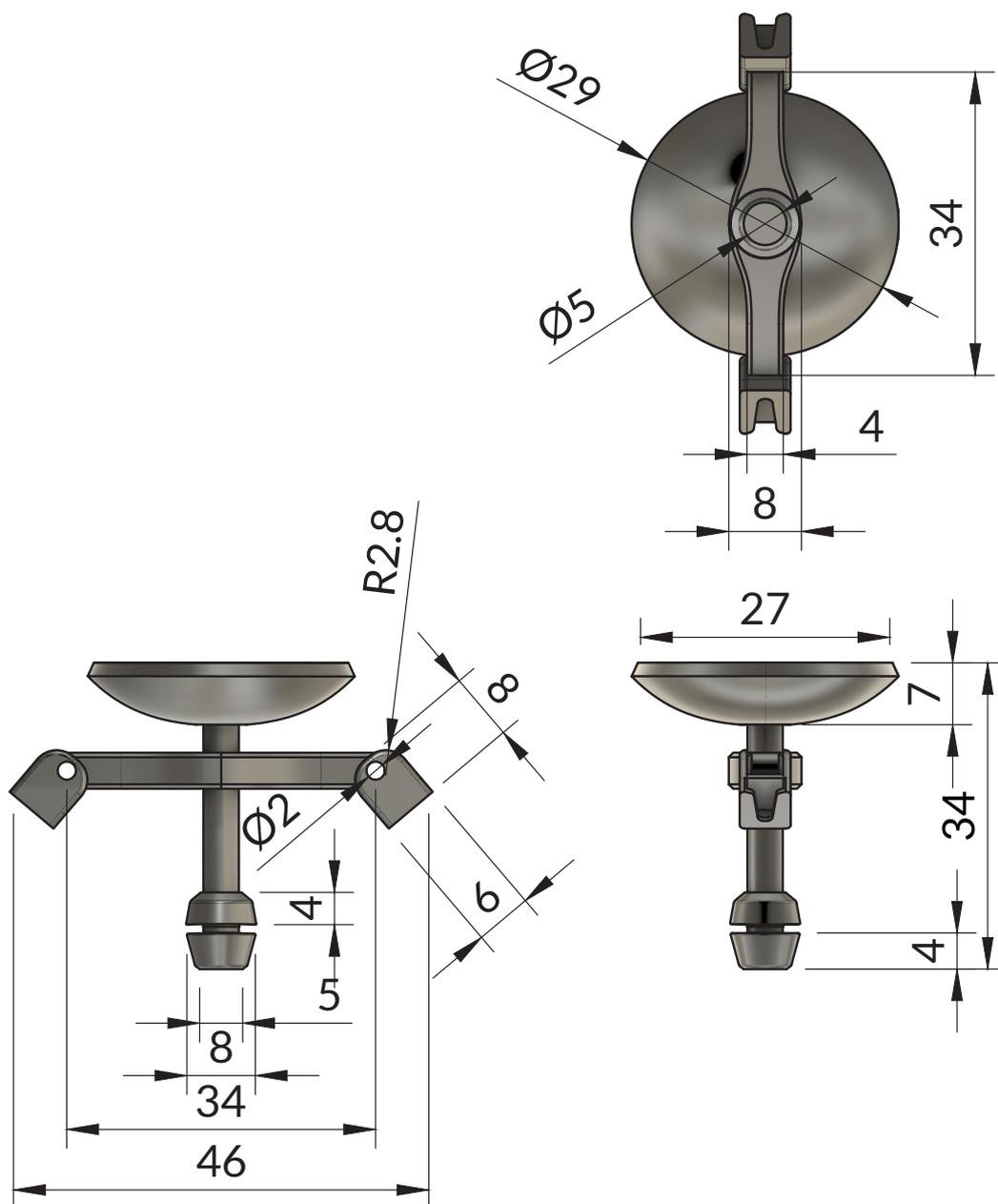
u: mm





u: mm





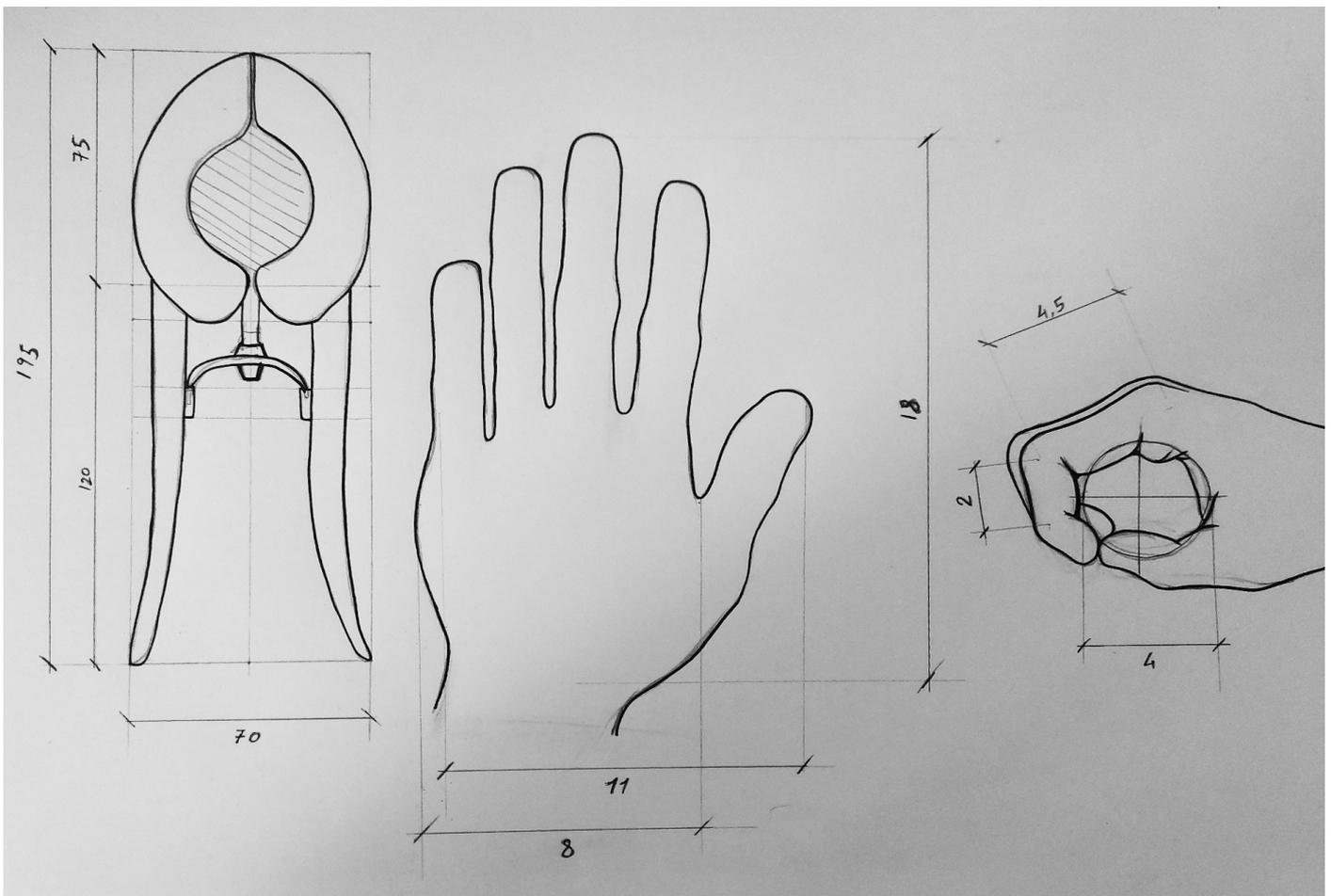
u: mm

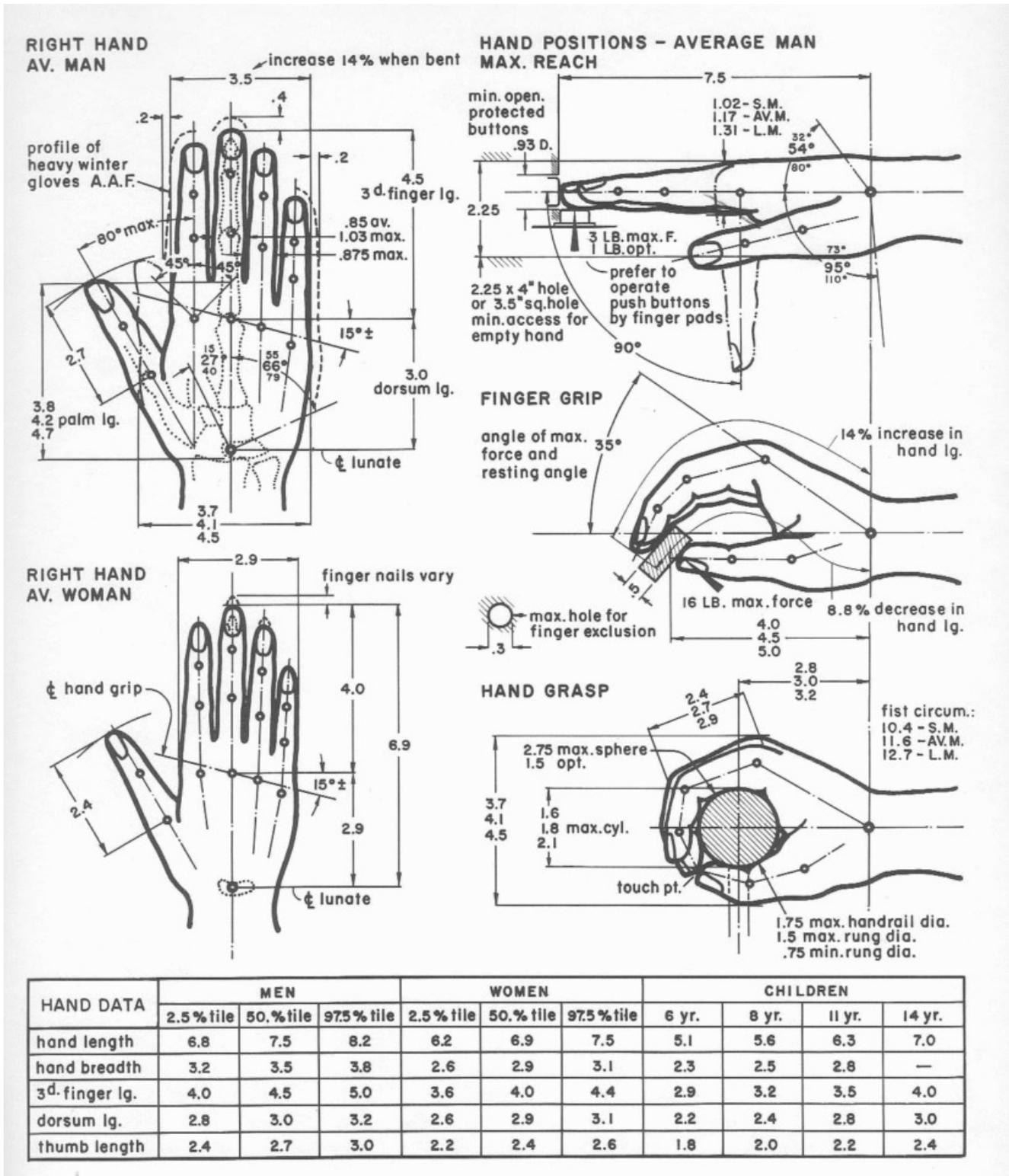


Antropometria

L'antropometria (dal greco, uomo, e misura) è la scienza che si occupa di misurare il corpo umano nella sua totalità o nelle sue componenti, a fini statistici e a supporto dell'antropologia, ad esempio nella ricostruzione della storia delle popolazioni. Essa ha applicazioni cliniche, nell'ergonomia, nel disegno industriale e nella moda.

