



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO**  
**SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”**

**CORSO DI LAUREA IN**

Disegno Industriale ed Ambientale.....

**TITOLO DELLA TESI**

Design circolare per lo sviluppo di un nuovo concept di macchina da caffè in polvere.....  
ad uso domestico.....  
.....

*Laureando/a*  
**Nome**..... Davide Pranzetti

**Firma**..... *Davide Pranzetti*

*Relatore*  
**Nome**..... Daniele Galloppo.....

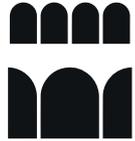
**Firma**..... *Daniele Galloppo*

*Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i*

.....  
.....

**ANNO ACCADEMICO**

2023/2024  
.....



S A A D

Scuola di Ateneo

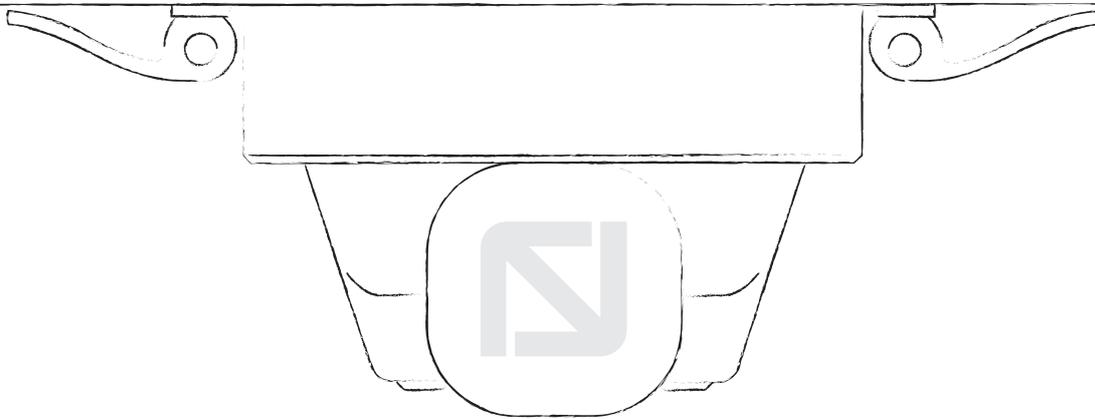
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**

Università di Camerino

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

Laurea triennale in  
Disegno Industriale ed Ambientale

A.A. 2023/2024



Design circolare per lo sviluppo di un nuovo concept di macchina da caffè in  
polvere, ad uso domestico

*Redesign ambientale del modello "Mia" prodotta da  
Simonelli group*



Dossier di ricerca

## 01 Introduzione

- 1 Origine e diffusione del caffè ..... 10
- 2 La produzione ..... 12
- 3 Gli effetti del caffè ..... 13
- 4 L' arrivo in Europa ..... 14

## 02 Il caffè oggi

- 1 Il consumo in Europa e nel mondo ... 18
- 2 Perché si beve? ..... 19
- 3 Dove si beve? ..... 20
- 4 Con cosa si beve? ..... 22

## 03 I settori del caffè

- 1 Vending ..... 26
- 2 Ho.Re.Ca. .... 27
- 3 Home ..... 28
- 4 Le tipologie di erogazione ..... 28

## 04 Il mercato

- 1 Il Covid-19 ..... 36
- 2 I Trend ..... 36

## 05 Simonelli group

- 1 La storia ..... 42
- 2 L' approccio al mercato ..... 44
- 3 I valori aziendali ..... 46

## 06 "Mia"

1	introduzione .....	54
2	Target di riferimento e analisi del mercato .....	55
3	Analisi componenti .....	56
4	Analisi LCA .....	61
5	Analisi circolarità .....	72
6	Task analysis .....	74
7	Brief e requisiti progettuali .....	100

## 07 Concept

1	Studio del telaio .....	104
2	Concept 1 .....	105
3	Concept 2 .....	107
4	Concept 3 .....	109
5	Concept moduli .....	111

## 08 Sviluppo progettuale

1	Telaio .....	118
2	Modulo erogazione caffè .....	124
3	Modulo liquori .....	129
4	Modulo dosaggio automatico .....	132
5	Accoppiamento moduli .....	135
6	Analisi LCA .....	138
7	Disassemblaggio e manutenzione .....	150
8	Analisi circolarità .....	158

## 09 Nuova Mia

1	Caratteristiche estetico/espressive .....	162
2	Interazione macchina-utente .....	164
3	Colorazioni .....	167
4	Disegni tecnici .....	170
5	Ambientazioni .....	172



abstract

Questo studio propone il redesign di una macchinetta per il caffè ad uso domestico dell'azienda Simonelli group, applicando i principi del circular design con lo scopo di migliorarne la circolarità e ridurre l'impatto ambientale. Attraverso un'analisi approfondita del ciclo di vita del prodotto, sono stati identificati i punti critici in cui intervenire per massimizzare l'efficienza, la durata e la riciclabilità. Utilizzando metodologie di progettazione partecipativa e collaborativa, sono stati coinvolti utenti ed esperti del settore, al fine di integrare prospettive diverse e garantire una solida base per il processo di redesign. L'approccio del circular design è stato applicato in varie fasi del processo, compresa la selezione dei materiali, la progettazione modulare e la promozione della riparabilità e dell'aggiornabilità del prodotto.





# Introduzione

*Origine e diffusione del caffè*  
*La produzione*  
*Gli effetti del caffè*  
*L'arrivo in Europa*

## 1.1 Origine e diffusione del caffè

Le origini del caffè sono incerte, ma senza alcun dubbio assai remote e lontane nel tempo. Alcuni storici, infatti, esaminando scritti risalenti al 900 d.C. hanno decodificato accenni a una bevanda che sembra essere proprio il caffè. Nei documenti in questione si parla soprattutto dei suoi usi come medicinale. Secondo una leggenda altrettanto antica, poi, la scoperta del caffè sarebbe merito di un pastore etiope di nome Kaldi, il quale portando a spasso il suo gregge aveva notato una certa iperattività a seguito dell'ingestione di particolari bacche rosse, ovvero quelle della pianta del caffè. Kaldi le assaggiò e sperimentò su di lui lo stesso effetto energizzante. Da questo momento in poi il caffè ha cominciato a essere utilizzato sempre più spesso come rinvigorente di origine 100% naturale. All'inizio si utilizzavano le bacche, che venivano masticate e poi inghiottite, successivamente si mise a punto un sistema sempre più sofisticato di tostatura e di cottura da cui si ricavava la celebre bevanda.

Nella storia del caffè figura anche una vicenda tanto bizzarra quanto curiosa. Sì, perché questa bevanda finì addirittura col creare un vero e proprio caso religioso. La sua provenienza esotica e l'effetto eccitante non venivano visti di buon occhio dalla Chiesa Cattolica e dai suoi rappresentanti, che infatti esercitarono pressioni su Clemente VIII affinché ne sancisse la scomunica, mettendo di fatto al bando il caffè per tutti i cattolici. Prima di decidere il da farsi, tuttavia, il Papa volle provare di persona il caffè e ne rimase piacevolmente stupito. Egli trovò che nel suo effetto non c'era nulla di diabolico, e anzi fece in modo che la bevanda rientrasse di diritto tra quelle definite "cristiane".

Le principali varietà di caffè diffuse al mondo sono quattro: **Arabica**, **Robusta**, **Liberica** ed **Excelsa**, ognuna con le proprie peculiarità.

Le differenze tra i vari tipi di caffè sono legate principalmente alla **provenienza** dei chicchi e alla **tostatura**. Per esempio, i chicchi di caffè torrefatti per un periodo più lungo e a temperature più elevate si caratterizzano per un colore scuro e un aroma intenso, mentre i chicchi torrefatti per minor tempo liberano note aromatiche più sottili e danno origine a un caffè vellutato e leggero. Ogni qualità di caffè presenta dei tratti inconfondibili in base a diversi elementi: *gusto*, *aroma*, *acidità*, *corpo* e *intensità*.

### **Arabica:**

Un gusto delicato, che esprime un profilo aromatico complesso, è la descrizione perfetta del caffè Arabi-

ca. Questa varietà di caffè ha origine nello Yemen e in Etiopia. Attualmente, le maggiori coltivazioni si trovano in America Latina e in alcune zone dell'Africa. Rappresenta il 70% del caffè prodotto in tutto il mondo. Il caffè 100% Arabica è profumato, dolce e leggermente acidulo, ed è perfetto per gli amanti del gusto classico. Con le sue variegature sfumature aromatiche, una tazzina di Arabica è un piacere da concedersi in diversi momenti della giornata. Le caratteristiche principali del caffè Arabica sono: gusto delicato, aroma fruttato, corpo morbido e leggero, intensità media.

### **Robusta:**

Intenso, forte e dalla crema densa di colore bruno: stiamo parlando del caffè Robusta.

Questa varietà di caffè viene coltivata in Africa, nel Sud-Est asiatico e in Brasile ed è la seconda più prodotta al mondo dopo l'Arabica. Ha un elevato contenuto di caffeina ed è la scelta ideale per chi preferisce un gusto corposo e deciso. Si contraddistingue per chicchi dalla tonalità scura e dalla forma arrotondata.

Le caratteristiche principali del caffè Robusta sono un gusto forte e un aroma speziato con note di frutta secca e cioccolato, un corpo rotondo e ricco, e un'intensità alta.

### **Excelsa:**

Il caffè Excelsa ha un gusto profumato e delicato che ricorda la qualità Arabica. Scoperta in Africa agli inizi del '900, questa miscela è adatta agli amanti del caffè tradizionale, dall'intensità media e dal corpo morbido e vellutato.

### **Liberica:**

Meno diffuso rispetto alle altre varietà, il caffè Liberica ha origine dalle foreste della Liberia e della Costa d'Avorio. I chicchi della pianta liberica permettono di ottenere un caffè aromatico e dal gusto gradevole. Può costituire una soluzione alternativa e piacevole al classico Arabica.

La **diffusione del caffè** come bevanda fu progressiva, ma inarrestabile. Inizialmente si diffuse in Etiopia e nelle zone limitrofe, poi la bevanda dalle proprietà considerate quasi miracolose approdò anche negli altri continenti. La prima piantagione di caffè, invece, sorse nello **Yemen**; di lì a poco anche Arabia ed Egitto videro nascere le proprie piantagioni e man mano che ne sorgevano sempre di nuove il caffè si affermava a tutti gli effetti come un'abitudine e una tradizione paragonabile in un certo senso a

quella tutta inglese del tè.

L'**Etiopia** è la culla del caffè, il paese della sua origine, proveniente dalla regione denominata "Kaffa". Il caffè oltre ad essere molto diffuso, è senza dubbio uno dei prodotti maggiormente esportati e redditizi del paese. L'Etiopia è inoltre il paese madre del miglior arabica lavato, personalizzato da note di gelsomino, agrumi e frutti.

Il Messico è un grande produttore di caffè dolce e leggero caratterizzato da note più acide. Il 90% della produzione messicana è di Arabica e solo un 10% Robusta. Caratteristica bevanda messicana è il "café de olla": la olla è una pentola di coccio dentro la quale viene fatta bollire la cannella. Si tratta di una bevanda speziata e calda, da non confondere però con il "café mexicano", bevanda sempre calda, ma a base di liquore.

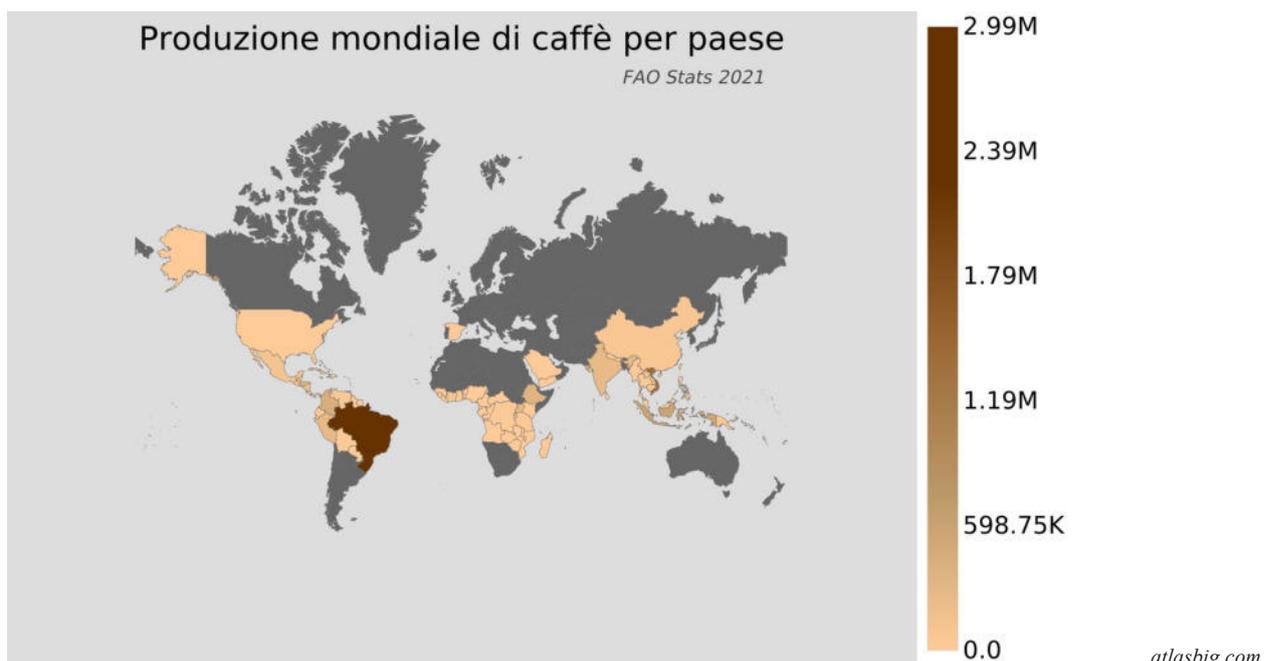
La **Colombia** è il quarto produttore al mondo di caffè. Qui la cultura del caffè ricopre un ruolo predominante per l'economia del paese: col suo caffè dolce, copre quasi il 10% della produzione arabica mondiale. Anche a livello qualitativo la Colombia ricopre un ruolo incisivo, in quanto produttore di diverse varietà. La zona del caffè chiamata "zona cafetera" si estende tra tre città importanti del paese: Manizales, Pereira e Armenia, entro le quali si

sviluppa la maggior parte della produzione del caffè colombiano.

Il **Brasile** è il primo produttore al mondo di arabica e secondo nella classifica dei paesi consumatori, tanto da soddisfare gran parte della richiesta mondiale (oltre il 30%). Il suo caffè si distingue essenzialmente per le sue note di cioccolato e pane tostato, che sono la base per la miscela del caffè espresso. La qualità arabica più nota in Brasile è la "Santos", caratterizzata da un gusto ricco e corposo dai toni dolci.

L'**India** è un mercato in crescita, e la caratteristica principale dei caffè indiani è un'acidità mediamente bassa e una buona corposità che li rende perfetti per essere estratti con il metodo espresso.

Il **Vietnam** è la terza nazione produttrice del mondo e anche una delle più giovani ad affacciarsi a questo mercato. Il caffè è arrivato nel paese asiatico nel 1857 grazie ai Francesi, e nei primi anni del '900 si passò da una coltivazione "su piccola scala" ad una coltivazione in piantagioni di grandi dimensioni. Negli anni '90 un vero e proprio "boom" raddoppiò la produzione di caffè. Il consumo interno di caffè pro-capite è alto.



## 1.2 La produzione

La prima fase della filiera produttiva del caffè è senza dubbio la **raccolta**: eseguita tramite tecniche manuali e/o meccaniche, la raccolta dei chicchi di caffè è un momento cruciale, poiché i frutti sulla pianta maturano a diverse velocità e quindi la qualità finale del prodotto dipende anche dalla bravura e dall'esperienza del raccogliatore.

La raccolta meccanica viene svolta tramite macchinari che scuotono le piante, in maniera simile a quelli impiegati nell'olivicoltura. Quella manuale, invece, può essere effettuata tramite *picking*, con raccolta e selezione individuale dei chicchi a più riprese, oppure tramite *stripping*, cioè la raccolta tramite raschiatura di tutti i frutti sulla pianta, dei quali la maggior parte saranno maturi (ma non tutti). Ovviamente il *picking* è la tecnica migliore, tuttavia è la meno impiegata a causa dei costi molto alti. Il secondo step della produzione del caffè è la **depellicolazione**, l'operazione volta al primo trattamento dei chicchi per liberarli della pellicola esterna grazie ad aria calda (depellicolazione a secco) o ad acqua e poi aria calda (depellicolazione a umido). A questo punto viene effettuata un'essiccazione rapida per assicurarsi che il chicco di Coffea abbia perso tutta l'acqua presente. Successivamente il caffè lavato viene preparato in grandi sacchi di juta e spedito ai produttori in tutto il mondo per lo svolgimento delle restanti fasi, che daranno vita e personalità al caffè come lo conosciamo e gustiamo.

La **miscelazione** è un'altra fase molto importante

dell'intera produzione del caffè, poiché è qui che l'arte del caffè entra in campo: le varietà di caffè vengono mescolate per raggiungere il gusto e l'aroma unici di quel caffè nello specifico, che rimangono gli stessi e ben riconoscibili grazie a formule ed equilibri che ogni produttore studia e mantiene segreti. La miscelazione in alcuni casi viene effettuata in seguito alla torrefazione e non prima.

La **torrefazione** è uno degli step di fondamentale importanza nella filiera del caffè, poiché è in questa fase che il chicco si tramuta nel caffè che tanto amiamo. I frutti della Coffea, già ampiamente selezionati e lavorati, vengono torrefatti a una temperatura tra i 200° e i 230° C per un periodo tra i 10 e i 15 minuti. La tostatura è variabile a seconda dei gusti del luogo in cui il caffè è prodotto: per esempio in Italia si preferisce una tostatura ad alte temperature per donare alla bevanda una fragranza profonda e aromatica, mentre a mano a mano che si sale verso il Nord il caffè è più delicato e per conseguenza la tostatura meno decisa. L'ultima fase della filiera il **confezionamento**. Deve essere adeguato e far sì che il caffè si conservi a lungo fragrante e aromatico. Una delle **criticità del caffè** è la pericolosa facilità con cui dopo la torrefazione i chicchi **perdono aroma** e gusto, rovinando il prodotto finale. Per questo deve essere conservato sottovuoto o tramite l'impiego di altri metodi che impediscano all'aria di entrare in contatto con i chicchi, rovinandone irrimediabilmente le qualità organolettiche.



La magia del caffè comincia dal suo frutto, chiamato tecnicamente **drupa**. Un piccolo frutto di dimensioni più o meno simili a quelle di una ciliegia, di colore giallo o rosso e con una polpa dolciastra e zuccherina all'interno. La maggior parte del frutto è costituita dal nocciolo, che liberato dal pergamino (pellicola coriacea intorno), diventa il vero e proprio chicco di caffè.

Durante la tostatura, dunque, il chicco di caffè viene esposto ad una alta temperatura. Già a partire dai 160°C, per esempio, si innescano le prime reazioni che provocano una interazione tra proteine e zuccheri, attivando i primi aromi. Durante la torrefazione le proteine, i carboidrati e le fibre vengono

degradati e sono dunque scarsamente presenti nella bevanda. I lipidi, invece, sono più stabili.

Il **furano** e i relativi composti 2 e 3-metilfurani sono contaminanti chimici che si formano naturalmente durante il trattamento termico degli alimenti, compresa la cottura. I furani si formano a partire da una molteplicità di sostanze naturalmente presenti negli alimenti, come la vitamina C, i carboidrati, gli amminoacidi, gli acidi grassi insaturi e i carotenoidi.

Le condizioni di cottura o trasformazione contribuiscono a determinare quanto furano si forma, si perde (principalmente per evaporazione), e quanto ne è presente al momento di consumare i cibi.

### 1.3 Gli effetti del caffè

Le molecole della **caffeina** interagiscono con i recettori che, nel nostro organismo, regolano le funzioni di sistema nervoso, sistema endocrino e sistema cardiovascolare. Per questo, la caffeina viene considerata una sostanza psicoattiva e viene utilizzata non soltanto per mantenere salda l'attenzione e la concentrazione e aiutarci a svegliarci al mattino, ma anche per aumentare le nostre prestazioni sportive e la nostra resistenza fisica, per velocizzare il processo di dimagrimento e diminuire le adiposità localizzate.

Con un uso limitato a due/tre tazzine di caffè al giorno non si ha un quadro sintomatologico patologico, ma si possono avere effetti psico-fisici positivi (attivazione mentale, attenzione, memoria, concentrazione...). Quando però vi è un uso ripetuto, prolungato e quantitativamente eccessivo, possono verificarsi più o meno gravi conseguenze sulle sfere vitali della persona, come quella sociale, lavorativa, affettiva, familiare.

Ciò accade perché, quando viene a mancare la dose specifica di caffeina l'individuo inizia a sperimentare emicrania, dolori muscolari, sonnolenza, difficoltà di concentrazione, irritabilità ed affaticamento (una vera e propria sindrome di astinenza). La sperimentazione dei suddetti sintomi spinge l'individuo a consumare nuovamente bevande a base di caffeina, in un ciclo sempre più chiuso e dannoso. Al crescere delle dosi si possono sperimentare ulteriori sintomi come ansia, flessione del tono dell'umore, disturbi del sonno, confusione mentale e suscettibilità.

A livello fisico possono manifestarsi disidratazione, cefalea, squilibri pressori, tachicardia, nausea, tensione muscolare, disturbi gastrici e spossatezza. Gli effetti della dipendenza da caffeina possono anche essere più gravi, laddove il consumo di caffeina si leghi al consumo di altre sostanze psico-attive, come ad esempio l'alcol.

## 1.4 L'arrivo in Europa

Il caffè divenne popolare in Europa solo a partire dal XVII secolo, grazie ai commercianti veneziani, i quali seguivano le rotte marittime che univano l'Oriente con **Venezia** e **Napoli**.

Grazie a questi rapporti, Venezia fu la prima ad introdurre il caffè in Italia: le prime botteghe del caffè comparvero nel 1645. Il caffè si diffuse in Inghilterra (nel 1663 si contavano già 80 coffee house, che diventarono ben 3000 nel 1715) e in Francia.

Nel Settecento ogni città d'Europa possedeva almeno un caffè. Le residenze nobiliari erano spesso dotate di appositi edifici destinati al consumo del caffè in tazza, le **kaffeehaus**, ispirate a quelle dei giardini reali di Sassonia. Il caffè incominciò, così, ad essere coltivato in larga scala nelle colonie britanniche e in quelle olandesi in Indonesia, favorendo via via la decrescita del costo della bevanda e generalizzandone sempre di più il consumo. Così si innescò quel processo culturale che fa sì che oggi in tutto il mondo il caffè sia un rito irrinunciabile della vita quotidiana.

Secondo la vera storia del caffè espresso, in origine

questa bevanda veniva preparata con il procedimento di infusione, in pentolini o appositi contenitori. Consisteva nel portare l'acqua ad ebollizione e, una volta tolta dal fuoco, la si unisce alla polvere di caffè che dovrà stare in infusione per circa 5 minuti. Successivamente il caffè ottenuto viene versato nelle tazze facendolo passare attraverso un filtro. Ciò significava minuti di pausa obbligatoria, a casa come al bar, da qui la tradizione della "pausa caffè".

Agli inizi del secolo scorso, nei primi anni del 1900, tra le piazze e i portici delle città **italiane** si diffondevano velocemente nuovi luoghi di incontro e socializzazione: le **caffetterie**. Qui signore e signori di cultura, intellettuali e capitani d'impresa, si facevano servire il caffè come fosse un vero e proprio rituale. Per le caffetterie, essere rapidi e professionali nel servizio era una prerogativa essenziale. Ecco l'esigenza di disporre di macchine per caffè espresso funzionali e tecnologicamente avanzate. Per la storia del caffè espresso è un punto di non ritorno: le moderne macchine sostituiscono la tradizionale preparazione.









## Il caffè oggi

*Il consumo in Europa e nel mondo*

*Perchè si beve?*

*Dove si beve?*

*Con cosa si beve?*

## 2.1

### Il consumo in Europa e nel mondo

Con circa **2,5 miliardi** di tazzine consumate **ogni giorno** a livello globale, il caffè è la seconda bevanda più bevuta al **mondo**, dopo l'acqua.

Il consumo di caffè è in costante crescita a livello mondiale, trainato da una combinazione di fattori socio-culturali, economici e di marketing. Secondo dati recenti, il consumo globale di caffè ha raggiunto cifre record, con un tasso di crescita annuale costante negli ultimi decenni. Secondo l'International Coffee Organization (ICO), il consumo mondiale di caffè verde è aumentato da circa 98,2 milioni di sacchi nel 2009-2010 a oltre 164,8 milioni di sacchi nel 2019-2020.

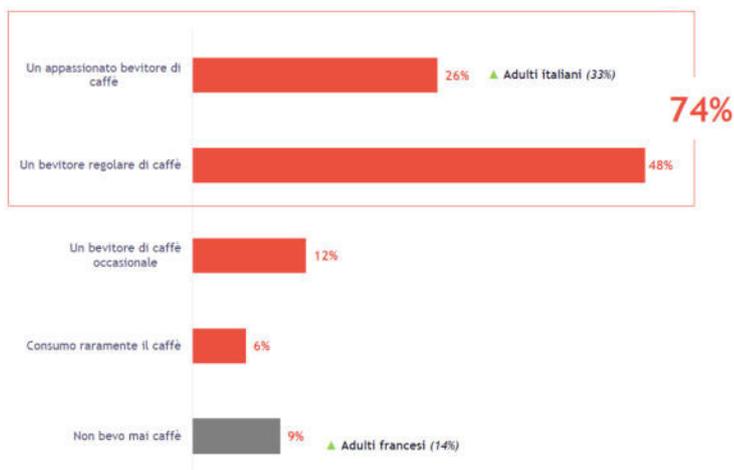
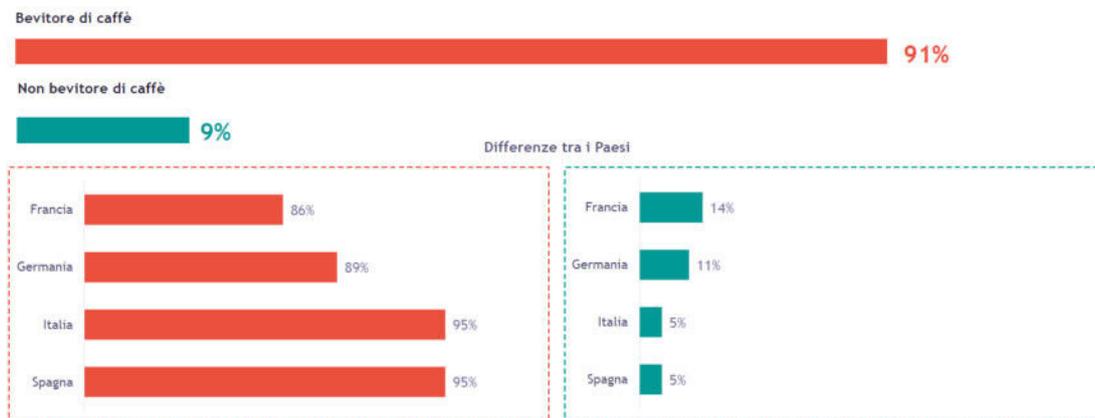
Le tendenze di consumo globale del caffè riflettono una crescente ricerca di qualità e varietà, con un interesse sempre maggiore per caffè speciali, artigianali e sostenibili. Le catene di caffetterie globali

giocano un ruolo significativo nell'espansione del mercato del caffè, offrendo una vasta gamma di prodotti e bevande a base di caffè che si adattano alle preferenze locali dei consumatori.

In Europa, il **91%** della popolazione (sopra ai 18 anni) beve caffè.

Il **74%** lo beve regolarmente (almeno una volta al giorno), mentre solo il 9% non beve mai caffè. Spagnoli e italiani sono più propensi a bere caffè rispetto ai francesi e i tedeschi.

Il numero medio di bevitori regolari di caffè è più alto in Italia e in Spagna, dove l'80% e il 78% rispettivamente della popolazione adulta riferisce di bere caffè regolarmente. Tuttavia, i tedeschi sono propensi a considerarsi bevitori "appassionati" di caffè (27%), secondi solo agli italiani (33%).



## 2.2 Perché si beve?

Le persone bevono caffè per una combinazione di motivi **fisici**, **sociali**, **culturali** e personali che contribuiscono alla loro esperienza complessiva di apprezzamento di questa bevanda popolare.

**Sapore:** Molte persone apprezzano il gusto e l'aroma del caffè. Le varietà di caffè offrono una vasta gamma di sapori e profumi che possono essere apprezzati in molteplici modi.

**Rituale quotidiano:** Per molte persone, bere caffè è un rituale quotidiano che fa parte della loro routine mattutina o di altri momenti della giornata. Può essere un momento per **rilassarsi**, concentrarsi o socializzare con gli altri.

**Aumento dell'energia:** La caffeina nel caffè può fornire un rapido aumento dell'energia, che può essere particolarmente utile per affrontare giornate impegnative o per superare momenti di stanchezza.

**Benefici per la salute:** Alcuni studi suggeriscono che il consumo moderato di caffè può essere associato a diversi benefici per la salute, come indicato

dal rischio di alcune malattie croniche, tra cui il diabete di tipo 2 e alcune malattie neurodegenerative.

**Socializzazione:** Bere caffè può essere un'attività sociale, che consente alle persone di incontrarsi, conversare e **condividere** momenti insieme. I bar e le caffetterie spesso fungono da luoghi di incontro informale per molte persone.

**Concentrazione e produttività :** per alcuni, bere caffè può migliorare la concentrazione e la produttività, consentendo loro di essere più concentrati e attenti durante il lavoro o lo studio.

**Trattamento del mal di testa:** La caffeina è un ingrediente comune in molti farmaci da banco per il trattamento del mal di testa, poiché può aiutare a ridurre la vasodilatazione e alleviare i sintomi.

**Tradizione culturale:** In molte culture, il consumo di caffè è una parte importante della tradizione culinaria e culturale. Le cerimonie del tè e del caffè sono pratiche comuni in molte società in tutto il mondo.



## 2.3 Dove si beve?

Possiamo distinguere due categorie: il caffè **fuori casa** e il caffè **in casa**.

Il caffè fuori casa è molto diffuso in Europa e ha molteplici ragioni dietro la sua popolarità:

**Ambiente sociale:** I caffè, le caffetterie e i bar offrono un luogo di ritrovo sociale dove le persone possono incontrarsi con amici, colleghi o familiari. Questi luoghi offrono un'atmosfera piacevole e informale che favorisce la socializzazione e la creazione di connessioni sociali.

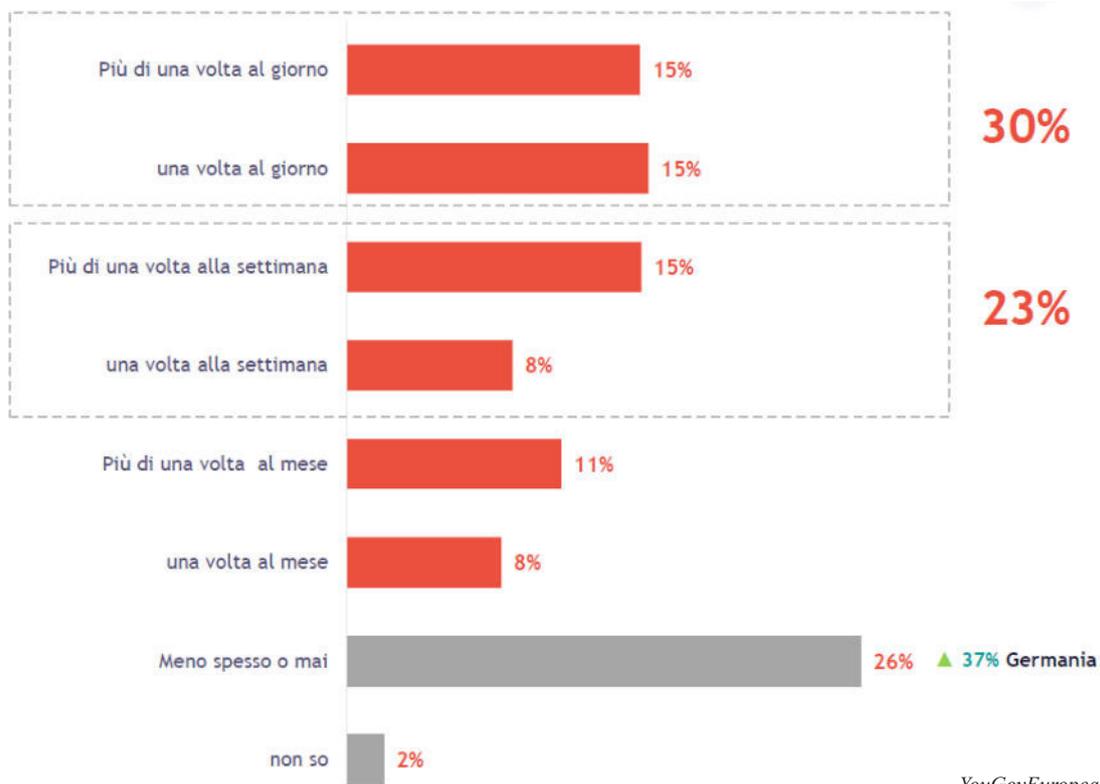
**Variegata offerta di caffè:** I locali pubblici offrono una vasta selezione di caffè speciali e preparazioni artigianali che possono essere difficili da replicare a casa. Le persone possono godere della varietà di caffè offerti, dalle miscele classiche ai caffè speciali

e alle preparazioni uniche.

**Esperienza sensoriale:** Bere caffè fuori casa offre un'esperienza sensoriale completa che coinvolge non solo il gusto del caffè, ma anche l'aroma, la presentazione e l'atmosfera del locale. Questa esperienza completa può essere apprezzata al massimo nei caffè e nelle caffetterie che si concentrano sull'arte della preparazione del caffè.

Oltre ai bar e alle caffetterie, il consumo di caffè fuori casa si estende anche ad una vasta gamma di altre situazioni e contesti, come ad esempio i luoghi di lavoro, dove molte persone consumano caffè grazie a distributori automatici, macchine per caffè in ufficio o caffetterie interne; diventando parte importante della routine lavorativa, offrendo una pausa rigenerante durante la giornata.

### Fuori casa



YouGovEuropeancoffee

Nonostante il consumo di caffè al di fuori sia discretamente diffuso, il consumo maggiore di caffè lo si ha in casa, con il **78%** degli europei, che lo consuma almeno una volta al giorno.

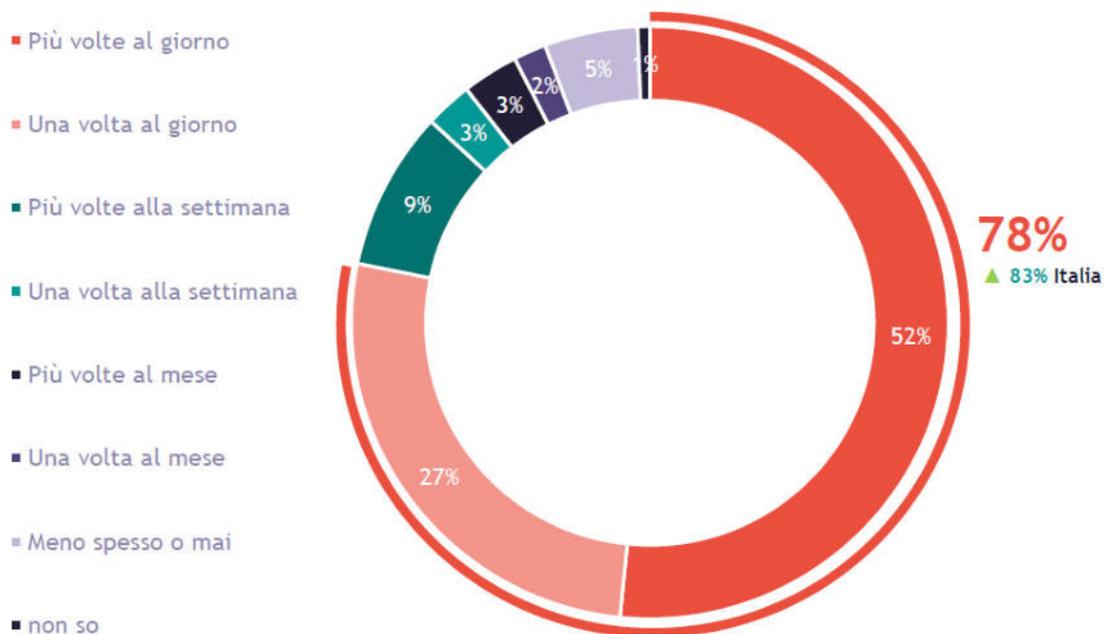
Alcune delle ragioni per cui il consumo è così diffuso possono essere:

**Convenienza:** preparare caffè a casa propria è comodo e richiede poco sforzo. Con l'uso di macchine per caffè automatiche o manuali, è possibile preparare una varietà di bevande a base di caffè come espresso, cappuccino e caffè americano senza dover uscire di casa. Nel corso degli anni, sono state svi-

luppate diverse tipologie di macchine per preparare una vasta gamma di bevande, dalle macchine per espresso alle macchine a cialde o capsule, ognuna offre un modo unico per preparare il caffè secondo i gusti personali dei consumatori.

**Controllo sul gusto** e sulla qualità: preparare caffè in casa consente ai consumatori di avere un controllo maggiore sul gusto e sulla qualità della loro bevanda. Possono **scegliere** il tipo di chicchi di caffè, il grado di tostatura e la miscela che preferiscono, adattando la preparazione alle proprie preferenze.

In casa



## 2.4 Con cosa si beve?

Il caffè viene spesso accompagnato da una varietà di altre bevande, a seconda delle preferenze culturali e personali, come:

- il **latte** che può ammorbidire il sapore amaro e intenso del caffè, rendendolo più dolce e cremoso, inoltre, offre la possibilità di creare una **vasta gamma** di bevande di caffè con gusti diversi. Ad esempio, il cappuccino ha una maggiore proporzione di schiuma di latte, mentre il caffè latte è più equilibrato tra latte e caffè;

- Oltre alle bevande calde, il caffè può essere combinato con altri ingredienti per creare **bevande fredde**, ad esempio *l'iced coffee*: semplice bevanda composta da caffè preparato normalmente e poi raffreddato e servito su ghiaccio. Può essere dolcificato

con zucchero o **sciroppi aromatizzati** e guarnito con latte o panna montata a piacere;

il *caffè shakerato* è un **cocktail** di caffè freddo che viene scosso vigorosamente con ghiaccio e zucchero in uno shaker per creare una schiuma densa e cremosa;

- I **liquori** che aggiungono un tocco di complessità e sapore alla bevanda; la tradizione vuole che la bevanda alcolica aggiunta sia la grappa, ma è possibile unire anche altri **tipi di alcolici** al classico caffè espresso, che **variano**, di solito, in base alla regione. **L'alcol** è in grado di **esaltare** le note decise del caffè rendendo il sapore della bevanda ancora più intenso e avvolgente.



## In casa

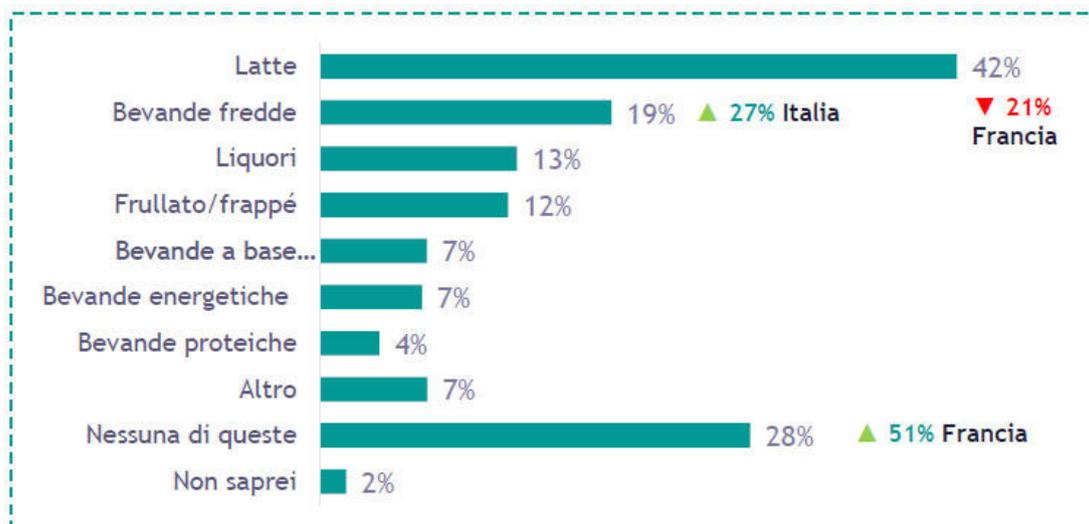


Con quale delle seguenti bevande le capita di bere il caffè? Per favore, seleziona tutte quelle che si applicano ad ogni situazione

Base: adulti "a casa" di 4 Paesi (n=4717)

YouGovEuropeancoffee

## Fuori casa



Con quale delle seguenti bevande le capita di bere il caffè? Per favore, seleziona tutte quelle che si applicano ad ogni situazione

Base: adulti "fuori casa" di 4 Paesi (n=3410)

YouGovEuropeancoffee





## I settori del caffè

*Vending*

*Ho.Re.Ca*

*Home*

*Le tipologie di erogazione*

### 3.1 Il settore Vending

Il settore del vending si riferisce all'industria che si occupa della **distribuzione automatica** di prodotti tramite macchine automatiche, note come distributori automatici o vending machine.

Queste macchine sono progettate per erogare una vasta gamma di prodotti, tra cui bevande, snack, cibi confezionati, articoli di cancelleria, prodotti per la cura personale e molto altro ancora, in modo rapido e conveniente. Il vending offre un modo comodo e accessibile per ottenere prodotti senza la necessità di interagire con un venditore umano o di recarsi in un negozio fisico. Le vending machine sono spesso collocate in **luoghi ad alto traffico** come uffici, scuole, aeroporti, stazioni ferroviarie e centri commerciali, offrendo agli utenti la possibilità di soddisfare le proprie esigenze di acquisto in modo **rapido e semplice**.

Questo settore offre opportunità di business interessanti per gli imprenditori e gli investitori. Le vending machine possono essere gestite in proprio o attraverso contratti di franchising con aziende specializzate. Inoltre, le partnership con marchi e aziende possono portare a opportunità di marketing e promozione per entrambe le parti coinvolte.

Il vending in continua evoluzione, con l'introduzione di nuove tecnologie, prodotti innovativi e strategie di marketing. Alcune delle tendenze emergenti includono l'adozione di vending machine intelligenti e connesse in rete, l'offerta di prodotti biologici, sostenibili e salutari, e la personalizzazione delle esperienze di acquisto attraverso l'**analisi dei dati** e la **raccolta di feedback** degli utenti.



## 3.2 Il settore Ho.re.ca

Il settore **HORECA** è un acronimo che indica l'insieme di industrie relative all'**ospitalità** e al **servizio** alimentare, comprendendo Hotel, Ristorazione e Catering. Esso costituisce una parte essenziale dell'industria **turistica** e dell'ospitalità, svolgendo un ruolo chiave nell'economia di molti paesi.

Gli **hotel** rappresentano una componente fondamentale del settore HORECA, offrendo alloggi temporanei ai viaggiatori per brevi o lunghi soggiorni. Gli hotel possono variare notevolmente in dimensioni e servizi, dalla piccola locanda di campagna alla grande struttura a cinque stelle in città. Oltre agli alloggi, gli hotel offrono spesso una serie di servizi aggiuntivi, come ristoranti, bar, sale conferenze, centri benessere e altre strutture ricreative. Il settore della **ristorazione** comprende una vasta gamma di attività, tra cui **ristoranti**, **caffetterie**,

**bar**, pub, fast food, pizzerie, gelaterie e molto altro ancora. Queste attività forniscono cibo e bevande ai clienti in un'ampia varietà di ambienti e stili, che vanno dal ristorante di lusso con servizio al tavolo alla caffetteria informale con servizio al banco. La ristorazione può anche includere servizi di catering per eventi speciali, matrimoni, conferenze e riunioni aziendali.

Il settore HORECA ha un impatto significativo sull'economia globale, contribuendo in modo sostanziale al PIL di molti paesi. Essendo un **settore intensivo di manodopera**, offre anche numerose **opportunità di lavoro** a livello locale e globale, coinvolgendo una vasta gamma di professionisti, tra cui chef, camerieri, baristi, manager di hotel, event planner, e altro ancora.



### 3.3 Il settore Home

Il settore “home” si riferisce al mercato delle macchine da caffè destinate all’**uso domestico**, cioè quelle macchine che le persone acquistano e utilizzano principalmente nelle loro case. Questo settore è diventato sempre più importante negli ultimi anni, con un crescente interesse da parte dei consumatori per la preparazione del caffè di alta qualità a casa propria.

Troviamo una **vasta gamma** di macchine per il caffè progettate per soddisfare diverse esigenze e preferenze dei consumatori.

Queste possono includere macchine per l’espresso **tradizionali**, macchine a **capsule** o **cialde**, macchine a **filtro**, macchine per il caffè freddo, macchine

per il caffè in **grani** e molto altro ancora. Questa diversità di prodotti consente ai consumatori di scegliere la macchina che meglio si adatta al loro gusto personale e alle loro abitudini di consumo.

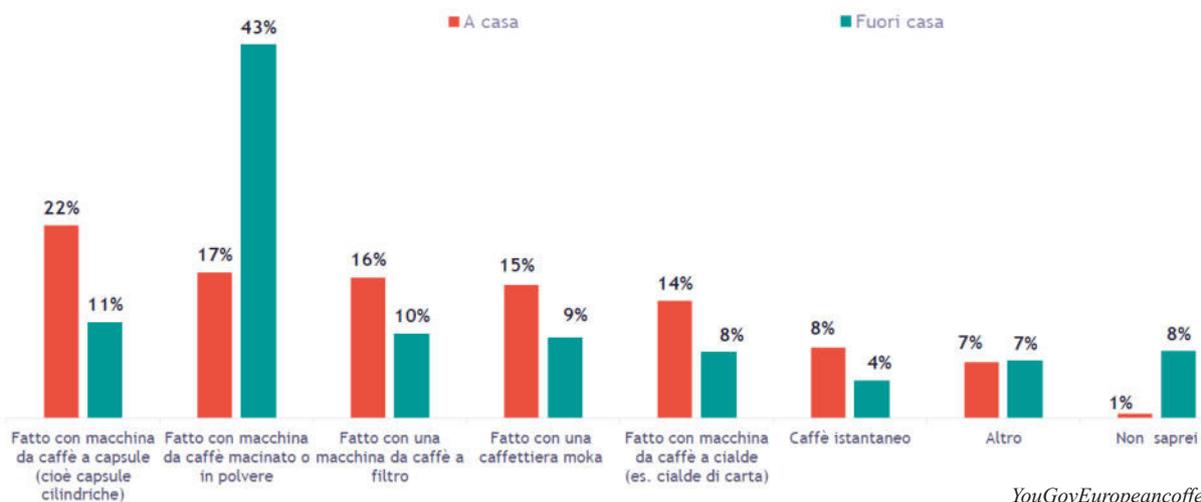
L’**esperienza** del cliente gioca un ruolo fondamentale. I consumatori cercano non solo macchine per il caffè di alta qualità, ma anche un’**esperienza** complessiva **soddisfacente** che includa la facilità d’uso, la facilità di manutenzione, la qualità della bevanda prodotta e il supporto post-vendita.

Le aziende che riescono a fornire un’esperienza del cliente positiva possono guadagnare la fedeltà dei consumatori e ottenere successo nel mercato.

### 3.4 Le tipologie di erogazione

Come già affermato nel paragrafo precedente, esistono diverse modalità di erogazione che influenzano il gusto, la consistenza e l’esperienza complessiva della bevanda. Dalle macchine per caffè espresso tradizionali alle moderne macchine a capsule, ciascuna tipologia di erogazione offre caratteristiche

uniche che soddisfano le esigenze e le preferenze dei consumatori. In questa introduzione, esploreremo le tipologie di erogazione per caffè più comuni, analizzando le loro caratteristiche, i loro vantaggi e le loro applicazioni nell’uso domestico e professionale.



### 3.4.1 Le capsule

Come riportato nel grafico, possiamo notare quali sono le tipologie di erogazione più utilizzate, all'interno delle case degli europei.

La prima tipologia riguarda l'utilizzo delle **capsule**: dosi di caffè macinato già dosate e pressate, pronte per l'utilizzo. Questi involucri in **plastica** ed **alluminio** riescono a garantire un'ottima conservazione dell'aroma del caffè. Ogni marchio di macchina da caffè produce anche le proprie capsule da dover utilizzare con quell'apposita macchina.

Il loro funzionamento prevede semplicemente di inserire la capsula nell'apposito spazio e schiacciare il pulsante. In pochi secondi il caffè sarà pronto per essere gustato.

Questa tipologia di macchina è la più diffusa, in quanto le **dimensioni** sono **ridotte** e la loro pulizia è molto **facile**. Questi sono i due punti principali che invogliano la gente ad acquistare ed utilizzare questa pratica macchina da caffè. Sul mercato è pos-

sibile trovarne di diverso tipo, con modelli sempre nuovi e tecnologici.

Ci sono, però, due **enormi svantaggi** a riguardo di questa tipologia: il primo è il **costo elevato** delle capsule (in media 50 centesimi a capsula), rispetto a tutte le altre tecnologie di erogazione; il secondo svantaggio risiede nello smaltimento di esse, molte delle quali ancora oggi, non possono essere riciclate. La maggior parte delle capsule, infatti, è composta da materiale plastico (polietilene PE e polietilentereftalato PET), alluminio e fondi di caffè. Di fatto la composizione della capsula di caffè non permette un suo riciclo se non con processi che implicano un consumo energetico aggiuntivo con conseguente impatto ambientale, più elevato.

Inoltre, la presenza di un imballo secondario per la vendita del caffè in capsule, solitamente cofanetti o confezioni in cartoncino verniciato, implica una ulteriore gestione di materiale.

Macchina caffè a capsule "Iperespresso Y3.3" Illy



### 3.4.2 Il macinato

Il caffè macinato è la **seconda scelta** nelle **case** degli europei, ma la **prima** in assoluto per quanto riguarda il caffè **fuori casa** (bar, ristoranti...).

L'estrazione del caffè tramite caffè macinato è uno dei metodi più **tradizionali** e amati per preparare una varietà di bevande a base di caffè, compreso l'espresso. Questo metodo richiede una certa **manualità** e **attenzione**, ma offre la possibilità di controllare vari aspetti del processo di preparazione per ottenere una bevanda personalizzata e di alta **qualità**.

La macinatura influenza la superficie di contatto tra l'acqua e il caffè, determinando il tempo di estrazione e il profilo di gusto della bevanda finale. Può essere regolata in base al tipo di caffè desiderato e al metodo di preparazione utilizzato, con una macinatura più fine per l'espresso e una più grossolana per il caffè a filtro.