Nel nostro caso è indispensabile studiare con esattezza le proporzioni dell'anatomia della mano, per ovvie ragioni di progettazione; questo ci permette di sviluppare un oggetto ergonomico, quindi che andrà a relazionarsi con utenti di ogni tipo.



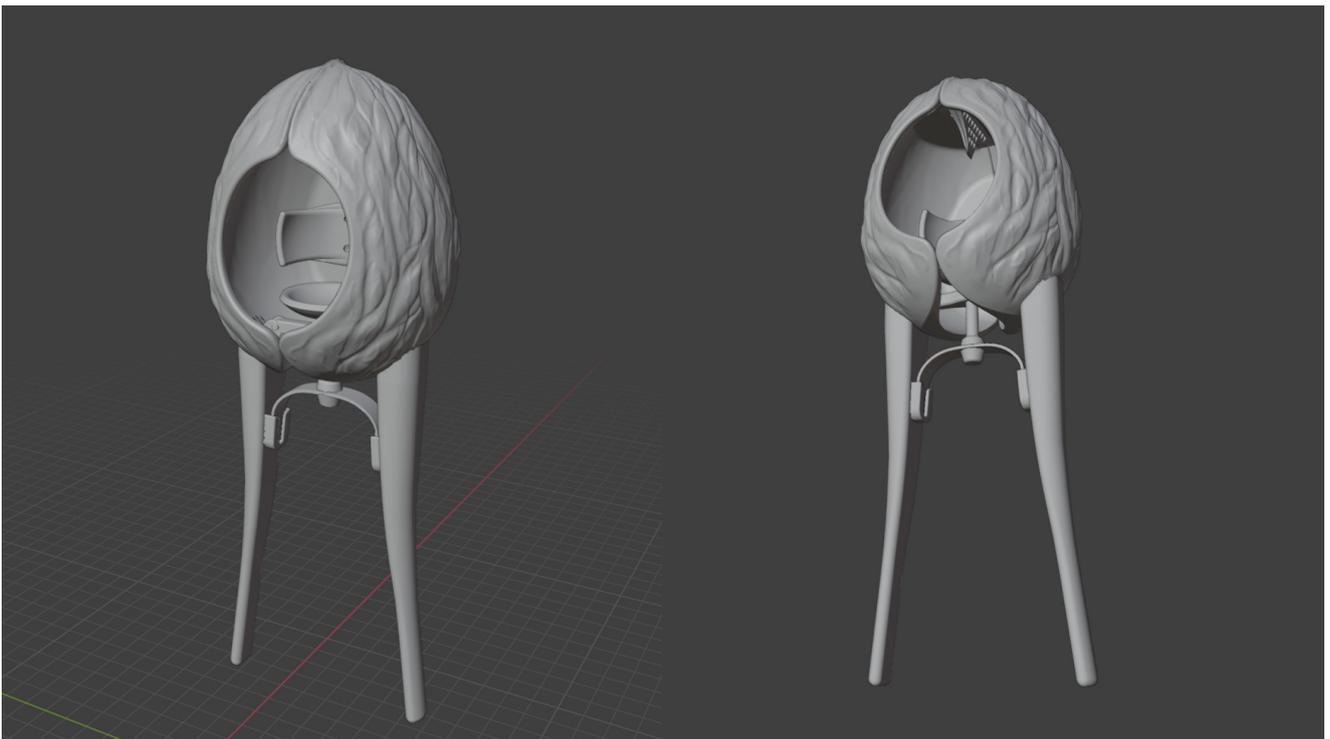
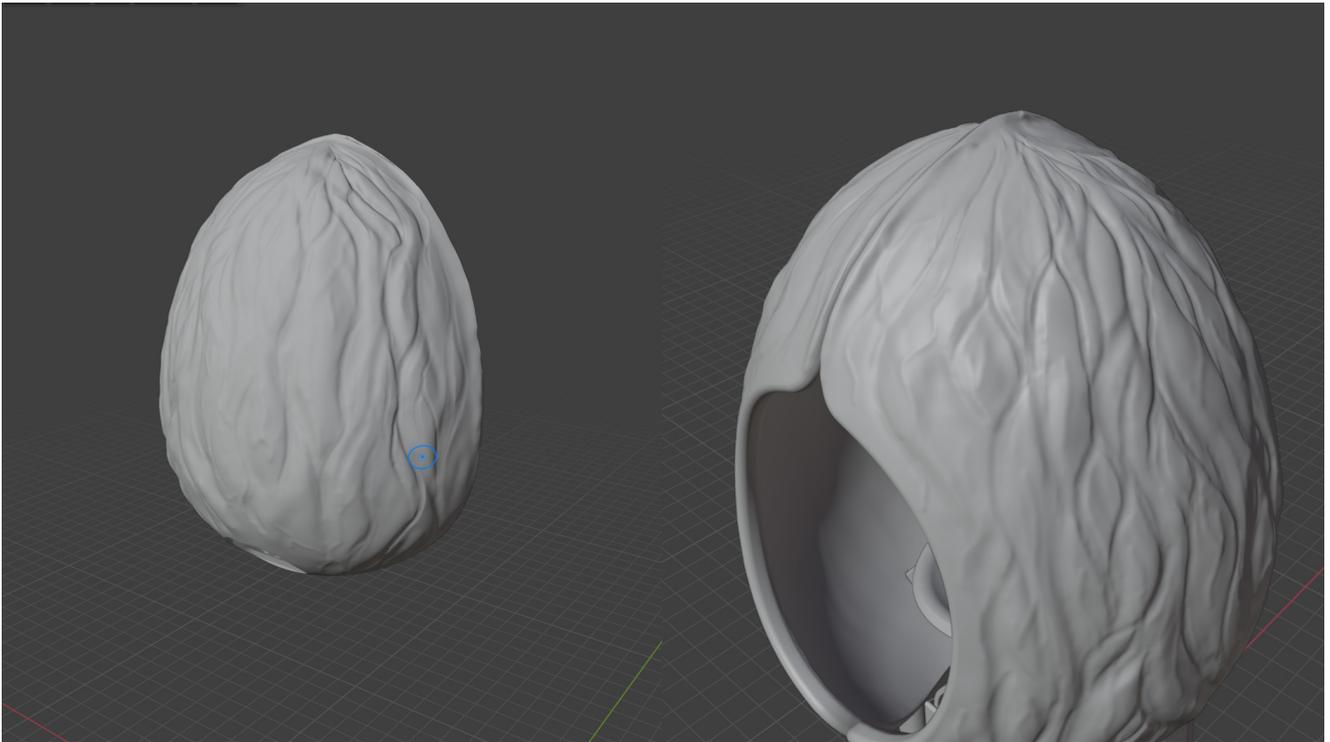