Dopo aver dosato il caffè nel portafiltro, è importante compattare (tampare) il caffè in modo uniforme ed equilibrato. Una pressatura corretta garantisce una distribuzione uniforme dell'acqua attraverso il caffè durante l'estrazione, contribuendo a ottenere un'espresso ben estratto con una crema densa e persistente. Una delle grandi gioie dell'estrazione del caffè tramite caffè macinato è la **possibilità** di regolare e **sperimentare** con vari parametri, come la macinatura, la pressatura, la temperatura e il tempo di estrazione, per ottenere il risultato desiderato. Questa personalizzazione consente agli appassionati di caffè di creare bevande uniche e su misura per i propri gusti.

Una volta fatto il caffè, si otterrà alla fine il solo rifiuto organico della cialda di caffè imbevuta ed estratta.



Macchina caffè "the barista" Sage

### 3.4.3 A filtro

L'estrazione del caffè tramite caffè a filtro è un metodo popolare e versatile per preparare caffè di alta qualità, diffuso in molti paesi, in particolare in Germania e Francia. Questo metodo utilizza un **filtro di carta** o **metallo** per separare il caffè macinato dall'acqua calda, consentendo un'estrazione lenta e uniforme che mette in evidenza i sapori e gli aromi naturali del caffè.

Per iniziare, è necessario preparare il caffè macinato alla giusta granulometria, per poi procedere con la pre-infusione, che aiuta a saturare uniformemente il caffè e a prepararlo per l'estrazione successiva.

Una volta che il caffè è stato bagnato, la macchina inizia ad erogare l'acqua calda sul caffè macinato. L'acqua passa attraverso il caffè e il filtro, e viene raccolta nel recipiente sottostante, dove si trasforma in caffè appena estratto.

Il tempo di estrazione può variare a seconda del tipo di macchina e delle preferenze personali.

In genere, l'estrazione del caffè a filtro richiede dai 3 ai 5 minuti. Durante questo periodo, l'acqua estrae i composti aromatici e i soluti solubili dal caffè macinato, creando una bevanda ricca di sapore e aroma.

*Macchina caffè a filtro Philips*



### 3.4.4 Le cialde

Le cialde sono una straordinaria invenzione che risale al 1974 e ha cambiato profondamente la commercializzazione del caffè. Sono state immesse sul mercato da un famoso marchio di caffè con l'idea di rendere ancora più agevole e pratica la preparazione della bevanda. Le cialde, quindi, sono **dosi** di caffè **monoporzione** dal diametro di 44 millimetri. Il contenuto standard di caffè è di **7 grammi**, quella che viene considerata la quantità perfetta per ottenere un espresso da bar. La polvere viene avvolta tra due strati **carta filtrante** e pressata, pronta per essere inserita nella macchina da caffè a cialde. Le cialde più diffuse sono le cialde standard ESE poiché sono compatibili con molti dei marchi di mac-

chine da caffè esistenti.

Questo formato di caffè è molto apprezzato per la sua praticità, inoltre non sporca e permette di ottenere un espresso buono come quello del bar.

La maggior parte delle cialde possono essere riciclate. Il **filtro** in carta che contiene il macinato di caffè è **compostabile** e può essere riciclato nell'umido. Grazie ai materiali biodegradabili da cui è composta ogni cialda, queste ultime possono essere anche impiegate come fertilizzanti naturali.

Esistono cialde per tutti i gusti. La **scelta** della miscela di caffè giusta, per quanto riguarda le cialde, è **molto ampia**.

*Macchina caffè a cialde "Aroma" Plus*







# 04 Il mercato

*Il Covid-19  
I trend*

## 4.1 Il Covid-19

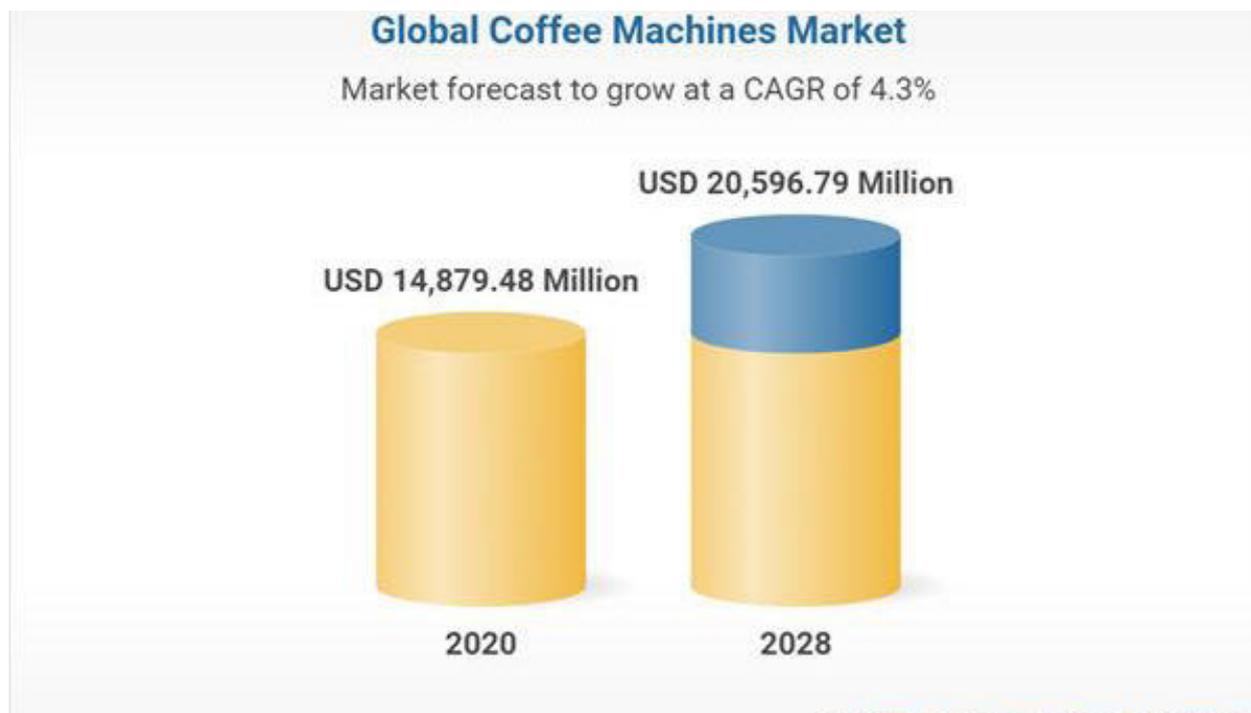
Il Covid-19 ha ridotto l'efficienza operativa e interrotto le catene di approvvigionamento a causa dell'improvvisa chiusura dei confini nazionali e internazionali, creando così perdite in termini di entrate. Questi tanti stop hanno limitato anche l'approvvigionamento della stessa materia prima, il che, a sua volta, sta ostacolando la crescita del mercato e incidendo sulla produzione di macchine da caffè. Mentre la **domanda** di macchine da caffè per l'**out of home** è **diminuita** in modo significativo, la domanda di modelli **domestici** è **aumentata**

principalmente a causa della chiusura della maggior parte dei bar e del passaggio allo smartworking da parte delle aziende. Il concetto di "caffè a casa" è diventato piuttosto popolare e sta aumentando rapidamente, proprio perché sempre più persone si sono interessate ai modi per preparare un caffè di qualità anche a casa. Il business delle macchine da caffè si attesta in crescita grazie alla proposta di soluzioni innovative per consumatori sempre più informati e consapevoli della qualità ricercata.

## 4.2 I trend

Nell'odierna società sempre più orientata verso l'esperienza del consumatore e la ricerca di prodotti di alta qualità, l'industria delle macchine da caffè sta vivendo un periodo di significativa evoluzione e innovazione. Con la crescente popolarità del caffè di

specialità e l'aumento della domanda di esperienze di caffetteria artigianale anche a casa, i trend emergenti nel settore delle macchine da caffè riflettono questa tendenza verso la **qualità**, la **personalizzazione** e la **sostenibilità**.



## 4.2.1 La qualità: lo specialty coffee

Il termine “*speciality coffee*” si riferisce a un caffè di alta qualità che si distingue per la sua eccezionalità in termini di sapore, aroma e caratteristiche sensoriali. Il caffè di specialità è coltivato in determinate **regioni** del mondo, spesso in condizioni climatiche **ottimali** e su terreni particolarmente adatti alla sua coltivazione. La sua produzione segue **rigorosi standard** di qualità che riguardano la selezione dei chicchi, il metodo di coltivazione, la raccolta, il processo di lavorazione e la torrefazione.

Il caffè di specialità viene **valutato** secondo stan-

dard di qualità rigidi e spesso riceve punteggi elevati da **esperti** degustatori di caffè. I punteggi di qualità sono assegnati in base a criteri come aroma, sapore, acidità, corpo e dolcezza.

La produzione di caffè di specialità spesso include **pratiche** agricole **sostenibili** e trasparenti, con un’attenzione particolare alla tracciabilità del caffè fino alla sua origine. Molte aziende di caffè di specialità si impegnano anche a compensare gli agricoltori in modo equo e a promuovere pratiche di produzione rispettose dell’ambiente.



## 4.2.2 La personalizzazione

Gli utenti desiderano avere un maggiore controllo sul **processo** di preparazione del caffè, in modo da poter **personalizzare** l'aroma, la forza e altri parametri secondo le proprie preferenze. Le macchine da caffè che offrono opzioni di personalizzazione avanzate, come la regolazione della **temperatura**, la quantità di **caffè macinato** e la **pressione** di estrazione, stanno diventando sempre più richieste. Un semplice caffè espresso dovrebbe idealmente essere preparato con circa 6 - 7 g di caffè macinato ed estratto entro **25 - 30 secondi**. (Queste sono le condizioni ottimali per un caffè espresso. Si tratta quindi di un valore indicativo e approssimativo!) Se questo non fosse il caso, il grado di macinatura o la forza durante la pressatura dovrebbero essere aggiustati. A seconda del **tempo** di attraversamento dell'acqua, può verificarsi una cosiddetta sotto- o sovra estrazione. Se **sovraestratto**, troppe sostanze amare vengono estratte dalla polvere di caffè. In questo caso otteniamo una crema molto scura. Inoltre, il caffè espresso ha un sapore molto amaro e bruciato. Se **sottoestratto**, vengono estratti troppi pochi aromi e il caffè espresso ha un sapore molto piatto e annacquato e una crema molto leggera o assente.

La **temperatura** perfetta per fare un caffè espresso

è molto importante affinché l'acqua possa estrarre tutte le sostanze aromatiche e meno sostanze amare possibili dalla polvere di caffè nel più breve tempo disponibile. Per un buon caffè espresso, una temperatura dell'acqua di **circa 93 °C** è **ottimale** (misurata all'erogatore). L'acqua bollente e quindi le temperature superiori a 96 °C dissolvono le sostanze amare indesiderate contenute nella polvere di caffè e fanno prendere un sapore amaro al nostro caffè espresso. Temperature troppo basse sotto gli 88 °C estraggono troppi pochi aromi dalla polvere di caffè e il caffè espresso risulta avere un sapore "annacquato". Per quanto riguarda la **tostatura** e la **miscelazione** dei chicchi di caffè: Le tostature più **scure** tollerano temperature dell'acqua più alte, intorno ai 95 °C. Lo stesso vale per le miscele con un maggiore contenuto di Robusta. Le tostature più **leggere** o le varietà Arabica più delicate dovrebbero essere preparate a temperature intorno ai 90 °C. Per ottenere un'estrazione ottimale, la **pressione** dell'acqua per fare un caffè espresso è idealmente di circa **9 bar**. Se l'indicazione della pressione è al di sotto o al di sopra di questo range, si parla di una sotto- o sovraestrazione e i fattori grado di macinatura, quantità di caffè macinato e pressatura della polvere devono essere regolati.



Macchina caffè professionale "Sanremo"

## 4.2.3 La sostenibilità

C'è un crescente interesse per macchine da caffè che integrano **pratiche sostenibili** in vari aspetti del loro design e funzionamento. Ciò include l'uso di materiali riciclabili, la riduzione del consumo energetico e l'adozione di pratiche per un corretto smaltimento nel fine vita. Inoltre, le macchine da caffè che supportano l'uso di caffè proveniente da fonti sostenibili e equosolidali sono sempre più apprezzate dai consumatori consapevoli dell'ambiente.

### Il circular design:

Il design circolare è un approccio progettuale che mira a creare sistemi, prodotti e servizi in modo tale da **massimizzare l'utilizzo** delle risorse, **ridurre** al minimo gli **sprechi** e creare un ciclo continuo di materiali e risorse attraverso **riparazione, riutilizzo, riciclo** e rigenerazione. Questo approccio si basa sui principi dell'economia circolare e mira a supera-

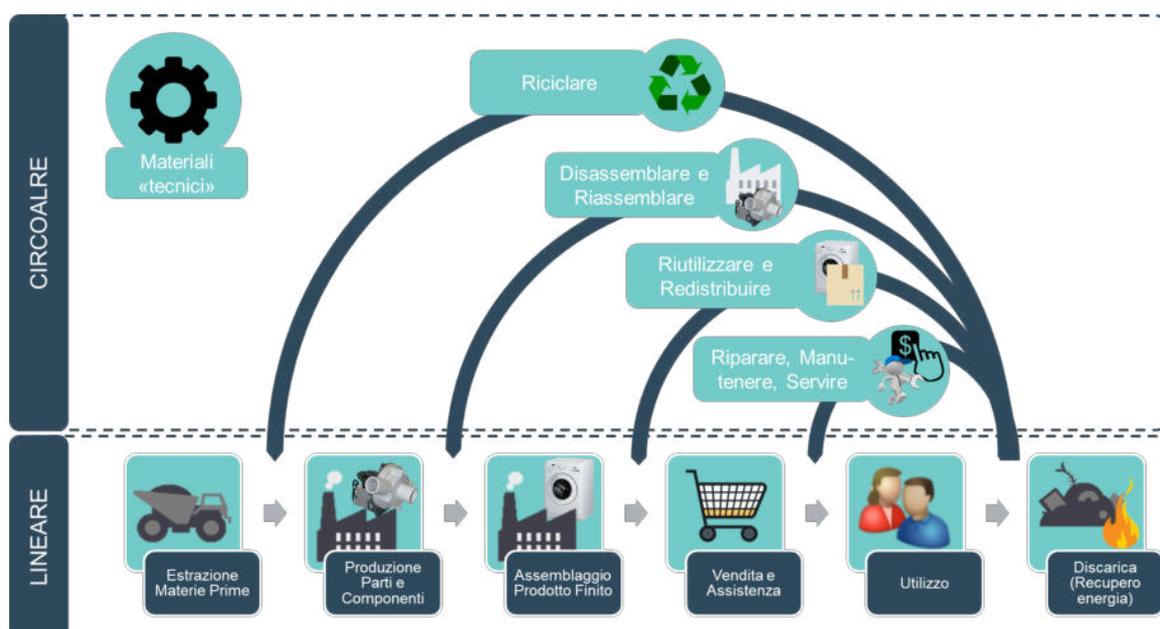
re il tradizionale modello lineare.

Alcuni principi fondamentali del design circolare includono:

**Design per la longevità:** Si progettano prodotti robusti e duraturi, con un'attenzione particolare alla qualità dei materiali e alla loro resistenza nel tempo.

**Design per il riutilizzo e la riparabilità:** I prodotti sono progettati in modo tale da poter essere **facilmente riparati e riutilizzati**. Questo implica l'adozione di **soluzioni modulari**, componenti **standardizzati** e design che facilitano la manutenzione.

**Economia del servizio:** Invece di vendere solo il prodotto, si **forniscono servizi** basati sull'uso del prodotto stesso. Questo può includere noleggio, leasing o modelli di pay-per-use, incoraggiando la responsabilità del produttore per il ciclo di vita completo del prodotto.



Industry4business.com "Schema economia circolare"





# Simonelli group

*La storia  
L'approccio al mercato  
I valori aziendali*

*Simonelli Group è un'azienda manifatturiera, situata a Belforte del Chienti in provincia di Macerata, dedita alla progettazione, realizzazione e commercializzazione di macchine da caffè e macinacaffè professionali. L'azienda, che nel 2021 conta 162 dipendenti ed un fatturato di € 103 milioni, si rivolge al mercato nazionale e internazionale, proponendo una value proposition basata su prodotti e servizi innovativi, sulla crescita della conoscenza attraverso la formazione e sul rispetto socio-ambientale.*

*La fisionomia di Simonelli Group è il risultato di un lungo percorso iniziato nel 1936 tra le colline marchigiane, portato avanti da persone accomunate dagli stessi valori, dalla passione e dall'impegno di rendere il caffè un piacere sempre più sostenibile.*

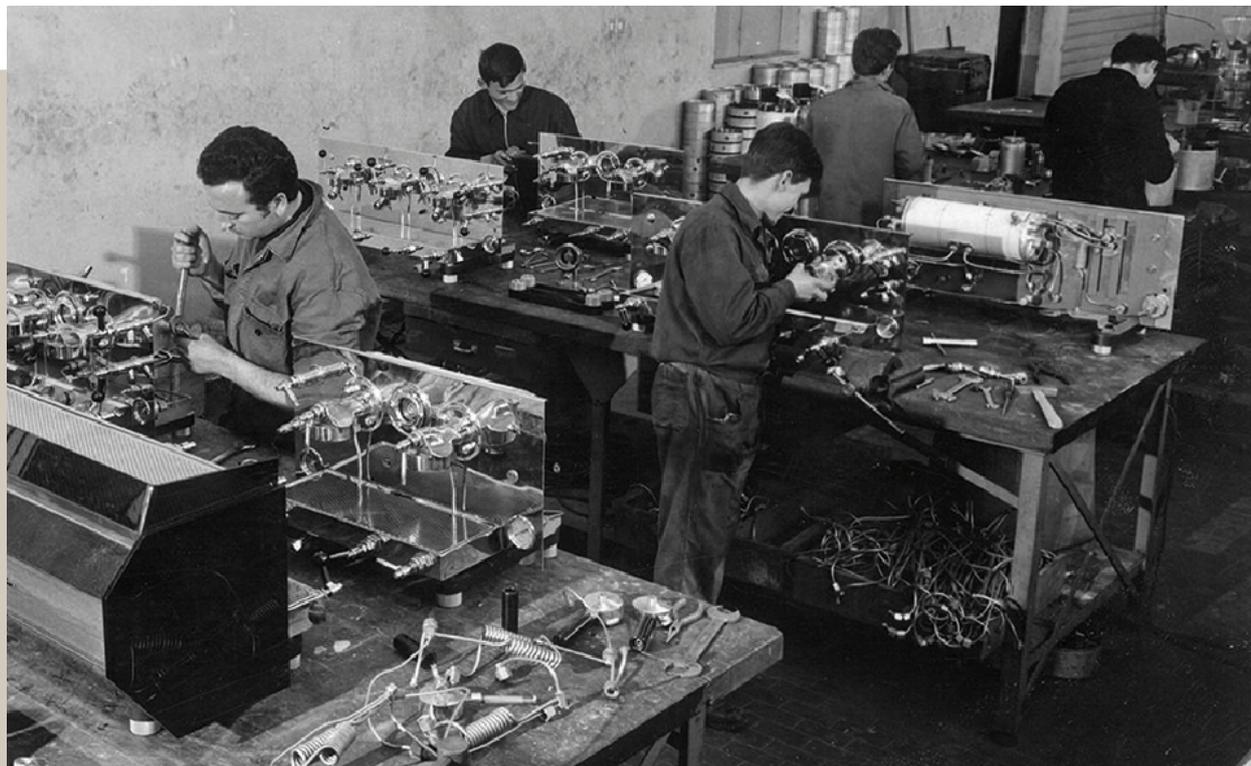
## 5.1 La storia

In una società ancora prevalentemente rurale, un uomo tanto creativo quanto ingegnoso pone le basi per un grande progetto: in un piccolo laboratorio, ricavato sotto la propria abitazione a Cessapalombo, un piccolo borgo della provincia di Macerata, **Orlando Simonelli** realizza la prima macchina per caffè espresso da lui stesso progettata. La chiama **1936** e, da buon artigiano, si occupa in prima persona della commercializzazione del prodotto.

La macchina viene successivamente **scelta da Trecani** tra gli oggetti **simbolo di design** e di **cultura italiana**. Sfidando le difficoltà del dopoguerra, nel 1948 Orlando Simonelli rilancia i suoi obiettivi imprenditoriali e decide di trasferire l'attività a **Tolentino**, dove fa crescere l'azienda con l'assunzione dei

primi collaboratori. Seguono anni di grande lavoro e di ulteriore crescita del mercato, che culminano nell'inaugurazione di un nuovo stabilimento a Tolentino nel 1960.

Il 9 maggio **1971**, dopo una lunga malattia, Orlando Simonelli si spegne nella sua casa di Tolentino. L'anno successivo alcuni dipendenti decidono con coraggio di trasformarsi in imprenditori acquisendo l'azienda, che diventa società e viene cambiata la denominazione: da Simonelli a **Nuova Simonelli**. Per portare avanti l'azienda così riconfigurata occorre fare scelte oculate e condivise: guardando al futuro con ambizione e consapevolezza, i nuovi soci decidono di trasferire l'attività in una nuova sede, con spazi adeguati alla costruzione di uno stabili-



Assemblaggio macchine Nuova Simonelli

mento più grande. Così nel 1976 l'azienda si trasferisce a **Belforte del Chienti**. Nel 1975 viene avviata l'internazionalizzazione con le prime vendite nel mercato americano. Negli anni **Ottanta** e **Novanta** la **produzione si allarga**, con la messa a punto di modelli dalla tecnologia sempre più avanzata. Si consolida la presenza nei mercati internazionali che porta l'azienda ad aprire nel 1993 la sua prima **filiale** negli **USA**, la "Nuova Distribution" con sede a Ferndale, nello Stato di Washington. Nel 2001 Nuova Simonelli diventa un'azienda **multibrand** e si afferma anche nel settore delle "macchine di lusso", grazie all'acquisizione del prestigioso marchio **Victoria Arduino**, sinonimo di qualità italiana dal 1905. Nel 2003 l'azienda avvia una collaborazione con l'Istituto di Psicologia ed Ergonomia di Ancona per realizzare uno **studio sull'ergonomia** della macchina da caffè e tutelare il benessere psico-fisico del barista. La nuova macchina **Aurelia** sarà la prima con **certificato di ergonomia**. La costante crescita rende necessaria un'ulteriore espansione della capacità produttiva. Viene inaugurato un nuovo polo produttivo di 10.000 mq coperti, realizzato per offrire un ambiente di lavoro confortevole, si-

curo e sostenibile dal punto di vista energetico. La macchina **Aurelia** viene selezionata come macchina ufficiale del campionato **World Barista Championship** per il triennio 2009-2011. Scelta poi confermata nel triennio 2012-2014 con la Aurelia II, e nei due trienni successivi con la Black Eagle della Victoria Arduino. Viene avviata la collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche per uno studio di **valutazione dell'impatto ambientale** delle macchine della Simonelli. Nel 2011 viene realizzata la prima **analisi LCA** su una macchina da caffè espresso. Nel 2015 con l'obiettivo di rafforzare la propria presenza nel sempre più vasto mercato asiatico, viene inaugurata una filiale a Singapore che è sede di un ufficio commerciale, con uno showroom e con training centre, in cui distributori, clienti e tecnici, possono conseguire formazione professionale. Nel **2017** l'azienda cambia denominazione in **Simonelli Group**. La scelta, nata dall'esigenza di rappresentare al meglio l'evoluzione organizzativa, racchiude la storia di un gruppo di persone che nel corso dei decenni è cresciuto, ma che non ha mai perso l'approccio creativo e ingegnoso di quel piccolo laboratorio dove tutto ebbe inizio.



Headquarter Simonelli group, Belforte del chienti

## 5.2 L'approccio al mercato

Simonelli Group è **presente** in **124 Paesi** dove **esporta** il **96%** della sua produzione e a livello mondiale detiene una quota prossima al 10%.

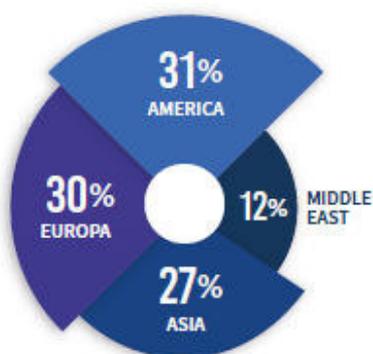
I prodotti sono destinati a **bar, ristoranti, hotel** e catene di **coffee-shop** di tutti i continenti, attraverso una fitta rete commerciale composta da oltre mille soggetti tra distributori, filiali e centri di assistenza.

L'azienda presenta un **fatturato** geograficamente ben **bilanciato**, tale da limitare l'impatto di crisi locali e/o criticità geopolitiche, come quelle che si stanno verificando in questo periodo. Il patrimonio genetico dell'azienda – basato su competenza, approccio innovativo e attenzione alla sostenibilità – accomuna i due marchi di Simonelli group.

### VENDITE PER REGIONE GEOGRAFICA

EXPORT  
**96%**

EBITDA  
**33,3%**



**124**

PAESI

**4**

BRANCH

**6**

EXPERIENCE  
LAB

### AZIENDA GLOBALE

## Nuova Simonelli

Il brand, da 85 anni sul mercato, rappresenta l'anima **funzionale** che si incarna in macchine **ergonomiche**, efficaci in termini di performance ed **efficienti** in termini di risparmio energetico.

Esse consentono a tutti di preparare un buon caffè, a **prescindere** dal livello di esperienza.



"Aurelia" Nuova Simonelli

## Victoria Arduino

Da 120 anni questo brand rappresenta l'anima **sofisticata** che si incarna in macchine con un grande passato storico, dal **design ricercato** e dalla **tecnologia avanzata**. Esse permettono ad ogni barista di poter esprimere al massimo la propria **professionalità**.



"Va 388" Victoria Arduino

### 5.2.1 I risultati ottenuti

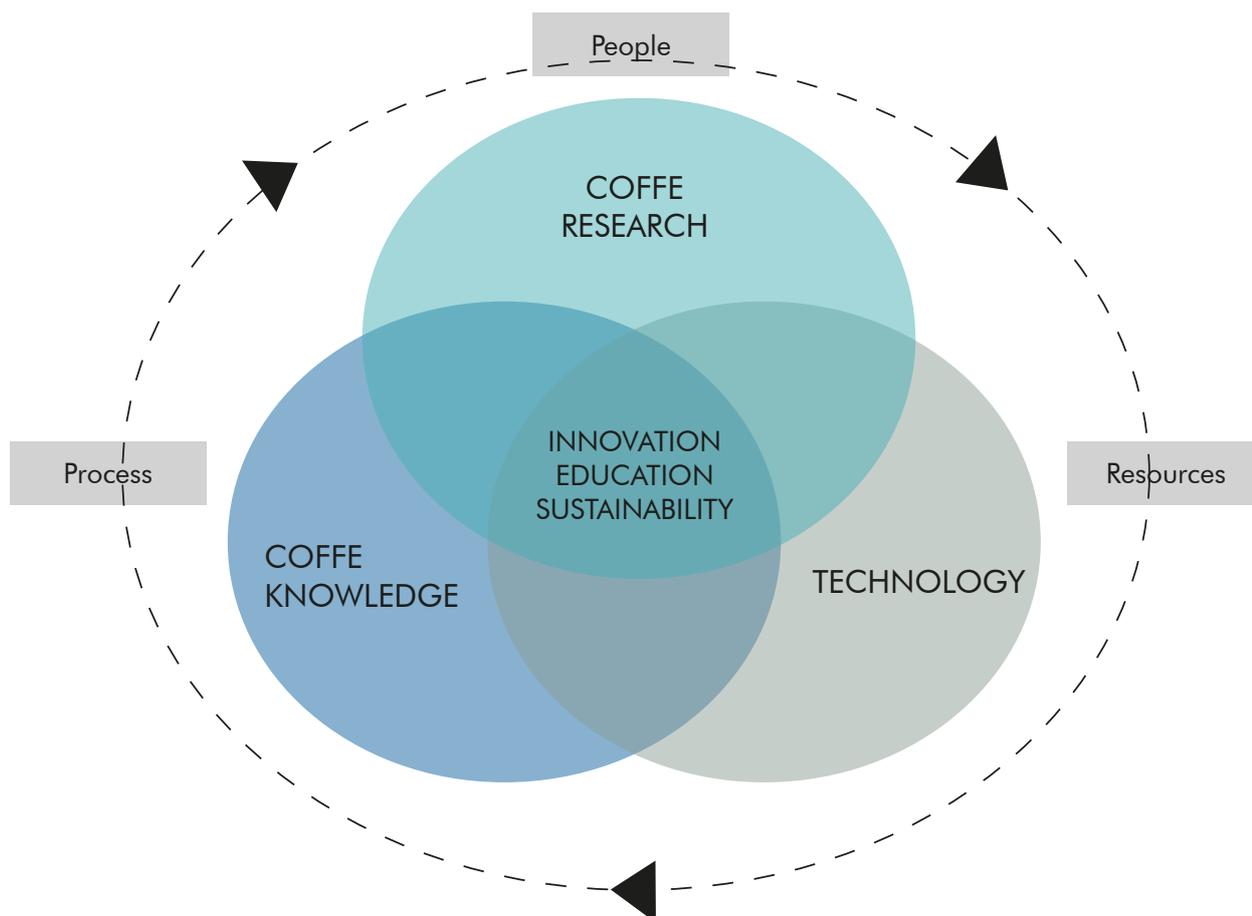
Nel corso degli anni l'azienda ha realizzato una costante crescita sia per fatturato che per EBITDA, interrotta nel 2020 per le note conseguenze del Covid, ma che nel 2021 ha ripreso il trend precedente. Tutto ciò è in parte frutto di un recupero del mercato ed in parte della capacità dell'azienda di reagire al nuovo contesto. Nel 2020, nonostante una perdita di fatturato superiore al 20% l'azienda ha potenziato gli investimenti in **digitalizzazione, riorganizzazione e innovazione**;

nel 2021 è stata portata avanti questa politica di investimento dedicando l'8,5% del fatturato in attività di Sales&Marketing, il 3,5% in Innovazione e lo 0,7% in Education. L'azienda ha anche **differenziato i canali di vendita** puntando a settori dell'Oil&Gas, del Cruising, del Travel retail e del Corporate Food&Beverage. Ciò gli ha consentito di conseguire i migliori risultati mai ottenuti in termini di fatturato e di redditività.

## 5.3 I valori aziendali

Nello specifico Simonelli Group ritiene indispensabile, per uno sviluppo duraturo nel tempo, perseguire una **continua** e **trasversale** predisposizione verso **l'innovazione**, continuare a **sensibilizzare** e **formare** le **proprie persone** ad una cultura di impresa basata su profondi e autentici valori sociali e promuovere una **condivisione** della conoscenza

della cultura del caffè presso le comunità di riferimento, **garantendo** al contempo la **preservazione** di tutte le **risorse ambientali** e sociali necessarie alla sua operatività attraverso la collaborazione organizzata ed il coinvolgimento dei vari stakeholder.



I prodotti Simonelli Group costituiscono l'**ultimo anello della catena** del valore del caffè, quello più vicino al momento dell'esperienza del consumatore finale. L'azienda ha quindi la grande responsabilità di riuscire ad **esaltare il valore creato** da agricoltori, torrefattori e baristi. Simonelli Group lo vuole fare responsabilmente, investendo per migliorare costantemente le prestazioni tecniche ed ambientali dei suoi prodotti, ed anche per offrire qualificati corsi di **formazione** sulla tecnica e cultura del caffè alla **comunità internazionale** del caffè.

I valori aziendali, riconducibili ad **innovazione**

**continua e trasversale, cultura del caffè e sostenibilità integrata**, possono essere rappresentati associando Simonelli Group all'archetipo del "**Wise Innovator**".

Impegnato a divulgare/**condividere l'innovazione** di cui è artefice, prendendo parte al racconto collettivo dell'universo a cui appartiene, il Wise Innovator ha una responsabilità etica e culturale nel portare avanti specifici temi, quali la **sostenibilità e l'educazione**, non solo a livello teorico, ma anche e soprattutto con **azioni concrete** a supporto.

### 5.3.1 Innovazione

Per Simonelli Group l'innovazione ha sempre costituito un **elemento identitario** ed un volano del suo percorso di crescita. Sin dai primi passi compiuti dal Cav. Orlando Simonelli, l'azienda si è sempre contraddistinta sul mercato per apportare **innovazioni tecniche**, alcune delle quali hanno scandito l'evoluzione tecnologica dell'intero settore. A fine

#### **SIS** (*Soft Infusion System*)

Per migliorare le prestazioni estrattive delle macchine da caffè.

#### **T3**

Focalizzate all'ottimizzazione qualitativa del caffè in tazza attraverso un rigoroso controllo delle temperature di estrazione e di macinatura.

#### **CLIMA PRO**

Tecnologia che ha rivoluzionato la macinatura del caffè attraverso la stabilizzazione della temperatura.

#### **TERS** (*Thermal Energy Recovery System*)

Sistema di recupero dell'energia termica dall'acqua di scarico, per preriscaldare l'acqua in entrata.

#### **PURE BREW**

Tecnologia che rivoluziona i sistemi di estrazione del caffè e di infusi (vedi thé).

anni '50, ad esempio, il mercato era dominato dalla macchina a leva e Simonelli introdusse la **prima** macchina ad **erogazione continua** con il sistema ad **elettropompa**; altro esempio, negli anni '70 applicò i primi microprocessori elettronici per fornire nuove funzioni alla macchina.

#### **LANCE COOLTOUCH**

Sistema di isolamento termico delle lance vapore attraverso una doppia camera interna per migliorarne la pulizia ed evitare ustioni al barista.

#### **SMART WATER SYSTEM**

Sistema per monitorare la qualità dell'acqua.

#### **NEO** (*New Engine Optimization*)

Sistema innovativo di riscaldamento dell'acqua di erogazione che riduce i consumi di energia e consente un risparmio del 35% rispetto ad altre macchine della stessa categoria.

#### **GRAVITECH**

Tecnologia gravimetrica applicata sia alla macchina da caffè che ai macinacaffè (2017), per fornire una precisione assoluta delle estrazioni.



Postazione "Va 388, Black Eagle" Victoria Arduino

L'impegno dell'azienda verso l'innovazione non si limita al contesto del prodotto, ma abbraccia anche i **servizi, i processi** e l'intero assetto organizzativo nell'ottica della **digital transformation**.

Nel futuro di Simonelli Group, macchine, clienti, baristi, managers, tecnici e azienda saranno interconnessi in un ecosistema e potranno interagire per ottimizzare i processi della loro value proposition.

Nel 2021 è proseguito l'avanzamento dello sviluppo della tecnologia **predictive maintenance** avviata nel 2019 e focalizzata sulla prevenzione dei guasti attraverso il monitoraggio della condizione di servizio

dei principali componenti per mezzo di sensoristica dedicata, consentendo di realizzare gli interventi di manutenzione nel momento appena precedente ad un eventuale guasto. Ciò garantisce la **continuità del servizio** e la **minimizzazione della manutenzione**.

Sono state realizzate 170 macchine con **Kit predictive**, 20 delle quali sono già state installate presso clienti. Esse permettono di procedere alla fase di test e di raccolta dei dati per alimentare l'**algoritmo di intelligenza artificiale**.

### 5.3.2 L'impegno per lo sviluppo sostenibile

Uno degli **indirizzi strategici** dell'attività d'innovazione di Simonelli Group è quello di rendere i suoi prodotti sempre più **eco-sostenibili**.

Dal 2009 collabora con l'Università Politecnica delle Marche per valutare l'impatto ambientale e nel 2011 ha realizzato il **primo studio LCA (Life Cycle Assessment)** dei suoi prodotti.

Grazie a queste analisi Simonelli Group è riuscita a **ridurre le emissioni di CO2** dei propri prodotti del **23%** e di ridurre i **consumi energetici del 36%**.

Nel 2021 è stata realizzata una soluzione tecnologica, denominata **T3 GENIUS**, capace di abbattere il consumo medio energetico di un ulteriore 5%, ed è stata implementata nella nuova macchina **Black Eagle Maverik**.

Il centro di ricerca di Simonelli Group è inoltre impegnato nello sviluppo di una nuova tecnologia capace di contenere i consumi nella produzione di vapore.

	 <b>GRUPPI</b>	 <b>MATERIALI E MANUFACTURING (kg CO<sub>2</sub>e)</b>	 <b>END OF LIFE (kg CO<sub>2</sub>e)</b>	 <b>IMPRONTA AMBIENTALE NETTO (kg CO<sub>2</sub>e)</b>
Appia II 	2	309,0	-66,5	242,5
Appia Life 	2	268,4	-59,4	209,0
VA388 	2	667,0	-167,6	499,4
VA358 Digit 	2	559,0	-155,9	403,1
Aurelia II T3 	2	454,0	-91,6	362,4
Aurelia II Digit 	2	388,2	-88,5	299,7
Eagle One 	2	647,1	-121,1	526,0
Aurelia Wave T3 	2	500,8	-105,3	395,5
Eagle One Prima 	1	237,6	-43,8	193,8

Impronta ambientale di alcune macchine di Simonelli (LCA)

Nel corso degli anni la sensibilità di Simonelli Group verso i temi della **sostenibilità** è diventata sempre più **centrale** sul piano strategico ed ha incluso la sostenibilità fra i pilastri della propria identità. Nel 2018 l'azienda ha adottato una nuova governance per il raggiungimento dei suoi obiettivi allineati al **piano 2030 delle Nazioni Unite**. Nel 2019 con il supporto scientifico della professoressa Katia Giu-

sepponi dell'Università degli Studi di Macerata ha implementato un sistema di rendicontazione di sostenibilità basato sui principi GRI e che ha coinvolto i principali stakeholder. Nel 2021 Simonelli Group ha evidenziato il proprio impegno per gli obiettivi di sostenibilità **aderendo al Global Compact**. Simonelli Group si è data degli obiettivi per essere sempre più sostenibile:



Conseguire una copertura sanitaria universale, compresa la protezione dai rischi finanziari, l'accesso a servizi essenziali di assistenza sanitaria di qualità e l'accesso a farmaci essenziali sicuri, efficaci, di qualità e a prezzi accessibili e vaccini per tutti.



Entro il 2030, aggiornare le infrastrutture e ammodernare le industrie per renderle sostenibili, con maggiore efficienza delle risorse da utilizzare e una maggiore adozione di tecnologie pulite e rispettose dell'ambiente e dei processi industriali, in modo che tutti i paesi intraprendano azioni in accordo con le loro rispettive capacità.



Entro il 2030, aumentare sostanzialmente il numero di giovani e adulti che abbiano le competenze necessarie, incluse le competenze tecniche e professionali, per l'occupazione, per lavori dignitosi e per la capacità imprenditoriale.



Rafforzare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo.



Garantire alle donne la piena ed effettiva partecipazione e pari opportunità di leadership a tutti i livelli del processo decisionale nella vita politica, economica e pubblica.



Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'uso efficiente delle risorse naturali.



Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale.



Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi.



Entro il 2030, raggiungere la piena e produttiva occupazione e un lavoro dignitoso per tutte le donne e gli uomini, anche per i giovani e le persone con disabilità, e la parità di retribuzione per lavoro di pari valore.



Incoraggiare e promuovere efficaci partenariati tra soggetti pubblici, pubblicoprivati e nella società civile, basandosi sull'esperienza e sulle strategie di accumulazione di risorse dei partenariati.

### 5.3.3 Le relazioni con le coffee community

La **Specialty Coffee Association (SCA)** è un'organizzazione **mondiale** senza scopo di lucro a base associativa che rappresenta migliaia di professionisti del caffè (dai produttori ai baristi) di tutto il mondo. Fondata sul principio dell'apertura, **dell'inclusività** e della **conoscenza condivisa**, promuove una comunità globale del caffè e supporta attività per rendere il caffè Specialty un'attività fiorente, equa e sostenibile per l'intera catena del valore. La **SCA** agisce da **collante** all'interno dell'**industria** del caffè ed opera per migliorare gli standard qualitativi in tutto il mondo attraverso un approccio collaborativo e progressivo.

Simonelli collabora con SCA su diversi fronti: nelle **competizioni internazionali** come sponsor del campionato *World Barista Champion*, nella forma-

zione **promuovendo** e **organizzando corsi SCA**, nelle manifestazioni partecipando agli eventi organizzati, e nella comunità supportando diverse iniziative dei vari Guilds (roaster guilds, barista guilds, technical guilds).

Al fine di supportare la coffee community in tema di formazione Simonelli Group ha realizzato e lanciato nell'Aprile 2021 una nuova **piattaforma** attraverso cui poter proporre **corsi di formazione** di alto livello a tutti gli interessati attraverso la collaborazione con i migliori esperti del caffè e le più prestigiose organizzazioni mondiali (fra cui Cup of Excellence, CQI, SCA).

Attraverso questa rete si sta sviluppando una comunità globale del caffè.









## *"Mid"*

*Introduzione*

*Target di riferimento e analisi  
di mercato*

*Analisi componenti*

*Analisi LCA*

*Analisi circolarità*

*Task analysis*

*Conclusioni*

## 6.1 Introduzione

Al termine del tirocinio presso la Simonelli Group, ho preso l'iniziativa di rielaborare una delle loro macchine per il caffè della sezione "home". In collaborazione con il responsabile dell'ufficio tecnico, ho deciso di ridisegnare la "Mia", una macchina caratterizzata dalle sue dimensioni compatte e dal suo stile unico.

Abbiamo scelto di seguire questa strada poiché l'a-

zienda aveva già avviato una fase di progettazione con l'obiettivo di reintrodurre sul mercato una versione **potenziata e aggiornata** della "Mia". Questa nuova iterazione includeva un software e una gestione dei **comandi** rivisitati e l'incremento delle **dimensioni**, che hanno permesso di migliorare anche l'ergonomia.



Mia nasce nel **1982**, come macchina per caffè espresso della famiglia. Si caratterizza per il suo **design compatto ed originale**. Pur nelle sue dimensioni ridottissime, ha un completo sistema di **parti** meccaniche derivato dalle macchine **professionali**.



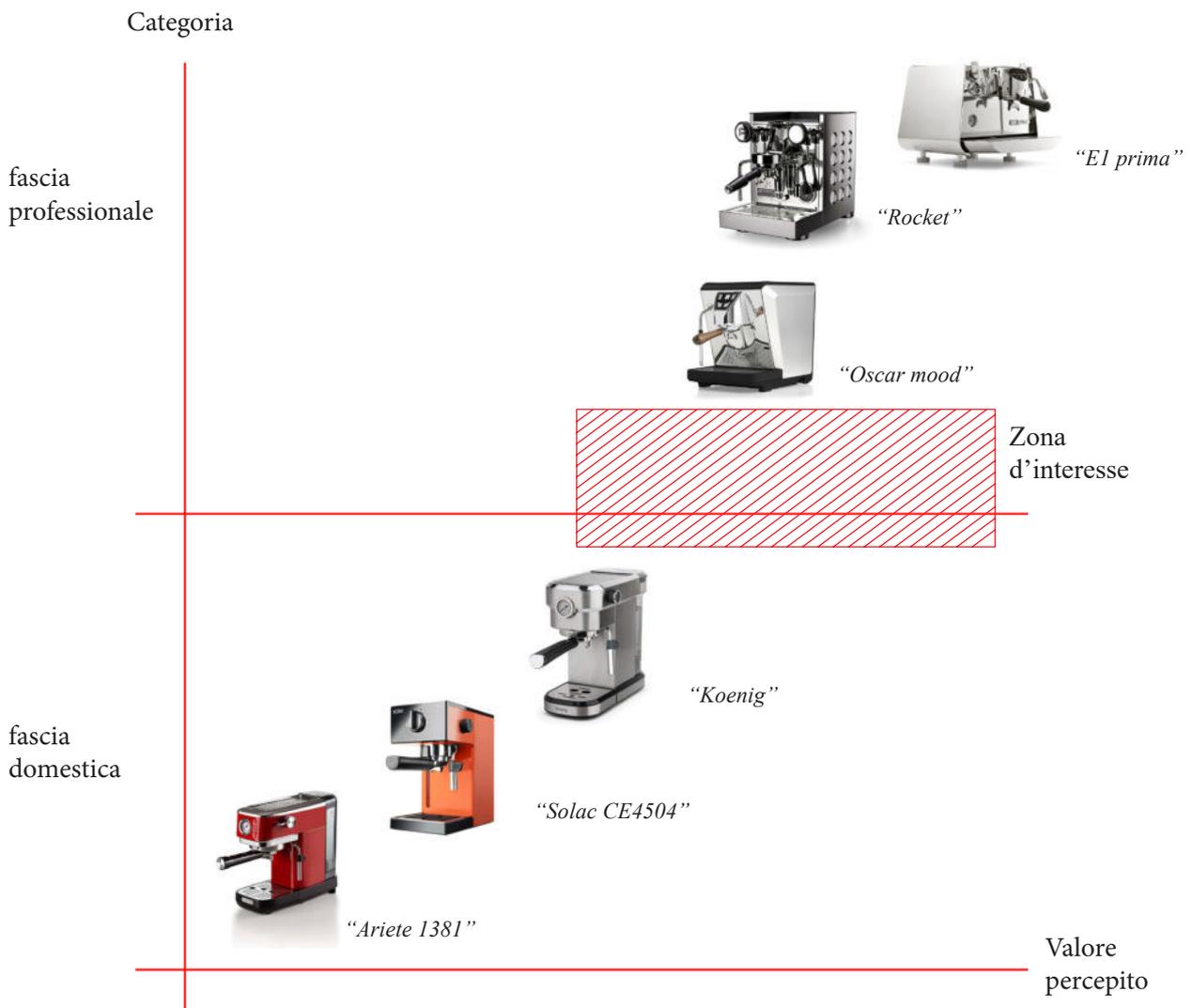
La nuova versione riprogettata dall'azienda mira a migliorare l'aspetto **funzionale** andando a implementare un **nuovo software** e una nuova gestione dei comandi, inoltre, sono aumentate le **dimensioni** complessive, con lo scopo di poter aumentare la capacità della tanica, inserire componenti di maggior qualità e rendere la macchina complessivamente più ergonomica durante l'uso.

## 6.2 Target di riferimento e analisi di mercato

**Mia** si colloca in una posizione interessante nel mercato delle macchine da caffè professionali per uso domestico. La sua **versatilità** la rende attraente sia per gli utenti **inesperti** che desiderano avvicinarsi al mondo del caffè con una macchina relativamente semplice, ma con caratteristiche professionali, sia per gli utenti **esperti** che apprezzano l'originalità e l'iconicità della sua estetica.

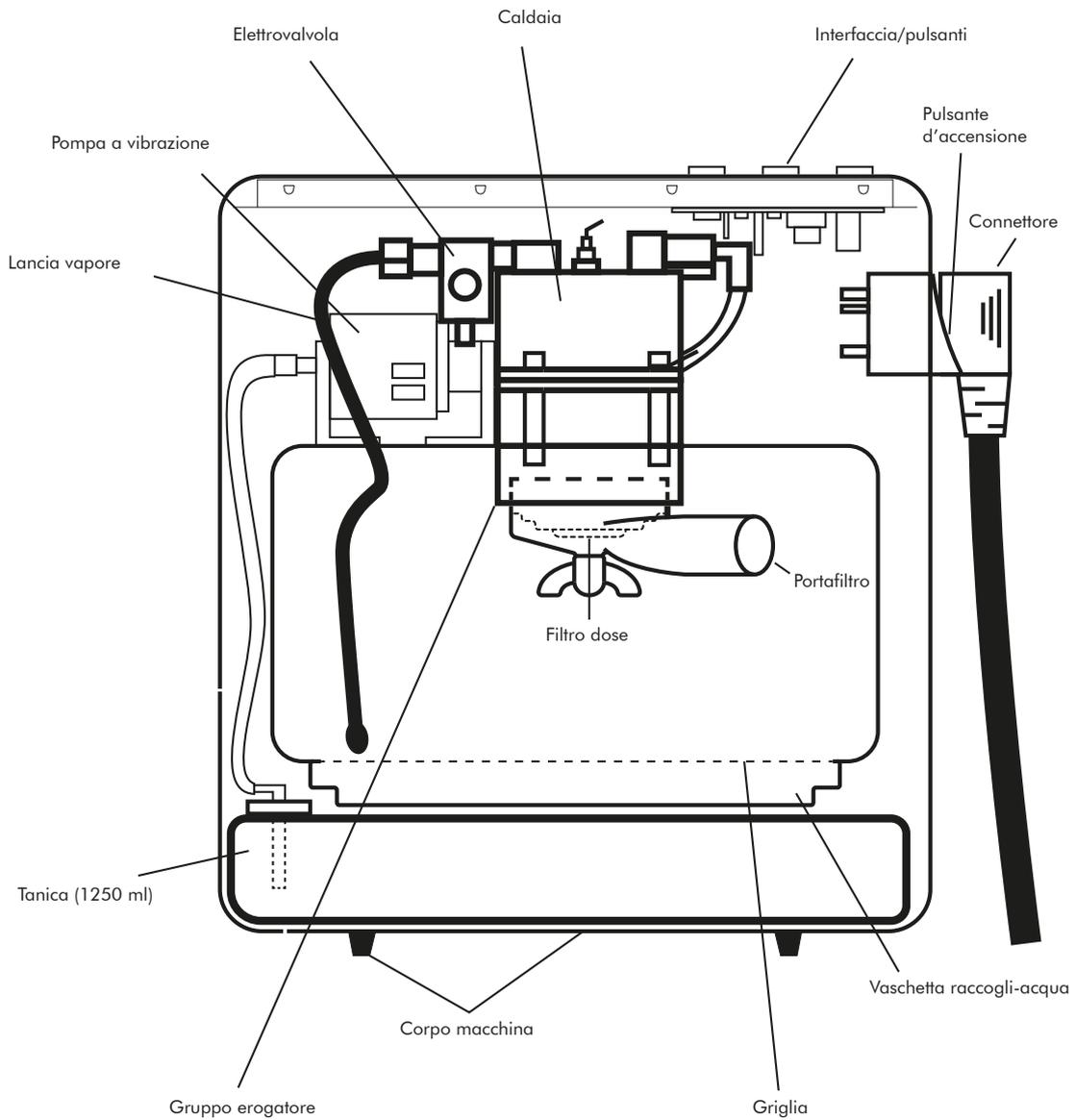
Per i principianti, Mia offre un modo accessibile per iniziare il proprio percorso nel mondo del caffè specializzato. Grazie alle sue caratteristiche professionali, come **componenti** derivati dalle macchine utilizzate nei caffè di **alta qualità**, permette loro di

sperimentare e migliorare le proprie abilità di preparazione del caffè senza dover necessariamente investire in attrezzature troppo complesse o costose. D'altro canto, gli esperti del settore possono essere attratti da Mia per la sua **originalità** e la sua **estetica** distintiva. Essi apprezzano non solo la funzionalità della macchina, ma anche il suo **design unico** che si distingue dalle altre opzioni sul mercato. Per questi utenti, Mia rappresenta non solo uno strumento per preparare caffè di alta qualità, ma anche un oggetto di desiderio che aggiunge un tocco di stile alla loro esperienza di caffè quotidiana.