The Measurement of Man, Human Factors in Design - Henry Dreyfuss

Modello 3D



Sculpting

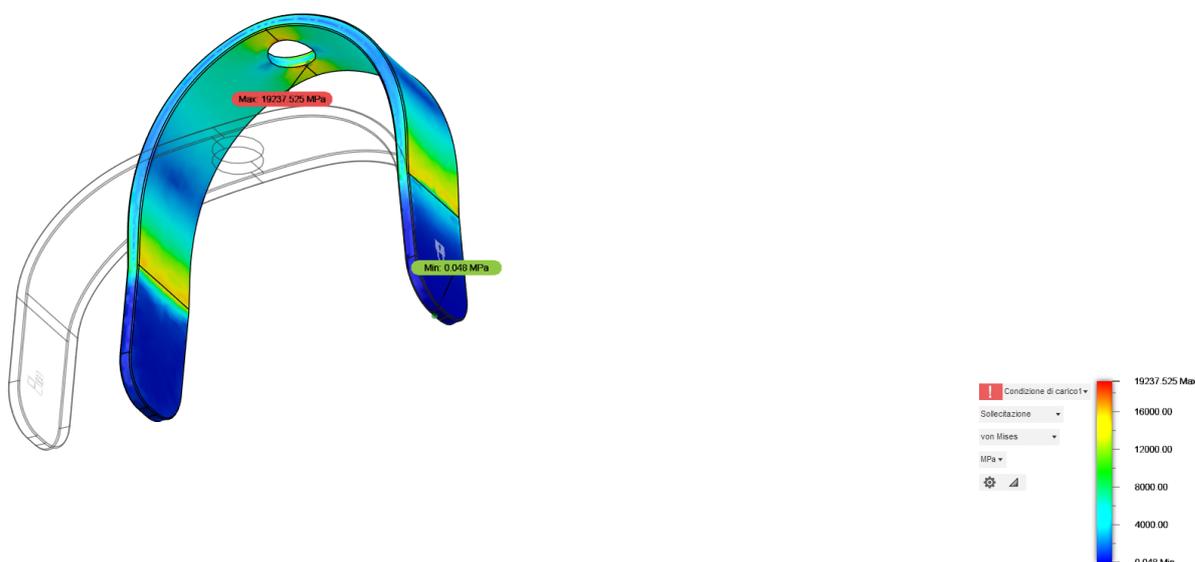


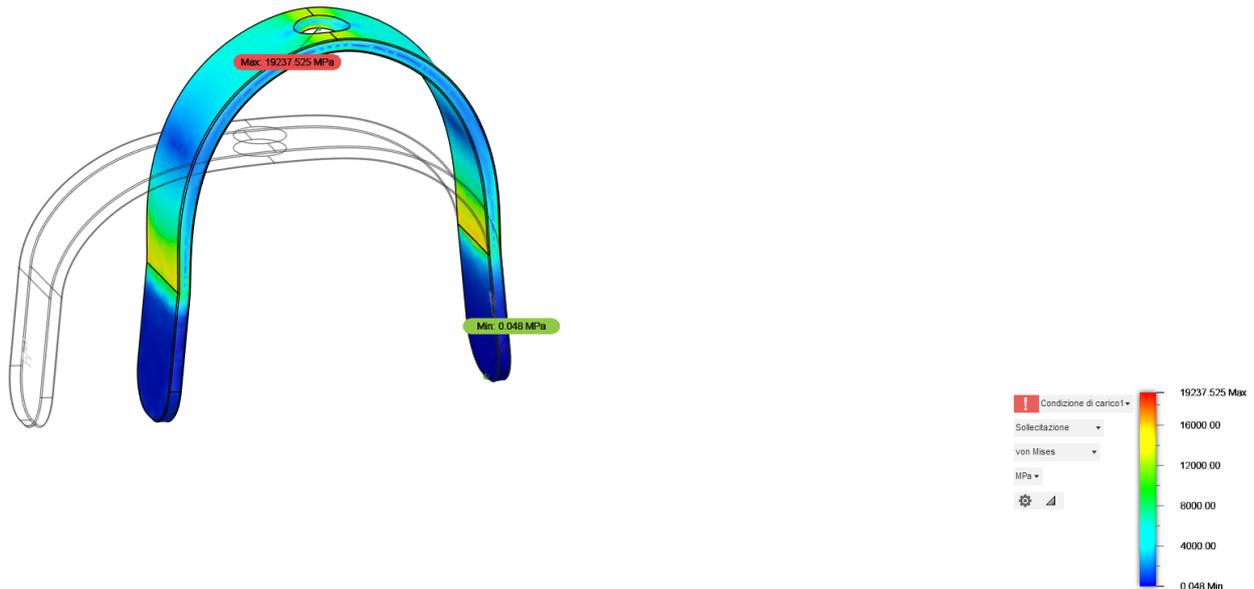
Analisi degli elementi finiti

L'Analisi agli Elementi Finiti (FEM) è una metodologia ingegneristica avanzata che riveste un ruolo cruciale nella progettazione e nell'analisi strutturale di componenti complessi. Questa tecnica numerica fornisce una valutazione dettagliata del comportamento di una struttura o di un componente sotto varie condizioni di carico e ambientali.