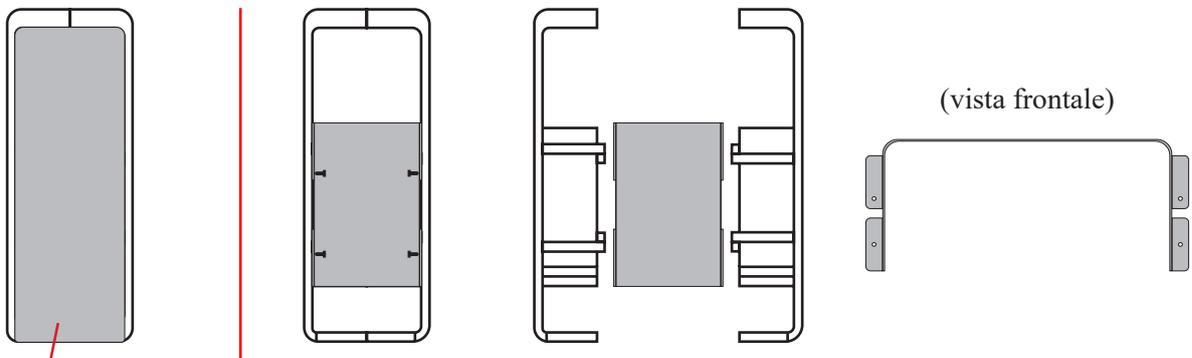


# 6.3

## Analisi componenti



### Struttura della macchina (vista laterale)



Lamiera laterale in acciaio inox

Telaio principale, accoppiato alle carene in ABS mediante 8 viti, 4 per ciascuna carena

## 6.3.1 Descrizione

### **Pulsante d'accensione**

Il suo scopo è quello di controllare l'alimentazione del dispositivo. Quando viene premuto o attivato, fornisce energia e avvia il funzionamento del dispositivo. Al contrario, quando viene disattivato o rilasciato, interrompe l'alimentazione e spegne il dispositivo.

### **Tanica**

Si tratta di un contenitore con il compito di immagazzinare l'acqua, che poi servirà per poter far funzionare correttamente la macchina.

### **Interfaccia/pulsanti**

L'interfaccia permette di far interagire l'utente con la macchina tramite tre pulsanti, rispettivamente per le seguenti funzioni: erogazione caffè, passaggio da caffè a vapore (e viceversa), vapore.

### **Vachetta raccogli-acqua**

La funzione della vaschetta, essendo posta al di sotto del gruppo erogatore, quindi anche al di sotto della tazzina, è quella di raccogliere le eventuali gocce che si presentano alla fine di ogni erogazione e in questo caso ha il compito di raccogliere anche l'acqua dovuta ai relativi purge.

### **Griglia**

La griglia, situata al di sopra della vaschetta, sostiene la tazzina e fa passare al di sotto le gocce d'acqua e/o di caffè, che non cadono all'interno di essa.

### **Lancia vapore**

Si tratta di un tubo piegato in acciaio inox, dove al suo interno passa vapore e/o acqua calda.

All'estremità troviamo un ugello che presenta due fori, posti in modo tale da poter incrementare la pressione di uscita del vapore, quindi da dare una maggior efficienza durante la montatura del latte.

### **Corpo macchina e piedini**

Il corpo è composto da due scocche principali in ABS, mentre ai lati troviamo tre lamiere in acciaio inox e una lamiera più piccola che ha la funzione di sportello per l'accesso alla tanica. Nella parte inferiore sono incastrati, sulle due scocche, quattro piedini che vanno a sostenere la macchina.

### **Connettore (alimentazione)**

La sua funzione è quella di alimentare la macchina.

### **Caldaia**

Per via della resistenza presente al suo interno, la caldaia ha il compito di scaldare l'acqua alla temperatura richiesta per poter estrarre il caffè o per generare il vapore.

### **Pompa a vibrazione (solenoide)**

Permette di aspirare l'acqua presente all'interno della tanica e di portarla nella caldaia. Questo tipo di pompa utilizza un solenoide per generare un campo magnetico, il quale muovendosi avanti e indietro causa l'aspirazione del liquido tramite una valvola di ingresso.

### **Elettrovalvola**

Dispositivo che controlla il flusso di un fluido (liquidi o gas) in un sistema, utilizzando un campo elettromagnetico. All'interno c'è una bobina elettromagnetica che al passaggio di corrente, generando un campo magnetico, fa muovere un "nucelo mobile" il quale determina l'apertura o la chiusura di una valvola e quindi il passaggio o non del fluido.

### **Portafiltro**

Costituito da un manico e un corpo cavo, è il componente che intergisce maggiormente con l'utente; la sua funzione è quella aggancarsi al gruppo mantenendo la propria posizione in modo saldo durante l'infusione ed erogazione del caffè.

### **Filtro dose**

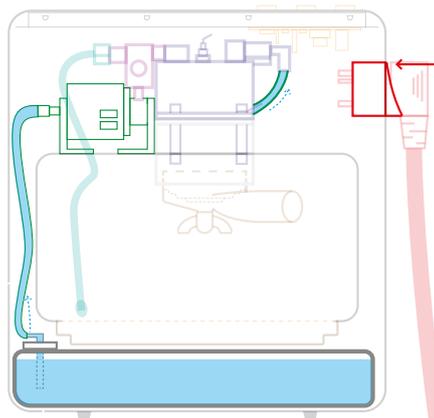
Si tratta di un piccolo "recipiente" forato, dentro al quale viene inserita e pressata la polvere di caffè. Esistono di dimensioni diverse per poter garantire una corretta erogazione sia per una singola che per una doppia dose.

### **Gruppo erogatore**

Accoppiato alla caldaia, tramite 4 viti, il gruppo erogatore contiene al suo interno una valvola che apre il passaggio all'acqua dopo aver superato una determinata pressione, stabilita dalla compressione di una molla; presenta inoltre una piastrina rotonda in acciaio, forata, chiamata "doccetta", la quale distribuisce in modo omogeneo l'acqua sulla superficie del caffè, presente nel portafiltro sottostante agganciato al gruppo.

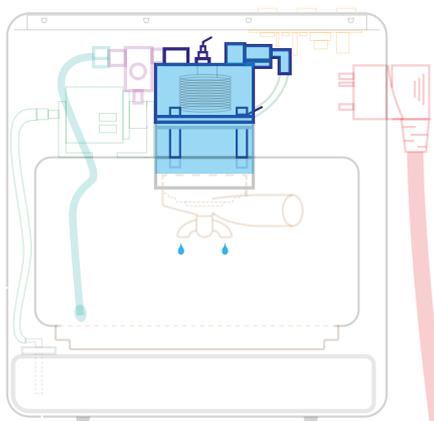
## 6.3.2 Principio di funzionamento

Avviando la macchina, la **pompa** entrerà in funzione, riempiendo la caldaia.

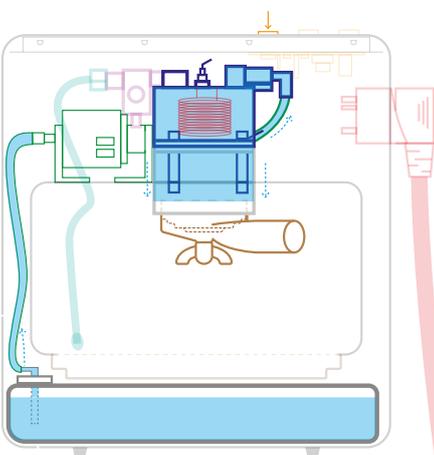


Una volta che la **caldaia** sarà piena, dell'acqua fuoriuscirà dal **gruppo erogatore**, segnalando che la caldaia è stata completamente riempita e la **resistenza** è **immersa**.

Successivamente, la resistenza inizierà a riscaldare l'acqua fino a raggiungere la temperatura desiderata.

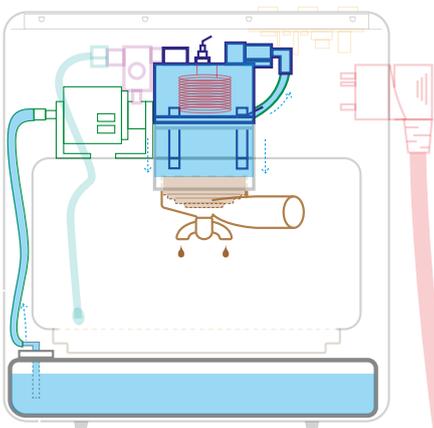


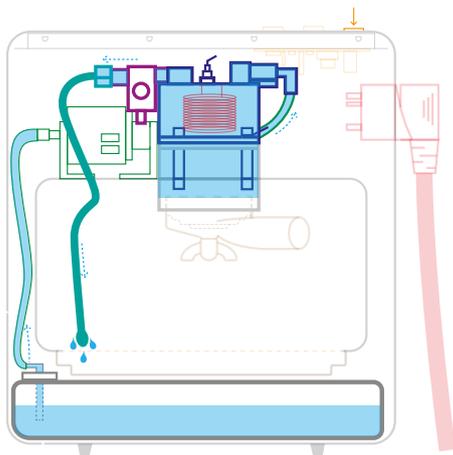
Una volta che la temperatura è stata raggiunta, si potrà erogare il caffè premendo il relativo **pulsante**. Quando si preme il pulsante, la pompa si attiverà, portando nuova acqua dalla tanica alla caldaia facendo **aumentare** la **pressione** all'interno di essa fino all'apertura della **valvola**.



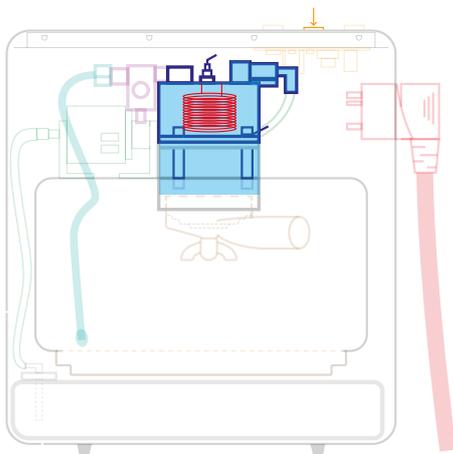
L'acqua calda fuoriuscirà quindi da una **doccetta**, la cui funzione è **distribuire** in modo uniforme l'acqua sulla superficie del caffè pressato nel portafiltro, garantendo un'**infusione omogenea**.

Infine, dai beccucci del portafiltro, uscirà il caffè.

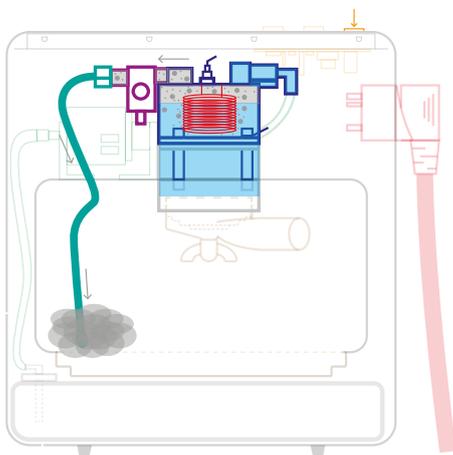




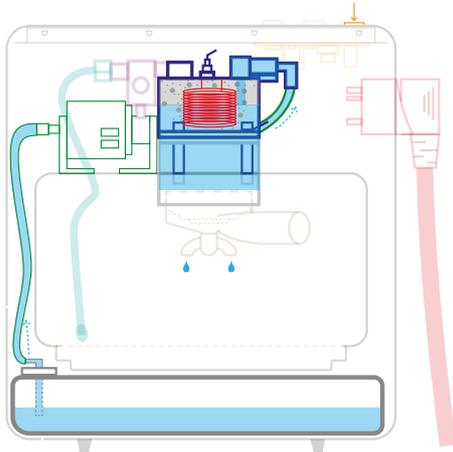
Per erogare solo **acqua calda** dalla **lancia vapore**, è sufficiente premere il relativo pulsante. Questo azionerà la **pompa** e aprirà l'**elettrovalvola** che collega la caldaia alla lancia vapore.



Per erogare **vapore**, è necessario **aumentare la temperatura** della **resistenza** per far evaporare parte dell'acqua presente nella caldaia. Questo si ottiene premendo il relativo pulsante.



Una volta che la resistenza ha raggiunto la temperatura, è possibile premere il **pulsante del vapore**. Questo azionerà l'**elettrovalvola**, consentendo al vapore di **fuoriuscire** dalla **lancia vapore**. In questo caso, la pompa non si attiverà perché la pressione generata nella caldaia dall'aumento di temperatura della resistenza è sufficiente per far uscire il vapore senza bisogno dell'aiuto della pompa.



Premendo di nuovo il pulsante del vapore, l'**elettrovalvola** si **chiuderà**, interrompendo il flusso di vapore. A questo punto, se si è erogato molto vapore e la pressione nella caldaia è diminuita, la **pompa** inizierà ad immettere acqua nella caldaia fino a **raggiungere il livello** stabilito.

## 6.3.3 Inventario

Per poter procedere alle fasi successive del calcolo sull'impatto ambientale, occorre un inventario. Questo è stato suddiviso in modo tale da poter ar-

chiaviare i vari componenti secondo distinte famiglie: parti esterne, interne, cablaggi, minuterie, accessori, packaging, manutenzione straordinaria ed ordinaria.

NOME	MATERIALE	QUANTITA'	PESO (g) x1 pz.	LAVORAZIONE
<b>Parti esterne</b>				
Scocche esterne	ABS 5Va (auto estinguenza)	2	449,1 g (peso della plastica 3d verniciata)	Stampaggio ad iniezione
Tastini	ABS	3	0,8 g	Stampaggio ad iniezione
O-ring piccoli rossi per LED	Gomma	2	0,05 g	Stampaggio ad iniezione
Pezzetti trasparenti per LED	ABS	2	0,15 g	Stampaggio ad iniezione
Vaschetta raccogli acqua	Nylon (per via dell'acqua calda)	1	81,8 g	Stampaggio ad iniezione
Griglia per vaschetta	Acciaio inox	1	168,4 g	Piegatura, foratura e taglio
Piedini	Nylon	4	1,6 g	Stampaggio ad iniezione
Lamiera laterale piccola	Acciaio inox	1	213,7 g	Piegatura, foratura e taglio
Lamiera superiore	Acciaio inox	1	326,1 g	Piegatura, foratura e taglio
Lamiera laterale grande	Acciaio inox	1	300,3 g	Piegatura, foratura e taglio
Sportelletto serbatoio	Acciaio inox	1	148,6 g	Piegatura, foratura e taglio
<b>Parti interne</b>				
Tanica	PE	1	127 g	Stampaggio per soffiaggio
Tubicino per aspirazione	Acciaio inox	1	20 g	Taglio e calandratura
Tappetto chiusura serbatoio	PE	1	4,3 g	Stampaggio ad iniezione
Tubicino in silicone	Silicone	1	6,3 g	Estrusione e taglio
Beccuccio ingresso pompa	Silicone	1	1,8 g	Stampaggio ad iniezione
<b>POMPA a solenoide - 46W</b>	20% ottone, 25%ABS, 40% acciaio, 15% rame	<b>1</b>	<b>408,8 g</b>	
Supporti per pompa	Gomma	2	13 g	Stampaggio ad iniezione
Raccordo uscita pompa	Acciaio inox	1	11,6 g	Stampaggio a caldo
Dadi tenuta tubo teflon	Acciaio inox	2	6,9 g	Stampaggio a caldo
Tubicino	Teflon	1	0,2 g	Estrusione e taglio
Raccordo a L	Acciaio inox	1	12 g	Stampaggio a caldo
Raccordo dado	Acciaio inox	1	13,6 g	Stampaggio a caldo
<b>Caldaia superiore</b>	<b>Ottone</b>	<b>1</b>	<b>912,3 g (Resistenza di 800W)</b>	Stampaggio a caldo
<b>Resistenza</b>	<b>Rame</b>	<b>1</b>	<b>912,3 g (Resistenza di 800W)</b>	Calandratura e taglio
Raccordo caldaia-elettrovalvola	Acciaio inox	1	9,1 g	Stampaggio a caldo
Elettrovalvola - vapore	70% ottone, 20% acciaio, 8% plastica, 2% rame	1	126,2 g	
Raccordo lancia vapore	Acciaio inox	1	12,8 g	Stampaggio a caldo
Molla	Acciaio inox	1	0,6 g	Estrusione e taglio
Dado lancia vapore	Ottone	1	15,2 g	Stampaggio a caldo
Lancia vapore	Acciaio inox	1	47,5 g	Calandratura e saldatura
O-ring rosso	Gomma	1	0,05 g	Stampaggio ad iniezione
Beccuccio finale	Acciaio inox	1	9,75 g	Tornitura
O-ring nero	Gomma	1	0,05 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Caldaia inferiore</b>	<b>Acciaio inox e rame (tubo)</b>	<b>1</b>	<b>587,5 g</b>	Stampaggio a caldo, foratura e saldatura (?)
O-ring grande	Gomma	1	1,75 g	Stampaggio ad iniezione
Sfera per pressione	Silicone	1	0,25 g	Stampaggio ad iniezione
Molla	Acciaio inox	1	0,375 g	Estrusione e taglio
Dado con spacco	Ottone	1	6,3 g	Stampaggio a caldo
Guarnizione nera spessa	Gomma	1	9 g	Stampaggio ad iniezione
Boccola per distribuire l'acqua calda	Ottone	1	241,8 g	Stampaggio a caldo, foratura
Viti a brugola	Acciaio inox	2	1,9 g	Stampaggio a caldo, tornitura
O-ring	Gomma	1	0,6 g	Stampaggio ad iniezione
Doccetta	Acciaio inox	1	7,7 g	Piegatura, foratura e taglio
Vite a spacco	Acciaio inox	1	2 g	Stampaggio a caldo
Viti a brugola per fissare le due caldaie	Acciaio inox	4	3,7 g	Stampaggio a caldo
Telaio portante	Acciaio inox	1	575,4 g	Piegatura, foratura e taglio
Viti a brugola per dadi	Acciaio inox	4	3,1 g	Stampaggio a caldo
Dadi per supporto caldaia	Acciaio inox	4	5,9 g	Stampaggio a caldo
<b>Cablaggi</b>				
Cavi	%gomma %rame	11	86,4 g (51,84 34,56)	60% rame 40% gomma
Scheda elettronica	%rame %alluminio	1	127 g (60,96 63,5 2,54)	48% alluminio 50% rame 2% PP
Viti per scheda	Acciaio inox	4	1,5 g	Stampaggio a caldo, tornitura
Placchettina per messa a terra	Rame	1	0,7 g	Foratura e piegatura
Tasto accensione	%plastica %rame %alluminio	1	13,2 g (9,24 1,98 1,98)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Connettore per presa corrente	%plastica %rame %alluminio	1	9,4 g (6,58 1,41 1,41)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Cavo alimentazione	%gomma %rame	1	216,4 g (108,2 108,2)	50% gomma, 50% rame
<b>Minuteria assemblaggio</b>				
Viti filettate	Acciaio inox	10	0,5 g	Stampaggio a caldo/tornitura
Viti brugola per fissaggio lamiera	Acciaio inox	2	0,8 g	Stampaggio a caldo/tornitura
Rondelle (per supporto pompa)	Acciaio inox	2	2,15 g	Stampaggio a caldo e foratura
Viti (per supporto pompa)	Acciaio inox	2	1,4 g	Stampaggio a caldo/tornitura
Dadini (per supporto pompa)	Acciaio inox	2	0,9 g	stampaggio a caldo
Dadini sui fianchi	Acciaio inox	2	0,3 g	stampaggio a caldo
<b>Accessori</b>				
<b>Portafiltro</b>				
Imbuto	Acciaio inox	1	213,4 g	Stampaggio a caldo
Beccuccio doppio filettato	Acciaio inox	1	41,5 g	Stampaggio a caldo
Filtro 1 dose	Acciaio inox	1	20,8 g	Imbutitura
Filtro 2 dosi	Acciaio inox	1	23,4 g	Imbutitura
Mollettina incastro	Acciaio inox	1	0,9 g	Taglio e piegatura
Manico co-stampato	Plastica (probabilmente 2 tipi)	1	72,8 g	
Vite a testa esagonale interna	Acciaio inox	1	59,2 g	Stampaggio ad iniezione /costampaggio
Pressino	ABS	1	38,5 g	Stampaggio ad iniezione
Dosatore per caffè	ABS	1	19,3 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Packaging</b>				
Scatola principale	Cartone	1	275 g	Produzione cartone
Scatola accessori	Cartone	1	67 g	Produzione cartone
Istruzioni	Carta	1	4,8 g	Stampa
Sacchetto di plastica	LDPE	1	7 g	Stampaggio per soffiaggio
<b>Manutenzione ordinaria</b>				
Decalcificazione	Acido citrico, sale e bicarbonato di sodio	40 (1 ogni 3 mesi)		
Doccetta	Acciaio inox	9 (1 ogni anno)	7,7 g	Piegatura, foratura e taglio
Guarnizione nera spessa	Gomma	9 (1 ogni anno)	9 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Manutenzione straordinaria</b>				
POMPA a solenoide - 46W	20% ottone, 25%ABS, 40% acciaio, 15% rame	1	408,8 g	
Elettrovalvola - vapore	70% ottone, 20% acciaio, 8% plastica, 2% rame	1	126,2 g	

## 6.4 Analisi LCA

Il *Life Cycle Assessment (LCA)* è una metodologia analitica e sistematica che valuta l'**impronta ambientale** di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero **ciclo di vita**. Il calcolo spazia infatti dalle fasi di estrazione delle materie prime costituenti il prodotto, alla sua produzione, sua distribuzione, uso e sua dismissione finale, restituendo i valori di impatto ambientali associati al suo ciclo di vita.

L'LCA è la metodologia che costituisce quella base tecnica per un'ampia gamma di azioni orientate all'aumento della sostenibilità dei prodotti e delle fi-

liere, dal momento che aiuta a comprendere l'impatto generato verso l'ambiente da parte dei prodotti, servizi, sistemi economici, filiere produttive.

Una volta definiti i "**confini del sistema**" (cioè il campo di analisi), uno studio di LCA consente di misurare l'impatto ambientale generato dai diversi processi produttivi in esso compresi, individuando quelli a maggior impatto e comprendendo così le performance ambientali di ogni ciclo produttivo in forma oggettiva e tecnicamente argomentata.

### Scopo dello studio:

Lo scopo di questo studio è quello di calcolare l'impatto ambientale della macchina e di ciascun singolo componente. Lo step successivo è quello di proporre un concept, che possa avere un impatto complessivamente minore, utilizzando una o più strategie dell' **LCD** (*Life Cycle Design*).

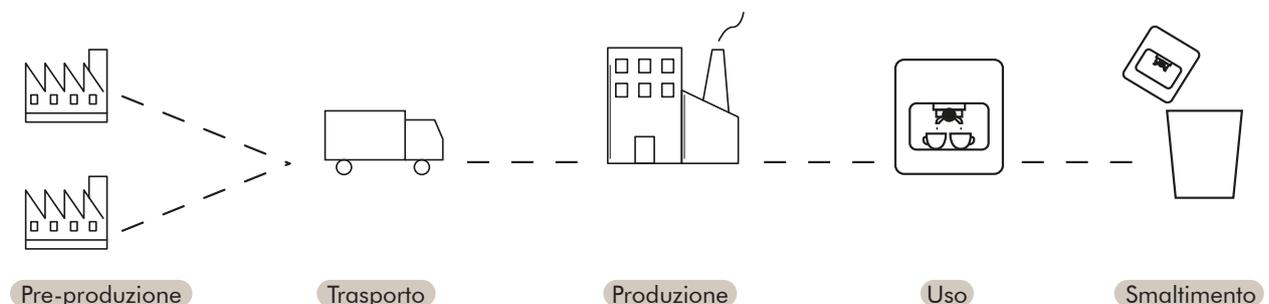
Per condurre l'analisi ho utilizzato il software **Eco.it** che restituisce i dati in termini di GWP (*Global Warming Potential*), ovvero di **CO2** equivalente.

### Unità funzionale:

Come unità funzionale, ho considerato una media di **quattro** caffè al giorno, rispettivamente due al **matino** e due il **pomeriggio**, quindi con conseguente doppia accensione della resistenza. Per un corretto funzionamento ho considerato anche la manutenzione ordinaria, la quale prevede la sostituzione della doccetta e della guarnizione del gruppo (all'incirca ogni anno) per una vita utile complessiva di **10 anni**.

### Confini del sistema:

L'analisi condotta prende in considerazione la **produzione** dei semi-lavorati, necessari per la **produzione** della macchinetta, il relativo **trasporto**, la fase d'**uso** e il rispettivo **smaltimento**.



**Produzione:** Il peso di tutti i componenti stampati ad iniezione è stato maggiorato del **10%** in modo da poter considerare anche gli **sfridi** durante le fasi di lavorazione. Per quanto riguardano le viti, lo sfrido considerato è del **20%**. Per una corretta funzione e durabilità del prodotto, viene consigliato di sostituire annualmente la doccetta e la guarnizione del gruppo, ed ogni 3 mesi procedere con un ciclo di decalcificazione tramite un acido citrico. Considerando la vita utile di 10 anni, ho ipotizzato anche una manutenzione “straordinaria” che comprende la sostituzione dell’elettrovalvola e della pompa.

	amount	unit	number	impact					
MIA	1	p	1	86	Caldaia SUPERIORE	1	p	1	8,6
Componenti esterni	1	p	1	23	Brass	0,7923	kg	1	2
Scocche	2	p	1	5,1	Casting, brass	0,7923	kg	1	0,05
Copolymer ABS	0,495	kg	2	3,8	Drilling, conventional, brass	0,7923	kg	1	3,1
Injection moulding	0,495	kg	2	1,3	Resistenza	1	p	1	0,27
Tastini	3	p	1	0,014	Copper	0,132	kg	1	0,27
Copolymer ABS	0,00088	kg	3	0,01	Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2
Injection moulding	0,00088	kg	3	0,0035	Racc. cald.-elet-val	1	p	1	0,063
O-ring per Led	2	p	1	0,0005	Chromium steel 18/8	0,010	kg	1	0,053
EPDM rubber	0,00055	kg	2	0,00036	Hot impact extrusion, steel	0,010	kg	1	0,01
Injection moulding	0,00055	kg	2	0,00015	ELETTROVALVOLA	1	p	1	3,3
Coperture Led	2	p	1	0,0017	70% Ottone	1	p	1	0,023
Copolymer ABS	0,000165	kg	2	0,0013	Brass	0,008834	kg	1	0,023
Injection moulding	0,000165	kg	2	0,00044	20% Acciaio	1	p	1	0,013
Vaschetta per acqua	1	p	1	0,95	Chromium steel 18/8	0,002524	kg	1	0,013
Nylon 6	0,08998	kg	1	0,83	8% Plastica	1	p	1	0,039
Injection moulding	0,08998	kg	1	0,12	Copolymer ABS	0,010096	kg	1	0,039
Griglia vaschetta	1	p	1	2,5	2% Rame	1	p	1	0,0051
Chromium steel 18/8	0,20208	kg	1	1,1	Copper	0,002524	kg	1	0,0051
Drilling, conventional, chromium ster	0,20208	kg	1	1,4	Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2
Sheet rolling, chromium steel	0,20208	kg	1	0,12	Racc. lancia vapore	1	p	1	0,088
Piedini	4	p	1	0,074	Chromium steel 18/8	0,01408	kg	1	0,074
Nylon 6	0,00176	kg	4	0,065	Hot impact extrusion, steel	0,01408	kg	1	0,015
Injection moulding	0,00176	kg	4	0,0094	Molla	1	p	1	0,004
Lamiera laterale PIC	1	p	1	3,2	Chromium steel 18/8	0,00066	kg	1	0,0035
Chromium steel 18/8	0,25644	kg	1	1,3	Cold impact extrusion, steel	0,00066	kg	1	0,00057
Sheet rolling, chromium steel	0,25644	kg	1	0,15	Dado lancia vapore	1	p	1	0,044
Drilling, conventional, chromium ster	0,25644	kg	1	1,7	Brass	0,01672	kg	1	0,043
Lamiera superiore	1	p	1	4,5	Casting, brass	0,01672	kg	1	0,0011
Chromium steel 18/8	0,35871	kg	1	1,9	Lancia vapore	1	p	1	0,29
Drilling, conventional, chromium ster	0,35871	kg	1	2,4	Chromium steel 18/8	0,05225	kg	1	0,27
Sheet rolling, chromium steel	0,35871	kg	1	0,21	Welding, arc, steel	26,70	mm	1	0,0033
Lamiera laterale GRA	1	p	1	4,2	Section bar rolling, steel	0,05225	kg	1	0,0088
Chromium steel 18/8	0,33033	kg	1	1,7	O-ring Lancia	1	p	1	0,00025
Drilling, conventional, chromium ster	0,33033	kg	1	2,2	EPDM rubber	0,000055	kg	1	0,00018
Sheet rolling, chromium steel	0,33033	kg	1	0,2	Injection moulding	0,000055	kg	1	7,4E-5
Sportello tanica	1	p	1	2,1	Beccuccio lancia	1	p	1	0,13
Chromium steel 18/8	0,16346	kg	1	0,86	Chromium steel 18/8	0,0107	kg	1	0,056
Drilling, conventional, chromium ster	0,16346	kg	1	1,1	Turning, chromium steel	0,0107	kg	1	0,073
Sheet rolling, chromium steel	0,16346	kg	1	0,097	O-ring beccuccio	1	p	1	0,00025
Componenti interni	1	p	1	34	EPDM rubber	0,000055	kg	1	0,00018
Tanica	1	p	1	0,46	Injection moulding	0,000055	kg	1	7,4E-5
LDPE	0,1397	kg	1	0,29	Caldaia INFERIORE	1	p	1	4,1
Blow moulding	0,1397	kg	1	0,17	Chromium steel 18/8	0,64625	kg	1	3,4
Tubicino aspirazione	1	p	1	0,12	Hot impact extrusion, steel	0,64625	kg	1	0,67
Chromium steel 18/8	0,022	kg	1	0,12	Tube rame	1	p	1	0,053
Drawing of pipes, steel	0,022	kg	1	0,0081	Copper	0,026	kg	1	0,053
Tappo tanica	1	p	1	0,016	Guarnizione	1	p	1	0,0088
LDPE	0,00473	kg	1	0,0099	EPDM rubber	0,001925	kg	1	0,0063
Injection moulding	0,00473	kg	1	0,0063	Injection moulding	0,001925	kg	1	0,0026
Tube in silicone	1	p	1	0,025	Sfera per pressione	1	p	1	0,0013
EPDM rubber	0,00693	kg	1	0,023	EPDM rubber	0,000275	kg	1	0,00089
Extrusion, plastic pipes	0,00693	kg	1	0,0026	Injection moulding	0,000275	kg	1	0,00037
Raccordo beccuccio	1	p	1	0,0091	Molla	1	p	1	0,0025
EPDM rubber	0,00198	kg	1	0,0064	Chromium steel 18/8	0,0004125	kg	1	0,0022
Injection moulding	0,00198	kg	1	0,0027	Cold impact extrusion, steel	0,0004125	kg	1	0,00036
POMPA SOLENOIDE	1	p	1	4,8	Dado con spacco	1	p	1	0,045
20% Ottone	1	p	1	0,21	Brass	0,00693	kg	1	0,018
Brass	0,08176	kg	1	0,21	Turning, brass	0,00693	kg	1	0,028
25% ABS	1	p	1	0,39	Guarnizione gruppo	1	p	1	0,045
Copolymer ABS	0,1022	kg	1	0,39	EPDM rubber	0,0099	kg	1	0,032
40% Acciaio	1	p	1	0,86	Injection moulding	0,0099	kg	1	0,013
Chromium steel 18/8	0,16352	kg	1	0,86	Boccola distri.acqua	1	p	1	1,7
15% Rame	1	p	1	0,12	Brass	0,26598	kg	1	0,68
Copper	0,06132	kg	1	0,12	Casting, brass	0,26598	kg	1	0,017
Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2	Drilling, conventional, brass	0,26598	kg	1	1
SUPPORTI POMPA	2	p	1	0,13	Viti a brugola	2	p	1	0,055
EPDM rubber	0,0143	kg	2	0,093	Chromium steel 18/8	0,00228	kg	2	0,024
Injection moulding	0,0143	kg	2	0,038	Turning, chromium steel	0,00228	kg	2	0,031
Racc. uscita pompa	1	p	1	0,08	O-ring	1	p	1	0,003
Chromium steel 18/8	0,01276	kg	1	0,067	EPDM rubber	0,00066	kg	1	0,0021
Hot impact extrusion, steel	0,01276	kg	1	0,013	Injection moulding	0,00066	kg	1	0,00088
Dadi tenuta tubo	2	p	1	0,095	Doccetta	1	p	1	0,11
Chromium steel 18/8	0,00759	kg	2	0,08	Chromium steel 18/8	0,00847	kg	1	0,044
Hot impact extrusion, steel	0,00759	kg	2	0,016	Sheet rolling, chromium steel	0,00847	kg	1	0,005
Tube teflon	1	p	1	0,72	Drilling, conventional, chromium ster	0,00847	kg	1	0,057
Tetrafluoroethylene	0,0022	kg	1	0,71	Vite a spacco	1	p	1	0,029
Injection moulding	0,0022	kg	1	0,0029	Chromium steel 18/8	0,0024	kg	1	0,013
Raccordo a L	1	p	1	0,083	Turning, chromium steel	0,0024	kg	1	0,016
Chromium steel 18/8	0,0132	kg	1	0,069	Viti brug. per cald.	4	p	1	0,22
Hot impact extrusion, steel	0,0132	kg	1	0,014	Chromium steel 18/8	0,00444	kg	4	0,093
Raccordo Dado	1	p	1	0,094	Turning, chromium steel	0,00444	kg	4	0,12
Chromium steel 18/8	0,01496	kg	1	0,079	Telaio portante	1	p	1	8
Hot impact extrusion, steel	0,01496	kg	1	0,015	Chromium steel 18/8	0,6329	kg	1	3,3
Caldaia SUPERIORE	1	p	1	8,6	Drilling, conventional, chromium ster	0,6329	kg	1	4,3
Brass	0,7923	kg	1	2	Sheet rolling, chromium steel	0,6329	kg	1	0,38
					Viti brug. per dadi	4	p	1	0,18
					Chromium steel 18/8	0,00372	kg	4	0,078

Turning, chromium steel	0,00372	kg	4	0,1
Dadi supp. caldaia	4	p	1	0,16
Chromium steel 18/8	0,00649	kg	4	0,14
Hot impact extrusion, steel	0,00649	kg	4	0,027
Cablaggi	1	p	1	4,5
Cavi	1	p	1	0,3
Copper	0,05184	kg	1	0,1
PVC	0,03456	kg	1	0,068
Extrusion, plastic pipes	0,03456	kg	1	0,013
Wire drawing, copper	0,05184	kg	1	0,11
Circuito stampato	1	p	1	3,4
Copper	0,0635	kg	1	0,13
Aluminium secondary, from new scr:	0,06096	kg	1	0,026
PP	0,00254	kg	1	0,005
Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2
Viti per scheda	4	p	1	0,087
Chromium steel 18/8	0,0018	kg	4	0,038
Turning, chromium steel	0,0018	kg	4	0,049
Placchetta terra	1	p	1	0,0023
Copper	0,0007	kg	1	0,0014
Sheet rolling, copper	0,0007	kg	1	0,00084
Tasto accensione	1	p	1	0,044
Copolymer ABS	0,0101	kg	1	0,039
Aluminium secondary, from new scr:	0,00198	kg	1	0,00083
Copper	0,00198	kg	1	0,004
Connettore presa	1	p	1	0,031
Copolymer ABS	0,007238	kg	1	0,028
Aluminium secondary, from new scr:	0,00141	kg	1	0,00059
Copper	0,00141	kg	1	0,0028
Cavo Alimentazione	1	p	1	0,71
Copper	0,1082	kg	1	0,22
PVC	0,1082	kg	1	0,21
Wire drawing, copper	0,1082	kg	1	0,23
Extrusion, plastic pipes	0,1082	kg	1	0,041
Minuteria assemb.	1	p	1	0,21
Viti autofilettanti	10	p	1	0,073
Chromium steel 18/8	0,0006	kg	10	0,032
Turning, chromium steel	0,0006	kg	10	0,041
Viti brug. lamiera	2	p	1	0,023
Chromium steel 18/8	0,00096	kg	2	0,01
Turning, chromium steel	0,00096	kg	2	0,013
Rondelle per pompa	2	p	1	0,057
Chromium steel 18/8	0,002365	kg	2	0,025
Drilling, conventional, chromium steel	0,002365	kg	2	0,032
Viti pompa	2	p	1	0,041
Chromium steel 18/8	0,00168	kg	2	0,018
Turning, chromium steel	0,00168	kg	2	0,023
Dadini pompa	2	p	1	0,012
Chromium steel 18/8	0,00099	kg	2	0,01
Hot impact extrusion, steel	0,00099	kg	2	0,002
Dadini fianchi	2	p	1	0,0041
Chromium steel 18/8	0,00033	kg	2	0,0035
Hot impact extrusion, steel	0,00033	kg	2	0,00068
Accessori	1	p	1	4,1
Imbuto p.f.	1	p	1	1,5
Chromium steel 18/8	0,23474	kg	1	1,2
Hot impact extrusion, steel	0,23474	kg	1	0,24
Beccuccio doppio	1	p	1	0,29
Chromium steel 18/8	0,04565	kg	1	0,24
Hot impact extrusion, steel	0,04565	kg	1	0,047
Filtro per 1 dose	1	p	1	0,14
Chromium steel 18/8	0,02288	kg	1	0,12
Cold impact extrusion, steel	0,02288	kg	1	0,02
Filtro per 2 dosi	1	p	1	0,16
Chromium steel 18/8	0,02574	kg	1	0,14
Cold impact extrusion, steel	0,02574	kg	1	0,022
Mollettina incastro	1	p	1	0,0051
Chromium steel 18/8	0,0009	kg	1	0,0047
Drawing of pipes, steel	0,0009	kg	1	0,00033
Manico	1	p	1	1,7
Nylon 6	0,08008	kg	1	0,74
Chromium steel 18/8	0,07104	kg	1	0,37
Turning, chromium steel	0,07104	kg	1	0,49
Injection moulding	0,08008	kg	1	0,11
Pressino	1	p	1	0,22
Copolymer ABS	0,04235	kg	1	0,16
Injection moulding	0,04235	kg	1	0,057
Dosatore caffè	1	p	1	0,11
Copolymer ABS	0,02123	kg	1	0,082
Injection moulding	0,02123	kg	1	0,028
Packaging	1	p	1	0,21
Scatola accessori	1	p	1	0,055
Production of carton board boxes, oi	0,067	kg	1	0,024
Istruzioni	1	p	1	0,0075
Paper, recycling, with deinking	0,0048	kg	1	0,0075
Sacchetto	1	p	1	0,023
LDPE	0,007	kg	1	0,015
Blow moulding	0,007	kg	1	0,0086
Scatola primaria	1	p	1	0,16
Production of carton board boxes, oi	0,268	kg	1	0,096
Kraft paper, unbleached	0,07	kg	1	0,06
Manutenzione ordina.	1	p	1	7,8
Decalcificazione	40	p	1	6,4
Nitric acid, 50% in H2O	0,050	kg	40	6,4
Tap water	1,5	kg	40	0
Componenti EXTRA	1	p	1	1,4
Doccetta (1xanno)	9	p	1	0,96
Chromium steel 18/8	0,00847	kg	9	0,4
Sheet rolling, chromium steel	0,00847	kg	9	0,045
Drilling, conventional, chromium steel	0,00847	kg	9	0,51

**Trasporti:** prendendo in considerazione alcuni dei terzisti dell'azienda Simonelli group e associando a ciascuno di essi i rispettivi componenti, ho stimato le relative distanze in Km.

Eco.it misura l'impatto ambientale dei trasporti fornendosi dell'unità di misura delle *tonnellate per Km.*

TRASPORTI	1	p	1	4,4
Cavi e cablaggi	1	p	1	0,27
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	1,023	tkm	1	0,27
Carene e acces.	1	p	1	0,083
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,309	tkm	1	0,083
Telaio acciaio	1	p	1	0,2
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,75	tkm	1	0,2
Cald. racc. portafil	1	p	1	2,7
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	10,1	tkm	1	2,7
Lancia vapore	1	p	1	0,12
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,4463	tkm	1	0,12
Pompa ed elet.valv	1	p	1	0,89
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	3,338	tkm	1	0,89
Tanica	1	p	1	0,028
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,1035	tkm	1	0,028
Minuteria	1	p	1	0,009
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,0337	tkm	1	0,009
Scheda elettronica	1	p	1	0,019
Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,0717	tkm	1	0,019
Packaging	1	p	1	0,044
Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO5	0,0686	tkm	1	0,044

**Uso:** nella fase di utilizzo gli unici componenti che presentano un assorbimento energetico sono la **pompa** e la **resistenza** interna alla caldaia.

I seguenti dati sono stati moltiplicati per i 10 anni di vita utile, ipotizzati all'inizio dell'analisi.

	Amount	Unit	Number	Impact
● MIA	1	p	1	439
⊗ Utilizzo Resistenza	1	p	1	436
⊗ Electricity, Italy	678,9	kWh	1	436
⊗ Utilizzo Pompa	1	p	1	3,2
⊗ Electricity, Italy	5,037	kWh	1	3,2

**Smaltimento:** Per stimare le percentuali nella fase di dismissione mi sono basato su alcuni dati trovati in rete:

- Per il **PP** sul sito [ecoclimate.org](http://ecoclimate.org)
- Per il **PVC** sul sito [VinyPlus.eu](http://VinyPlus.eu)
- Per l'**Pottone** sul sito [Moval-srl.it](http://Moval-srl.it)
- Per i **circuiti** sul sito [Sepri.it](http://Sepri.it)

Le percentuali dei materiali restanti sono state stimate sulla base delle conoscenze acquisite in aula.

	Municipal	Household	Recycling	Incineration	Landfill	Impact
Componenti esterni	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,1
Scocche	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,1
Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	1,1
Tastini	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0028
Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0028
O-ring per Led	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00016
EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,00016
Copertura Led	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00035
Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,00035
Vaschetta per acqua	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,074
Nylon 6	0 %	#	10 %	45 %	45 %	0,074
Griglia vaschetta	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00025
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00025
Piedini	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0058
Nylon 6	0 %	#	10 %	45 %	45 %	0,0058
Lamiera laterale PIC	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00032
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00032
Lamiera superiore	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00045
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00045
Lamiera laterale GRA	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00042
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00042
Sportello tanica	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,00021
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00021
Componenti interni	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,31
Tanica	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,11
LDPE	0 %	#	50 %	25 %	25 %	0,11
Tubicino aspirazione	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2,8E-5
Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,8E-5
Tappo tanica	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0037
LDPE	0 %	#	50 %	25 %	25 %	0,0037
Tubo in silicone	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,01
EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,01
Raccordo beccuccio	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,0029
EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0029
POMPA SOLENOIDE	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,11
20% Ottone	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	5,7E-5
Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	5,7E-5
25% ABS	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,11

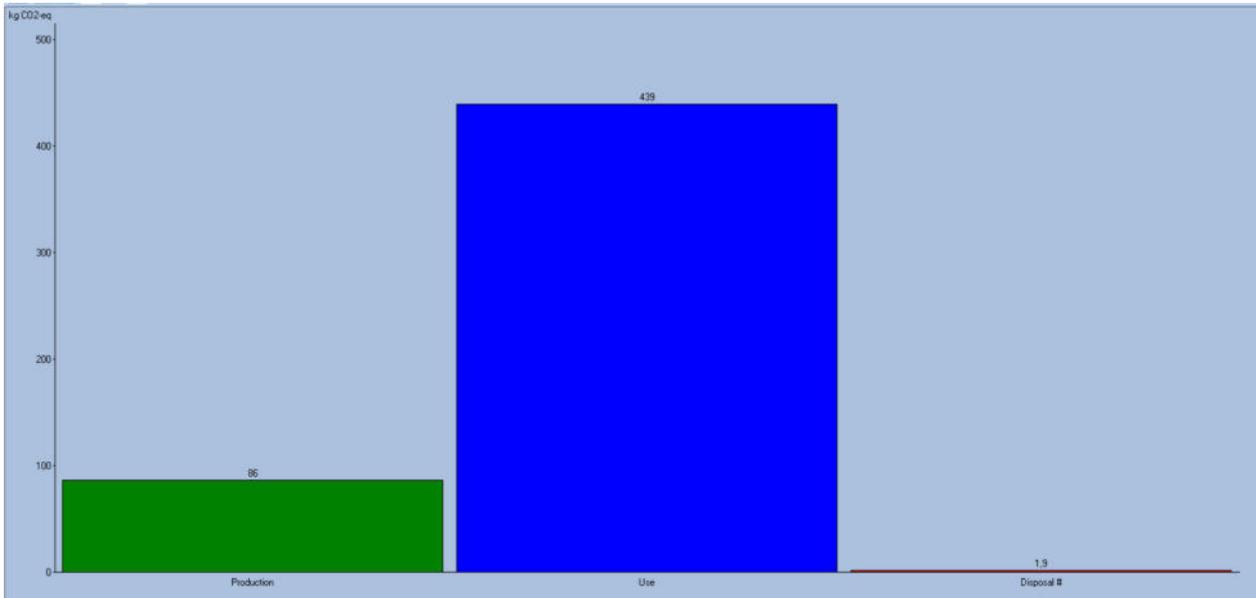
└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,11
└─ 40% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00021
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00021
└─ 15% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,3E-5
└─ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,3E-5
└─ SUPPORTI POMPA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,042
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,042
└─ Racc. uscita pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,6E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,6E-5
└─ Dadi tenuta tubo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,9E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,9E-5
└─ Tubo teflon	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0002
└─ Tetrafluoroethylene	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,0002
└─ Raccordo a L	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,7E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,7E-5
└─ Raccordo Dado	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,9E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,9E-5
└─ Caldaia SUPERIORE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00065
└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	0,00055
└─ Resistenza	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,2E-5
└─ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	9,2E-5
└─ Racc. cald.-elet-val	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,3E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,3E-5
└─ ELETTROVALVOLA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─ 70% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,2E-6
└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	6,2E-6
└─ 20% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-6
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-6
└─ 8% Plastica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
└─ 2% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-6
└─ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,8E-6
└─ Racc. lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,8E-5
└─ Molla	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8,3E-7
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	8,3E-7
└─ Dado lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,2E-5
└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,2E-5
└─ Lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,6E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	6,6E-5
└─ O-ring Lancia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8E-5
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	8E-5
└─ Beccuccio lancia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,3E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,3E-5
└─ O-ring beccuccio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8E-5
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	8E-5
└─ Caldaia INFERIORE	0 %	0 %#	0 %	0 %	100 %	0,00018
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	0 %	0 %	0 %	0
└─ Tubo rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	100 %	0,00018
└─ Copper	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,00018
└─ Guarnizione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0028
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0028
└─ Sfera per pressione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0004
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0004
└─ Molla	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,2E-7
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,2E-7
└─ Dado con spacco	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,9E-6
└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,9E-6
└─ Guarnizione gruppo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,014
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,014
└─ Boccola distri.acqua	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00019
└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	0,00019
└─ Viti a brugola	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,7E-6
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,7E-6
└─ O-ring	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00096
└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,00096
└─ Doccetta	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,1E-5
└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,1E-5

└ Vite a spacco	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3E-6
└ Viti brug. per cald.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,2E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,2E-5
└ Telaio portante	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0008
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,0008
└ Viti brug. per dadi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,9E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,9E-5
└ Dadi supp. caldaia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,3E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,3E-5
└ Cablaggi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,13
└ Cavi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,028
└ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	3,6E-5
└ PVC	0 %	#	23 %	37 %	40 %	0,028
└ Circuito stampato	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00099
└ Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00022
└ Aluminium secondary, fron	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00064
└ PP	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00012
└ Viti per scheda	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,1E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	9,1E-6
└ Placchetta terra	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,9E-7
└ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,9E-7
└ Tasto accensione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
└ Aluminium secondary, fron	0 %	#	50 %	0 %	50 %	2,1E-5
└ Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	6,9E-6
└ Connettore presa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0077
└ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0077
└ Aluminium secondary, fron	0 %	#	50 %	0 %	50 %	1,5E-5
└ Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	4,9E-6
└ Cavo Alimentazione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,087
└ Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00038
└ PVC	0 %	#	23 %	37 %	40 %	0,087
└ Minuteria assemb.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,3E-5
└ Viti autofilettanti	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	7,6E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	7,6E-6
└ Viti brug. lamiera	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,4E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,4E-6
└ Rondelle per pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	6E-6
└ Viti pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,2E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	4,2E-6
└ Dadini pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,5E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,5E-6
└ Dadini fianchi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8,3E-7
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	8,3E-7
└ Accessori	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,077
└ Imbuto p.f.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0003
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,0003
└ Beccuccio doppio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,8E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,8E-5
└ Filtro per 1 dose	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,9E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,9E-5
└ Filtro per 2 dosi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-5
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-5
└ Mollettina incastro	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,1E-6
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,1E-6
└ Manico	0 %	0 %#	0 %	0 %	100 %	0,0084
└ Nylon 6	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,0079
└ Chromium steel 18/8	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,0005
└ Pressino	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,045
└ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,045
└ Dosatore caffè	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,023
└ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,023
└ Packaging	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,007
└ Scatola accessori	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0057
└ Production of carton board	#	#	85 %	15 %	0 %	0,00025
└ Istruzioni	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,7E-5
└ Paper, recycling, with de	0 %	0 %	85 %	15 %	0 %	1,7E-5

└─┬ Sacchetto	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0054
└─┬ LDPE	0 %	#	50 %	25 %	25 %	0,0054
└─┬ Scatola primaria	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0013
└─┬ ── Production of carton board	#	#	85 %	15 %	0 %	0,001
└─┬ ── Kraft paper, unbleached	0 %	0 %	85 %	15 %	0 %	0,00025
└─┬ Manutenzione ordina.	0 %	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	0,13
└─┬ ── Decalcificazione	0 %	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	0
└─┬ ── Nitric acid, 50% in H2O	0 %	#	0 %	#	#	0
└─┬ ── Tap water	0 %	#	#	#	#	0
└─┬ Componenti EXTRA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,13
└─┬ ── Doccetta (1xanno)	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,6E-5
└─┬ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	9,6E-5
└─┬ ── Guarnizione (1xanno)	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,13
└─┬ ── EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,13
└─┬ Manutenzione straor.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,12
└─┬ POMPA SOLENOIDE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
└─┬ ── 20% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,7E-5
└─┬ ── Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	5,7E-5
└─┬ ── 25% ABS	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
└─┬ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,11
└─┬ ── 40% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00021
└─┬ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00021
└─┬ ── 15% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,3E-5
└─┬ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,3E-5
└─┬ ELETTRIVALVOLA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─┬ ── 70% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,2E-6
└─┬ ── Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	6,2E-6
└─┬ ── 20% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-6
└─┬ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-6
└─┬ ── 8% Plastica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─┬ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
└─┬ ── 2% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-6
└─┬ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,8E-6

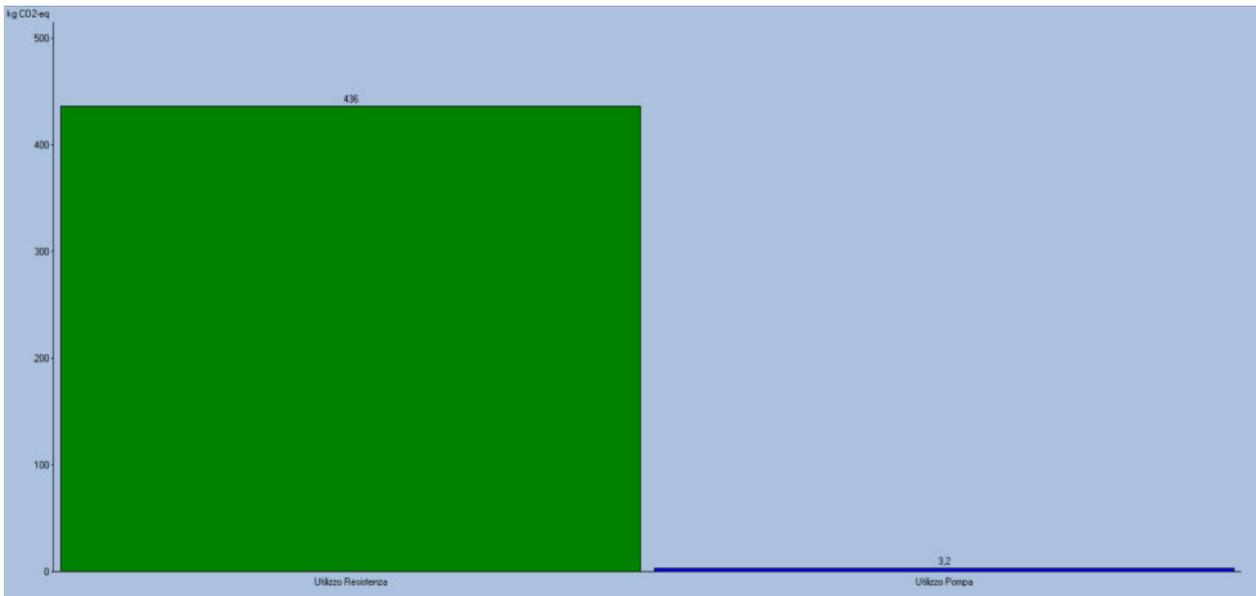
## 6.4.1 Risultati

Nel primo grafico possiamo osservare il confronto tra le macro categorie: Produzione, utilizzo e dismissione. In questo caso la categoria più impattante riguarda la fase d'uso.