Uno dei principali vantaggi dell'analisi FEM è la capacità di simulare e valutare il comportamento strutturale di un oggetto prima della sua realizzazione fisica. Ciò consente di ottimizzare il design, ridurre i costi di sviluppo e accelerare i tempi di produzione.

Oltre alla previsione del comportamento statico, l'analisi FEM è altresì preziosa per la simulazione di carichi dinamici.





In questo caso specifico è stata analizzata la deformazione della banda di acciaio armonico, che avviene durante la pressione dei manici dell'utensile.

Dunque, piuttosto che applicare una determinata forza alla parte in questione, ed analizzare varie deformazioni si è optato per una deformazione imposta; la deformazione imposta consiste nel vincolare le parti fisse e decidere una direzione di deformazione per quanto riguarda le parti mobili, essendo questa una lamina vincolata ad una posizione fissa, può deformarsi solo verso l'interno, andando ad esercitare resistenza contro i manici.

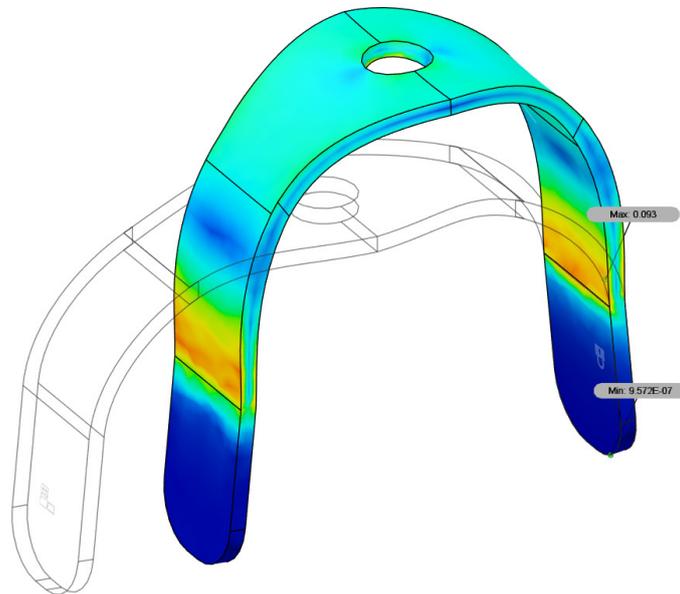
Dall'analisi effettuata non sono stati riscontrati valori fuori dalla norma, i punti di sollecitazione massima si trovano sul perimetro del foro centrale.

Correzione molla a flessione

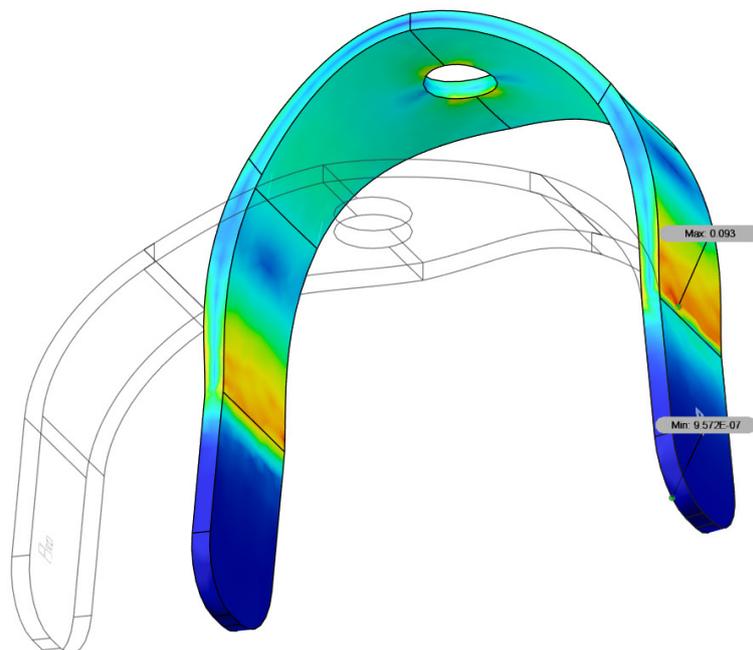
Dopo l'analisi FEM, come detto in precedenza, abbiamo riscontrato dei valori nella norma; tuttavia è risultato utile modificare la molla a flessione.