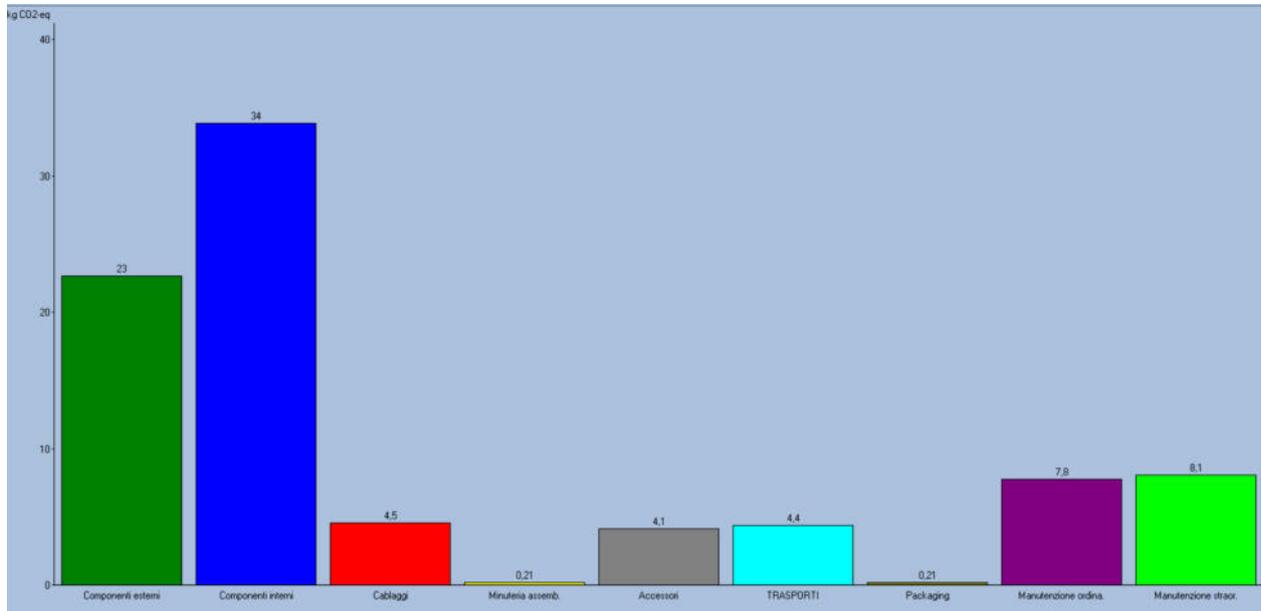
*Grafico generale*

Andando ad analizzare la fase d'uso, come già detto in precedenza, troviamo il consumo della resistenza e quello della pompa. Come si può ben percepire dal grafico, gran parte dell'impatto deriva proprio dall'assorbimento energetico della resistenza, in questo caso pari ad 800W.



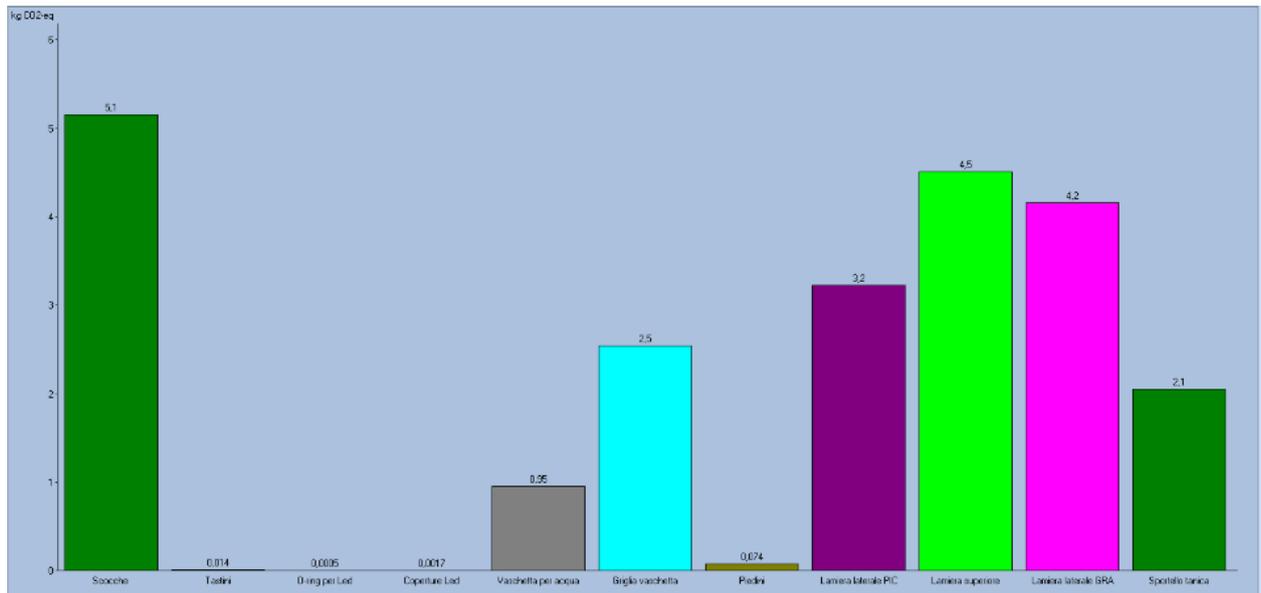
*Grafico fase d'uso*

Nel grafico inerente alla fase di produzione emergono due categorie più impattanti rispetto alle altre: componenti esterni e componenti interni.



*Grafico produzione*

Tra i componenti esterni troviamo le scocche in ABS, le lamiere laterali in Inox, la griglia in Inox e la vaschetta raccogli acqua in Nylon.



*Grafico componenti esterni*

Per quanto riguarda la categoria componenti interni, emergono: la metà superiore della caldaia in ottone, la lastra in acciaio per il supporto della caldaia, la pompa a solenoide, la metà inferiore della caldaia, quindi il gruppo erogatore in acciaio e l'elettrovalvola.

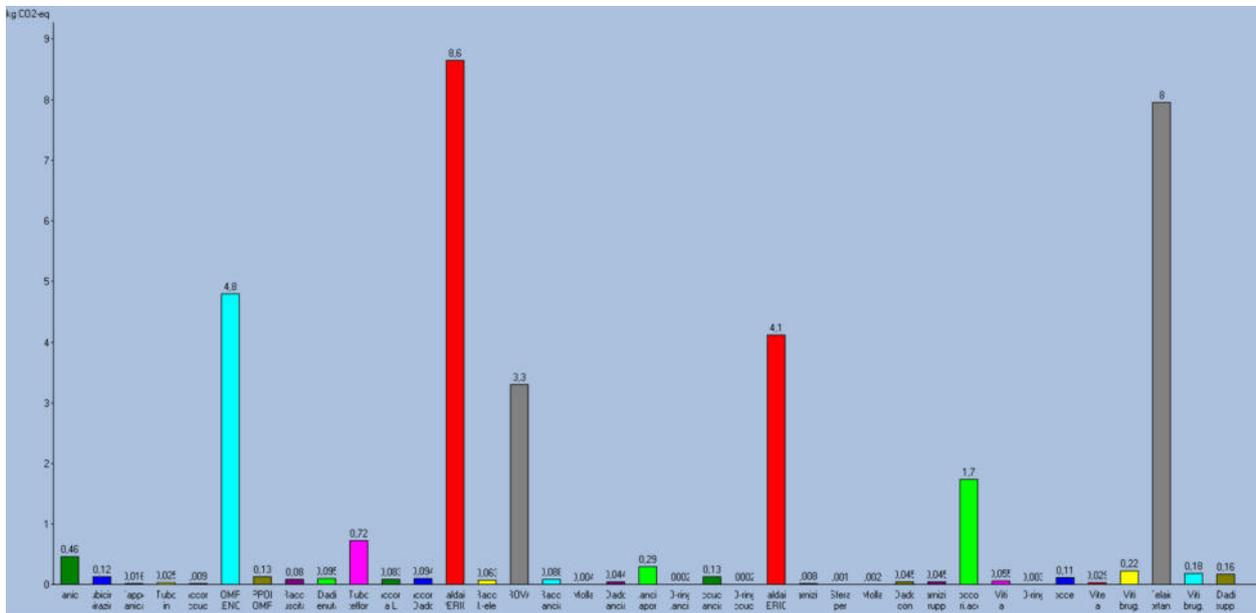


Grafico componenti interni

Spostandoci poi sul grafico della dismissione, a differenza di quello sulla produzione, notiamo una forte differenza tra le due categorie componenti esterni e componenti interni.

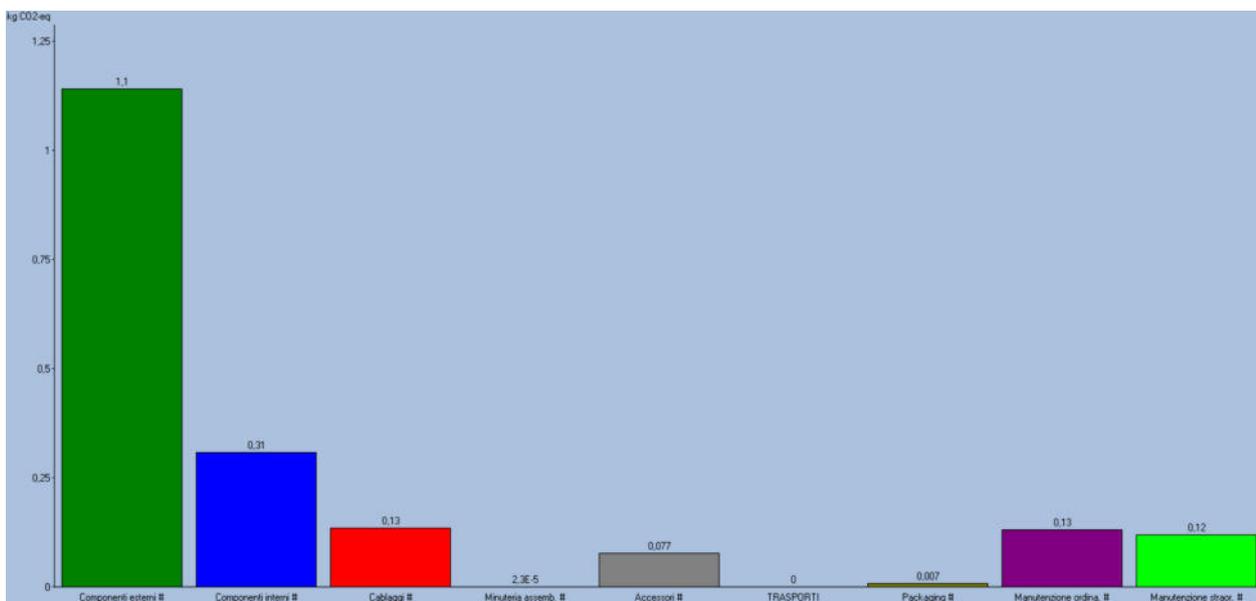


Grafico dismissione

Andando ad analizzare la categoria dei componenti esterni, possiamo notare immediatamente l'impatto delle scocche in ABS, dove si è considerata una percentuale del riciclo del 34%, incenerimento del 33% e discarica del 33%.

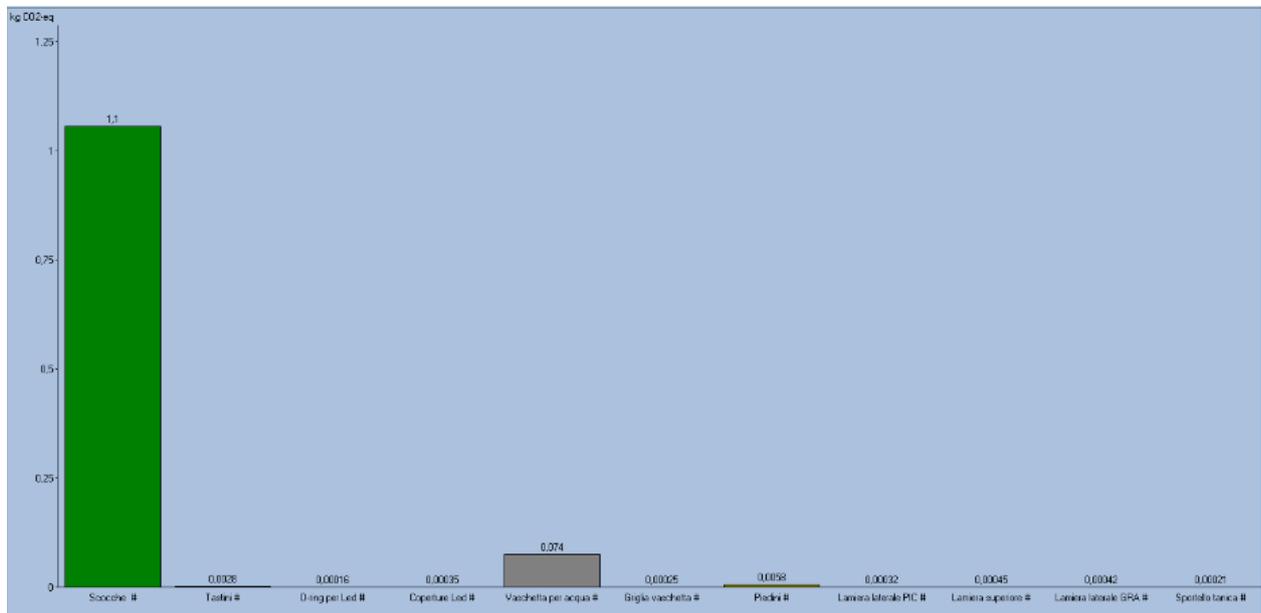


Grafico componenti esterni

Nella categoria dei componenti interni, tra le più impattanti troviamo: la tanica in PE, la pompa a solenoide, i supporti per la pompa in gomma e la guarnizione gruppo, anche essa in gomma.

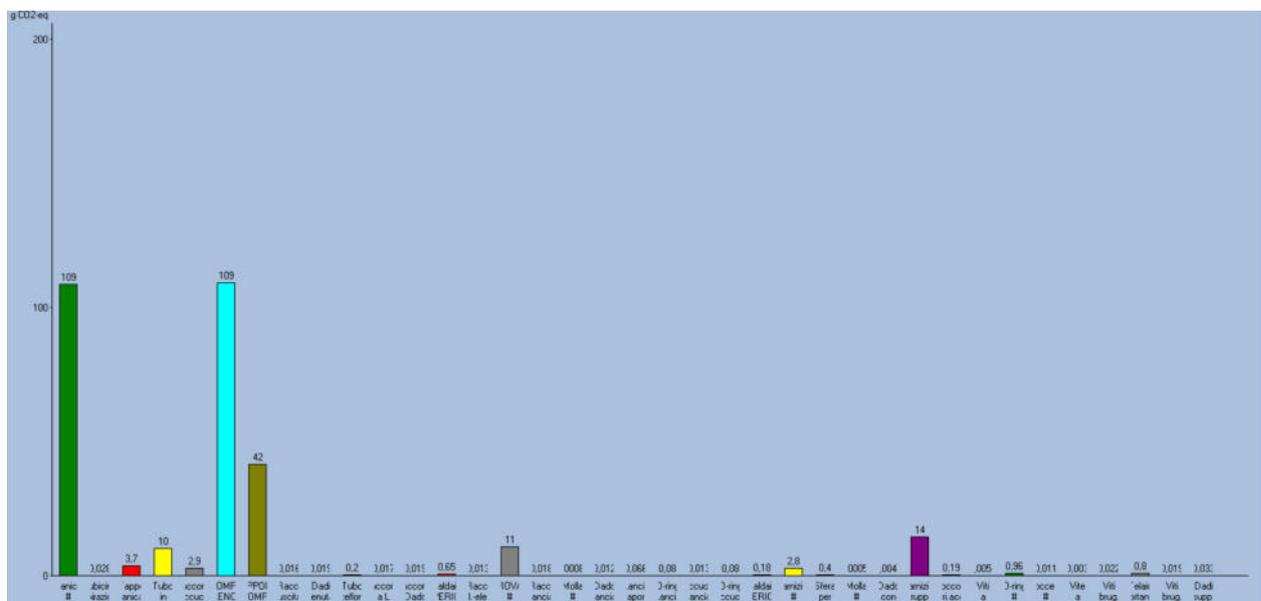


Grafico componenti interni

## 6.4.2 Conclusioni

Analizzando i dati e i grafici ottenuti, emergono alcuni aspetti chiave riguardanti la struttura e l'utilizzo della macchina.

Innanzitutto, si evidenzia che la fase **d'uso** è la più significativa in termini di impatto, poiché è durante questa fase che la **resistenza** si attiva per scaldare o far evaporare l'acqua. Questo processo richiede una notevole quantità di energia e può **influenzare** significativamente le prestazioni complessive del prodotto.

Successivamente, troviamo i componenti che vanno a formare la **struttura esterna**, ovvero le due scocche in **ABS** certificate **5Va**, e le quattro **lamiere in acciaio** inox che costituiscono i fianchi laterali. Nel complesso posso dire che la macchina risulta

già "**ottimizzata**", poiché al suo interno presenta solamente i componenti **essenziali** per un corretto funzionamento; mentre all'esterno, le due scocche in **ABS** risultano essere **simmetriche**, per poter abbattere i costi ed **evitare** la realizzazione di un ulteriore **stampo**.

Detto ciò, è stata presa in considerazione la scelta di un'ulteriore analisi di "**circularità**", per poter verificare ed incrementare la vita utile della macchina. Questo approccio mira a **semplificare** ed **incentivare** le varie operazioni di **manutenzione** e disassemblaggio cercando di migliorare l'**efficienza complessiva** della macchina e di **ottimizzarne** la propria **vita utile** e dei suoi componenti.

## 6.5 Analisi circolarità

L'analisi di circolarità viene svolta utilizzando il software di Rescom, chiamato "*Circularity calculator*". Si tratta di uno strumento sviluppato per aiutare i progettisti, in modo da poter valutare la potenziale circolarità delle risorse, attraverso 4 **KPI KeyPerformanceIndicators**, ovvero quattro indicatori quantitativi che aiutano a determinare quale siano le strategie circolari potenzialmente praticabili per l'azienda.

Indicatore di **circularità**: rappresenta in percentuale il flusso di massa delle risorse circolari, sulla base del numero dei prodotti acquistati;

Indicatore **acquisizione del valore**: aiuta a valutare il potenziale economico per ciascuna delle strategie circolari;

Indicatore **contenuto riciclato**: permette di valutare il flusso delle risorse che provengono da materiali riciclati;

Indicatore del **riuso**: aiuta a valutare il grado di rallentamento del flusso delle risorse, riferendosi al prolungato uso e riuso di beni, attraverso la progettazione di beni di lunga durata e l'estensione della vita dei prodotti.

### 6.5.1 Calcolo percentuali e risultati

Sapendo che il peso complessivo della macchina è pari a **5,89 Kg** e conoscendo il peso di ciascun componente, ho ricavato per ciascuno di essi la rispettiva percentuale:

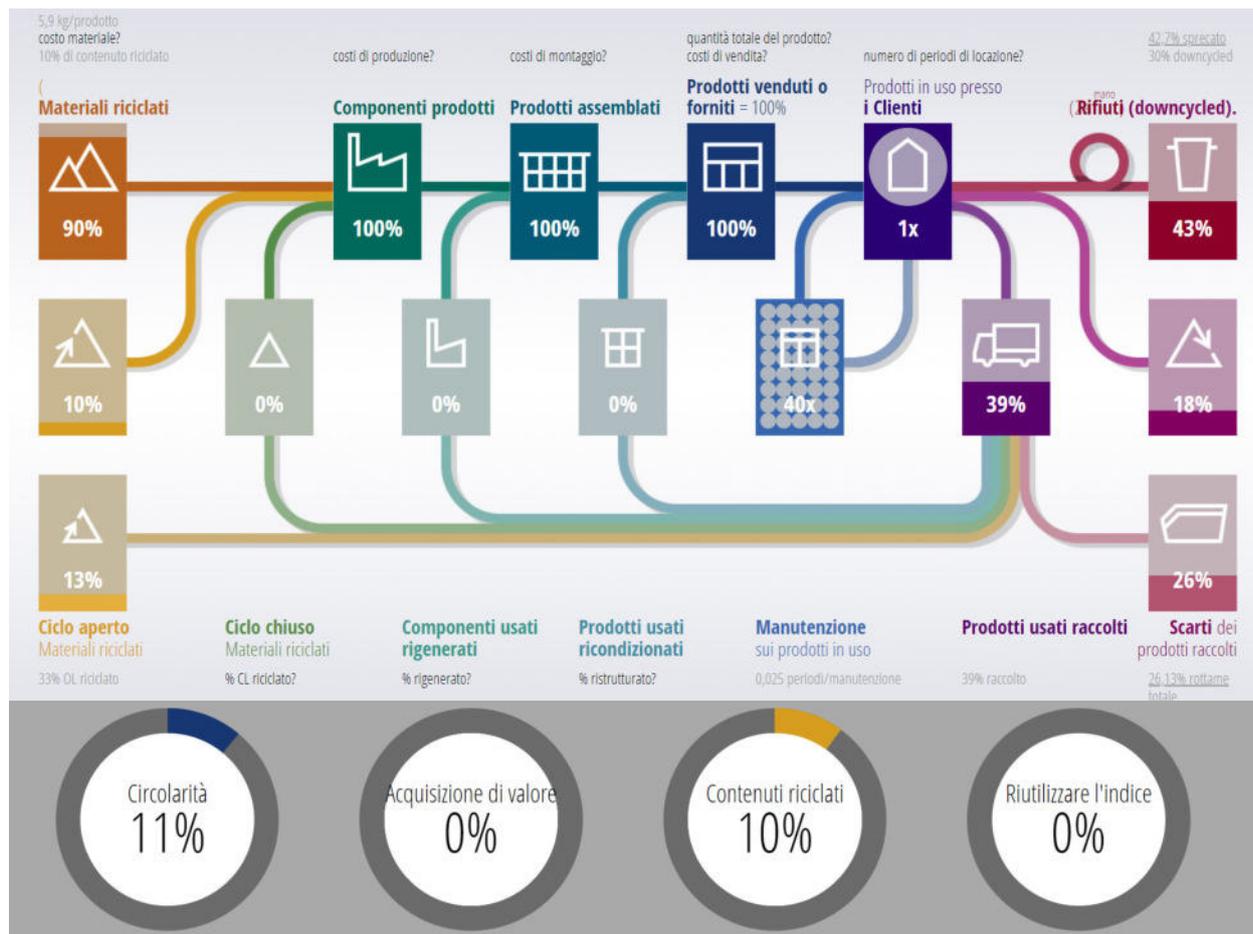
carene in abs: il **16,65%**; fianchi laterali in acciaio: **19,64%**; caldaia: **29,7%**; pompa: **6,94%**; elettrovalvola: **2,14%**; telaio interno: **9,76%**; lancia vapore:

**1,6%**; tanica: **2,54%**; minuteria e cablaggi: **11,03%**  
Il **10%** del peso totale della macchina è costituito da materiali provenienti da riciclati.

Per la voce "*prodotti in uso presso i clienti*", considero la **vita utile** della macchina stimata all'inizio, ovvero **10 anni**, attribuendo dunque 1 periodo = 10 anni. Nella fase di smaltimento, considero un **43%**

del peso della macchina che diventa  **rifiuto**, un **18%** viene **riciclato** (*downcycled*) ed infine il **39%** viene **raccolto**, che equivale al peso dei **componenti principali** della macchina: *caldaia, pompa ed elettrovalvola*. Successivamente, di questo 39% raccolto, il **13%** finisce nel **ciclo aperto** dei materiali riciclati e il restante **26%** diventa **scarto**.