Dunque è stato necessario aumentare il materiale tra il foro per il pistone e il bordo della banda, questo per assicurare una maggiore sicurezza ed evitare eventuali danni alla banda.





Come viene mostrato dalla visualizzazione dello stress di Von Mises i punti di maggiore sollecitazione si trovano vicino ai blocchi della molla, e quasi nulli vicino al foro di alloggiamento del pistone. Concludendo la nuova struttura risulta più stabile e soggetta a minor sollecitazione nei pressi del foro, quindi, sarà la prima scelta in una ipotetica fase di produzione.



Render













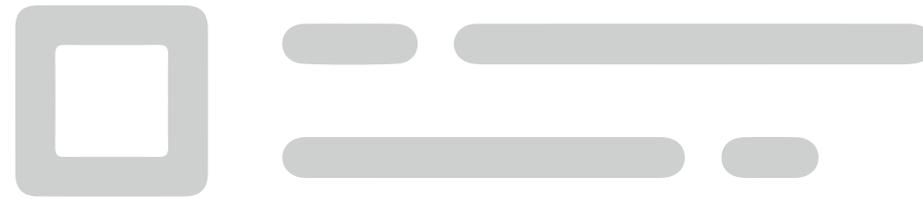








07



Bibliografia

Libri e siti di informazione principale

Il noce - Vincenzo Forte 1993

Il noce a duplice attitudine produttiva - Tamponi G., Minotta G. Istituto sperimentale per la frutticoltura, Istituto Coltivazioni arboree dell'Università di Bologna

Schede frutticole: Noce - Tamponi G. Rivista "Terra e Vita", n 25, 1987

<https://www.vivaiopistoia.it/it/catalogo-piante/j/juglans-noce/juglans-regia-noce-comune>

http://www.ecosistema.it/fitomuseo/Noce_comune.htm

https://www.corriere.it/salute/nutrizione/18_aprile_08/consumi-italia-boom-noci-pistacchi-mandorle-10percento-07bd3692-3b11-11e8-a583-1c5ca1ebe852.shtml

<https://www.fruttaebacche.it/blog/calibro-noci-cosa-ce-da-sapere-n448>

<https://www.fruttaebacche.it/blog/variet%C3%A0-classificazione-delle-noci-guscio-n341>

<https://www.fruttaebacche.it/blog/quant-tipi-di-noci-esistono--n457>

<https://www.laboratorioaltevalli.it/blog/animali/il-crociere-lucello-che-ha-becco-incrociato-sgusciare-le-pigne>

<https://www.bruschitech.it/migliori-leghe-di-zinco-pressofusione-camera-calda/>

<https://nuttechnology.com/product-category/home-equipment-for-walnuts/>

[https://patents.google.com/patent/US7717033B1/en?q=\(walnut+cracker+machine\)&oq=walnut+cracker+machine&page=1](https://patents.google.com/patent/US7717033B1/en?q=(walnut+cracker+machine)&oq=walnut+cracker+machine&page=1)

[https://patents.google.com/patent/CN102038274A/en?q=\(walnut+cracker+machine\)&oq=walnut+cracker+machine&page=6](https://patents.google.com/patent/CN102038274A/en?q=(walnut+cracker+machine)&oq=walnut+cracker+machine&page=6)

<https://arboretum.harvard.edu/stories/a-brief-history-of-juglandaceae/>

https://www.youtube.com/watch?v=al68eQXB4FQ&ab_channel=CaliforniaWalnuts

<https://www.riportigalvanici.it/lavorazioni-galvaniche/doratura/>

<https://www.dynacast.com/it-it/pressofusione-specializzata/processo-di-pressofusione/pressofusione-a-camera-calda>