Per quanto riguarda la voce “*manutenzione sul prodotto in uso*”, considero tutte quelle pratiche da svolgere periodicamente, come il **ciclo di decalcificazione**, da svolgere una volta ogni tre mesi, il che va a significare **40 volte in 10 anni**.



Analizzando lo schema si può notare come esso assuma la configurazione di un'economica lineare, detta anche “*cradle to grave*”.

Per una miglior analisi e corretta interpretazione dei risultati, vengono in aiuto i 4KPI, dove possiamo notare differenti valori: la **circolarità**, pari all'11%, è conseguenza dei materiali che vengono riciclati ed immessi nel ciclo aperto e di quelli presenti nella fase di ingresso.

*Non avendo preso in considerazione il lato econo-*

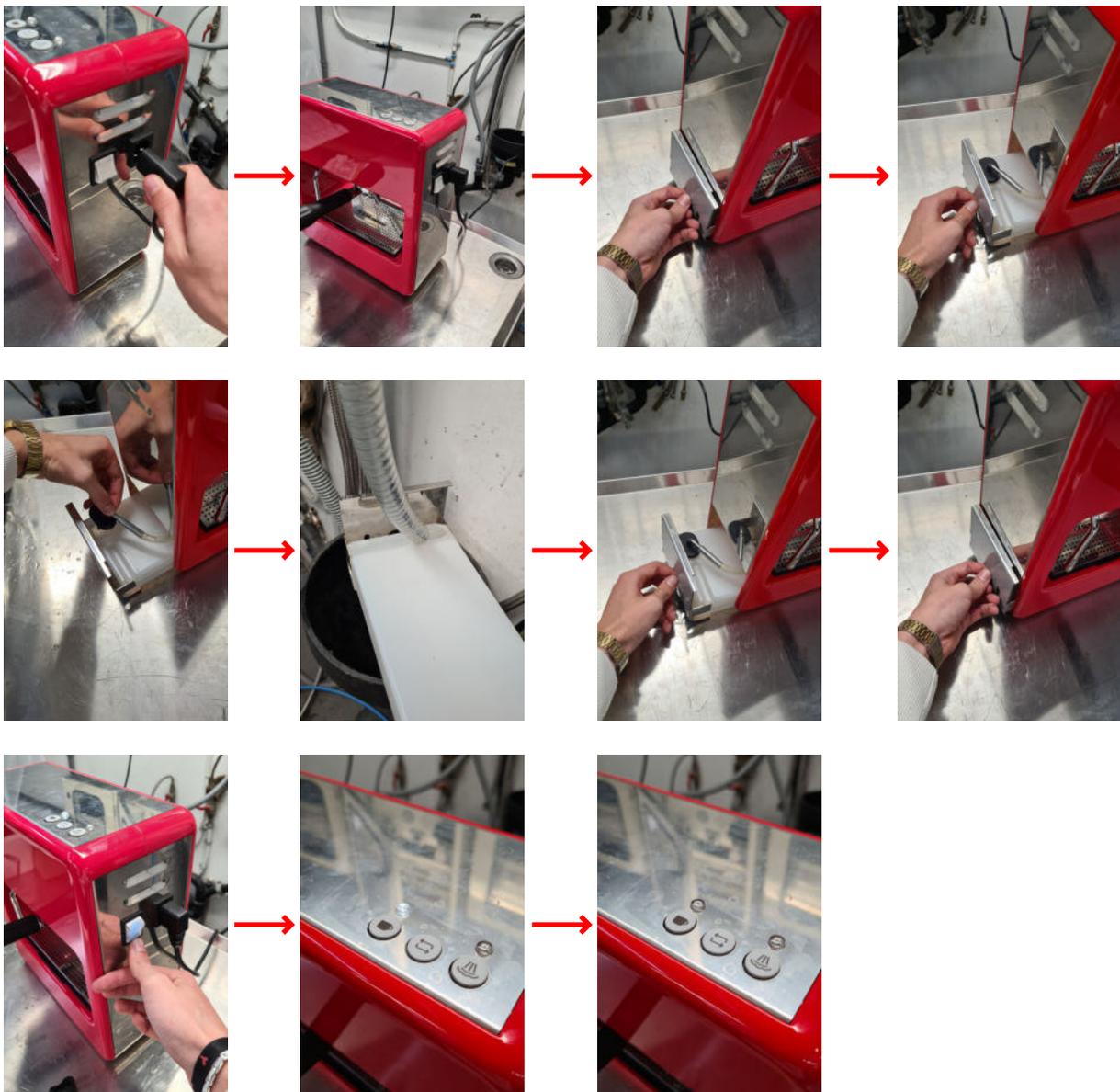
*mico, l'indicatore del valore riporterà dunque sempre 0%; I contenuti riciclati risultano del 10%, e si riferiscono esclusivamente ai materiali utilizzati per la costruzione dei componenti, in questo caso, non essendoci materiali riciclati a ciclo chiuso, il 10% deriva interamente dai materiali di ingresso.* Infine troviamo l'indicatore del **riuso** che riporta come risultato 0%. Questo sta a significare che la macchinetta, dopo aver terminato il suo periodo di vita utile, viene smaltita.

## 6.6 Task Analysis

La **Task analysis** è quell'attività necessaria per conseguire uno specifico obiettivo (*UNI-EN-ISO 9241-II*). Si sviluppa nell'**osservare** e **valutare** i compiti e sottocompiti che vengono svolti, rendendoli adeguati alle capacità del target di riferimento.

Ho eseguito le analisi funzionali per i seguenti obiettivi: erogazione del caffè, montatura del latte, erogazione acqua calda, svuotamento della vaschetta raccogli-acqua, decalcificazione, pulizia filtro e portafiltro.

**Erogazione del caffè - 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura di esercizio**



EROGAZIONE DEL CAFFE' - 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura di esercizio

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Collegare il cavo dell'alimentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- attaccare il cavo nel connettore apposito della macchina;</li> <li>- attaccare l'altra estremità del cavo ad una presa elettrica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la posizione del cavo sulla macchina risulta essere ingombrante, questo va ad intaccare sia sugli ingombri della macchina sia sull'estetica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nascondere il connettore, pur mantenendo la praticità e semplicità di poter scollegare/collegare il cavo;</li> </ul>
<b>Verificare la presenza di acqua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sfilare la tanica infilando un dito nell'apposita sede e tirare verso l'esterno;</li> <li>- individuare se il livello dell'acqua sia sufficiente, chinandosi un po ed osservare da un lato;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sfilare la tanica va a significare un maggior utilizzo degli spazi laterali, di almeno una 10ina di centimetri in più, che permettano di agevolare la sola azione del verificare la quantità di acqua presente;</li> <li>- è necessario chinarsi leggermente per individuare al meglio il livello dell'acqua, questo dato dal fatto che la tanica si trova nella posizione più inferiore della macchina;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posizionare la tanica in una locazione dove si possa vedere con chiarezza ed immediatezza il livello dell'acqua, senza svolgere ulteriori compiti;</li> </ul>
<p><b>*Riempire la tanica</b> <i>(sfilando completamente la tanica)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- togliere il tappo con il tubo di aspirazione dal buco della tanica;</li> <li>- continuare a sfilare la tanica fino alla sua completa uscita;</li> <li>- riempirla da un lavandino, oppure con una bottiglia d'acqua;</li> <li>- ri inserire la tanica e il rispettivo tappo con il suo tubo di aspirazione;</li> <li>- far scorrere ancora la tanica fino alla sua completa chiusura;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sfilare tutta la tanica va a significare una ulteriore necessità di spazio, almeno dell'equivalente lunghezza della tanica (28cm) più lo spazio della mano che sorregge la tanica (10cm).</li> <li>- il buco da cui mettere l'acqua può risultare un po piccolo, e in vari casi può capitare che l'acqua venga buttata fuori;</li> <li>- non riempire fino all'orlo perchè poi nella fase di riposizionamento l'acqua può strabordare per colpa dei vari movimenti che si compiono;</li> <li>- per via dei 5 secondi di purge ogni volta che la macchina si accende, l'acqua nella tanica si consuma più velocemente;</li> </ul>	

EROGAZIONE DEL CAFFÈ - 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura di esercizio

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<p><b>**Riempire la tanica</b></p> <p><i>(lasciando la tanica nella stessa posizione di osservazione del livello dell'acqua)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- togliere il tappo con il tubo di aspirazione dal buco della tanica;</li> <li>- prendere una bottiglia/brocca e versare l'acqua nella tanica;</li> <li>- ri inserire il tappo con il suo tubo di aspirazione;</li> <li>- far scorrere la tanica fino alla sua completa chiusura;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- il buco da cui mettere l'acqua può risultare un po piccolo, e in vari casi può capitare che l'acqua venga buttata fuori;</li> <li>- non sfilando del tutto la tanica risulta difficoltoso riempire la tanica per via del posizionamento del buco vicino al telaio, questo fa sì che una bottiglia d'acqua possa toccare il telaio, e quindi compromettere il versamento dell'acqua. Con una brocca questo potrebbe essere evitato per via del beccuccio che guida l'acqua nella tanica;</li> <li>- per via dei 5 secondi di purge ogni volta che la macchina si accende, l'acqua nella tanica si consuma più velocemente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posizionare la tanica in una locazione dove permetta di essere riempita con più facilità e senza essere sfilata, o comunque sia, che non vada a sacrificare gli spazi laterali, dove si possono trovare comunemente altri oggetti;</li> <li>- rendere il buco della tanica più grande, in modo da facilitare il riempimento della tanica;</li> <li>- contrassegnare un livello massimo per evitare il rischio di fuori uscita dell'acqua;</li> <li>- aumentare la capacità della tanica;</li> </ul>
<p><b>Accensione e riscaldamento della macchina</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- premere il tasto laterale per accendere la macchina. Una volta premuto il pulsante la pompa comincerà a pompare l'acqua nel circuito rendendolo saturo (pieno), facendo fare anche un <b>purge</b> di circa 5 secondi al gruppo erogatore. In parallelo la resistenza inizierà a salire di temperatura;</li> <li>- attendere circa 3/4 minuti fino a quando il led in prossimità del tasto per l'erogazione del caffè non smetta di lampeggiare e rimanga fisso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- il purge, in questo caso, non serve solamente per ripulire la doccetta da eventuali particelle di caffè, ma funge da "segnale" per comunicare che la caldaia è piena e quindi che la resistenza è sommersa in acqua. Se all'accensione il purge non avviene, controllare il livello dell'acqua nella tanica; controllare che nel tubicino l'acqua salga e che non ci siano bolle d'aria. Se l'acqua nella tanica c'è, e nel tubicino sale, spegnere e riaccendere la macchina facendo lavorare la pompa, fino a quando l'acqua non esce dal gruppo erogatore;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posizionare la tanica in una locazione che consenta sempre una corretta verifica della presenza dell'acqua, questo va a ridurre le possibilità che la pompa si ritrovi ad aspirare aria e mandarla nella caldaia, rischiando così di bruciare la resistenza;</li> <li>- aumentare la capacità della tanica permette di avere una maggiore autonomia, e che l'utente finale</li> </ul>

EROGAZIONE DEL CAFFE' - 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura di esercizio

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
		<p>- nel momento in cui si accende la macchina per riscaldarla, ed essa fa il purge, ricordarsi di non lasciare il portafiltro staccato ed appoggiato sulla griglia, perchè si può bagnare;</p>	<p>non si debba continuamente preoccupare della presenza dell'acqua;                      - trovare un altro possibile alloggiamento "salvaspazio" nella macchinetta, in modo da non mettere il portafiltro sopra la griglia;</p>

Erogazione del caffè - 2° fase: inserimento del caffè in polvere ed erogazione



EROGAZIONE DEL CAFFÈ - 2° fase: inserimento del caffè in polvere ed erogazione

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<p><b>Disinserimento del portafiltro dal gruppo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impugnare il portafiltro;</li> <li>- con una mano tenere la macchina, con l'altra fare forza in senso orario e disinnestare il portafiltro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trattandosi di una macchina relativamente leggera è necessario disinnestare il filtro tenendo la macchina con l'altra mano;</li> <li>- nel caso in cui la macchina è calda, le scocche salgono di temperatura e questo potrebbe far "scottare" la mano che tiene la macchina;</li> <li>- nel momento in cui il portafiltro si disinnesta di scatto, e non lo si controlla, le dita della mano che impugnano il portafiltro vanno a toccare/sbattere contro la lancia vapore, che se appena utilizzata rischia di provocare ustioni;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- disinnestare ed innestare il portafiltro senza dover tenere la macchina;</li> <li>- trovare una posizione dove la lancia non permetta di essere toccata durante la fase di erogazione del caffè;</li> </ul>
<p><b>Preparazione del caffè nel portafiltro</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prendere l'apposito misurino (capacità 7g);</li> <li>- riempire il misurino fino all'orlo;</li> <li>- rovesciare il caffè nel portafiltro (se è presente il filtro da 2 dosi ripetere il procedimento una seconda volta);</li> <li>- muovere il portafiltro in modo da distribuire il caffè;</li> <li>- pressare il caffè nel portafiltro applicando una pressione indicativa di circa 15 Kg;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- si può rischiare di buttare fuori il caffè dal portafiltro se non si ha un minimo di accortezza al momento del trasferimento dal misurino al portafiltro;</li> <li>- muovere il portafiltro per distribuire il caffè può farlo cadere e sporcare il piano di lavoro;</li> <li>- la pressatura del caffè è una variabile molto importante che va a modificare il risultato finale della bevanda, ed è tutta in mano all'esperienza dell'utente (in questo caso minima);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pressare il caffè sempre in modo corretto, tenendo in conto anche della macinatura;</li> <li>- non dover scaricare tutta la responsabilità sull'utente finale, ma farlo comunque sia "partecipare" attivamente alla preparazione del caffè, ad esempio è lui stesso che può tarare i parametri di un possibile macinino, di un possibile tamper automatico e dei tempi di erogazione della macchina, oppure un tamper con una bilancia ad ago e segna la pressione;</li> </ul>

EROGAZIONE DEL CAFFÈ - 2° fase: inserimento del caffè in polvere ed erogazione

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Purge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- una volta che il led in prossimità del tasto di erogazione diventa fisso premere il pulsante erogazione;</li> <li>- far passare circa 2/3 secondi;</li> <li>- ri premere il pulsante fermando il purge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la vaschetta raccogli acqua si riempie più velocemente;</li> <li>- la tanica d'acqua si svuota più velocemente;</li> <li>- l'acqua calda può schizzare al di fuori della macchina sbattendo sulla griglia;</li> <li>- risulta essere troppo macchinoso ogni volta che si vuole fare il caffè, e quindi con il tempo si tenderà a non farlo più;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la vaschetta deve riuscire a contenere più acqua;</li> <li>- la tanica deve contenere più acqua;</li> <li>- la griglia non deve essere causa di conseguenti schizzi d'acqua calda nel momento del purge;</li> <li>- rendere il purge automatico, ogni volta che viene disinserito il filtro;</li> </ul>
<b>Inserimento del portafiltro al gruppo</b>  <i>(aree criticità e requisiti del disinserimento)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inserire il portafiltro nella sede di alloggiamento del gruppo erogatore;</li> <li>- con una mano tenere ferma la macchinetta e con l'altra, che tiene il portafiltro, applicare una forza in senso anti-orario e innestare il portafiltro al gruppo, in modo saldo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- c'è una buona possibilità che il portafiltro non venga innestato saldamente e il caffè può percolare tra il gruppo e il filtro, sporcando tutto il portafiltro e il beccuccio;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- individuare una posizione tale per cui consenta all'utente di capire che il portafiltro sia innestato in modo corretto e saldo;</li> </ul>
<b>Erogazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posare 1 o 2 tazzine sulla griglia, in corrispondenza dei beccucci del portafiltro;</li> <li>- premere il pulsante per l'erogazione;</li> <li>- una volta raggiunta la quantità desiderata, ripremere il pulsante per fermare l'erogazione;</li> <li>(se si programmano le dosi, l'erogazione si fermerà in automatico)</li> <li>- prelevare la/e tazzina/e;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- non si possono inserire bicchieri troppo alti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilità di erogare anche in bicchieri più alti;</li> </ul>

Erogazione del caffè - 3° fase: Pulizia del portafiltro e spegnimento della macchina



EROGAZIONE DEL CAFFÈ - 3° fase: pulizia del portafiltro e spegnimento della macchina

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Disinserimento del portafiltro dal gruppo</b>			
<b>Pulizia del gruppo e del portafiltro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- svuotare il portafiltro in un cassetto apposito, oppure nell'umido, facendolo sbattere per far cascare più caffè bagnato possibile;</li> <li>- munirsi del pennellino apposito o di un panno per completare la pulizia rimuovendo le ultime particelle rimaste all'interno del filtro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- se si è costretti a svuotare il caffè direttamente nell'umido, conseguono diverse criticità:</li> <li>+ il portafiltro andrebbe sbattuto, e potrebbe andare a contatto con il sacchetto, cosa non molto igienica;</li> <li>+ doversi spostare, magari anche più di qualche metro, rischiando di sporcare il pavimento;</li> <li>+ nella maggior parte dei casi l'umido è situato in basso, con conseguente chinamento dell'utente per ripulire il portafiltro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creare una postazione adibita alla pulizia del portafiltro;</li> </ul>
<b>Purge</b>			
<b>Inserimento del portafiltro al gruppo</b>			
<b>Spegnimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- premere il pulsante laterale per spegnere la macchina;</li> <li>- è buona abitudine scollegare anche il cavo d'alimentazione;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ci si potrebbe dimenticare di lasciare la macchina accesa;</li> <li>- si potrebbe non scollegare il cavo per praticità;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inserire uno spegnimento automatico dopo 30 minuti di inutilizzo;</li> <li>- rendere veloce l'operazione di scollegare il cavo d'alimentazione;</li> </ul>

Montatura latte per cappuccino



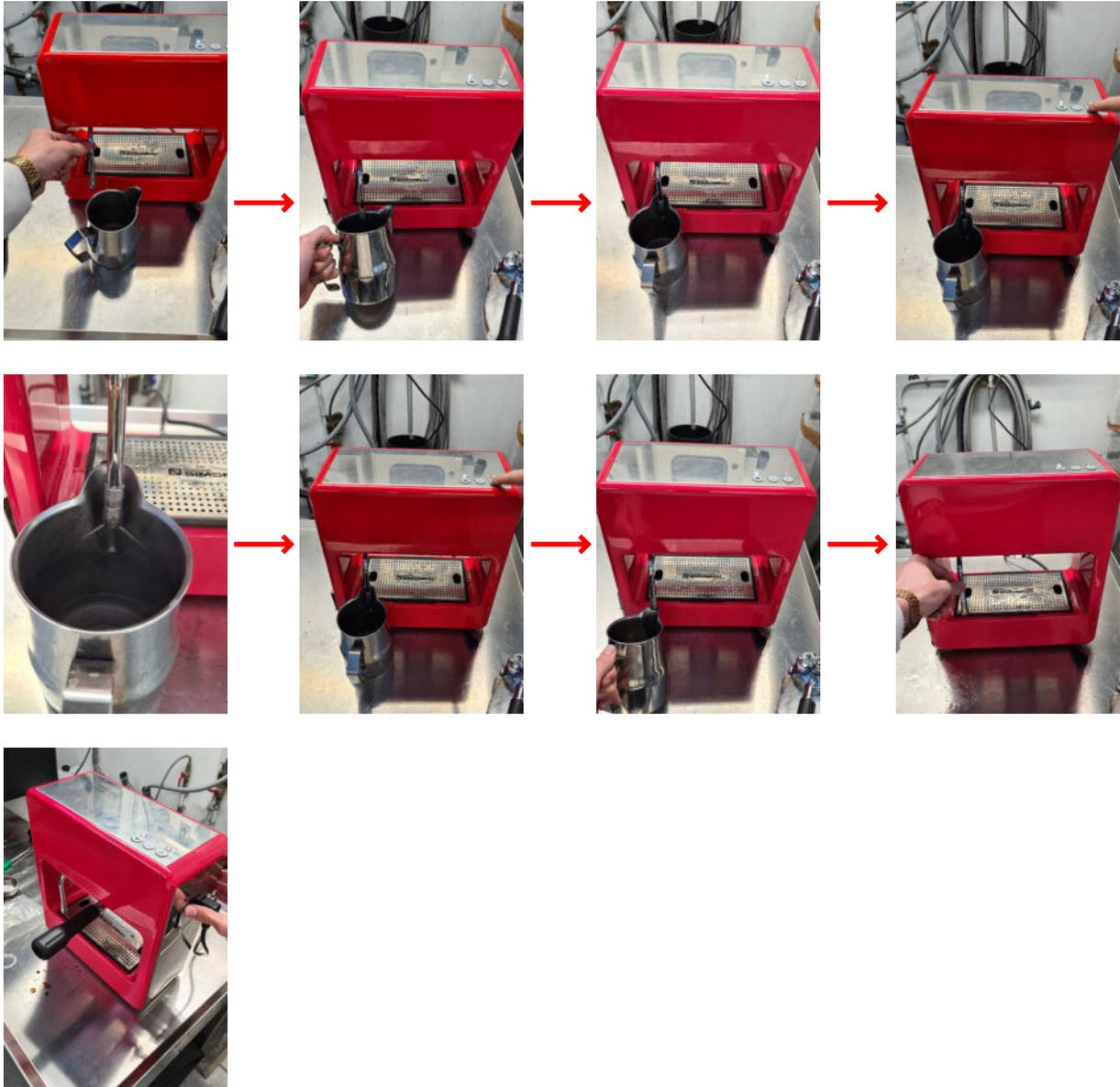
## MONTATURA LATTE PER CAPPUCCINO

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Preparazione del caffè</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura d'esercizio;</li> <li>- 2° fase: inserimento del caffè in polvere ed erogazione;</li> </ul>		
<b>Passaggio da caffè a vapore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- premere il tasto "selezione" per poter passare dalla modalità caffè a quella del vapore;</li> <li>- attendere 2/3 minuti fino a quando il led non lampeggia più e rimane fisso;</li> </ul>		
<b>Purge lancia vapore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lasciare la lancia in posizione di "riposo", in prossimità della vaschetta raccogli acqua;</li> <li>- premere il pulsante vapore;</li> <li>- attendere 4/5 secondi che la lancia faccia un purge;</li> <li>- ri premere il pulsante vapore per fermare il purge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rischio di bagnarsi e/o scottarsi con il vapore;</li> <li>- il vapore potrebbe far schizzare e fuori uscire l'acqua "sporca" presente nella vaschetta raccogli acqua, sporcando così la macchinetta e tutto ciò che la circonda frontalmente e posteriormente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fare un purge in completa sicurezza e senza bagnare tutto ciò che potrebbe essere posto frontalmente e posteriormente alla macchina;</li> </ul>
<b>Preparazione alla montatura del latte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- versare il latte freddo all'interno di un bricco in acciaio inox, riempiendolo, circa, per 1/3 della sua capacità;</li> <li>- alzare la lancia vapore;</li> <li>- inserire il bricco sotto la lancia vapore;</li> <li>- abbassare la lancia vapore immergendo l'estremità della lancia al di sotto dello strato superficiale del latte;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilità di avere un bricco troppo grande e questo non permette alla lancia di arrivare al latte;</li> <li>- spostare la lancia vapore potrebbe essere pericoloso se la si tocca per un tempo prolungato, dato dal fatto che precedentemente si è fatto un purge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dare la possibilità all'utente di poter fare il cappuccino, fornendo lui un bricco adeguato o modificando la lancia che permette di raggiungere il latte anche in bicchi più grandi;</li> <li>- consentire all'utente di maneggiare la lancia in sicurezza senza pericolo di scottature ed ustioni;</li> </ul>

## MONTATURA LATTE PER CAPPUCCINO

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Montatura del latte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mentre con una mano si sorregge il bricco, con l'altra premere il pulsante del vapore;</li> <li>- durante l'erogazione del vapore inclinare il bricco così da agevolare il vorticare e il montare del latte;</li> <li>- una volta raggiunto il livello di montatura desiderato, ri premere il pulsante vapore per fermare l'erogazione;</li> </ul> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>!!!ATTENZIONE!!!</b>  <i>mentre si eroga il vapore la pompa non è accesa, ma si accende solo al termine dell'erogazione. Nel caso in cui si sia montato un po più a lungo il latte bisogna osservare che, una volta finita l'erogazione, al partire della pompa, esca dell'acqua dal gruppo. Se questo non dovesse succedere spegnere la macchina e riaccenderla dopo qualche secondo. Questo perchè la pompa, avviandosi in automatico all'avvio, permette di mandare altra acqua nella caldaietta. Fare questa operazione fino a quando dal gruppo erogatore non esca dell'acqua, il che sta a significare che la cadaia è satura.</i></p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la lancia è troppo corta e non permette di appoggiare il bricco durante la fase di montatura del latte;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permettere all'utente di poggiare il bricco durante la fase di montatura del latte: o tramite una lancia più lunga, oppure posta in una posizione più vantaggiosa, oppure dare a disposizione "un'alzatina" che faccia da sostegno, mantenendo una posizione corretta;</li> </ul>
<b>Pulizia della lancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alzare la lancia vapore;</li> <li>- sfilare il bricco dal di sotto della lancia;</li> <li>- pulire con un panno umido la lancia dove si è depositato il latte;</li> <li>- riposizionare la lancia in posizione di "riposo";</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in questa fase la lancia è molto calda, quindi quando la si alza, la si pulisce e la si riposiziona, l'utente rischia di scottarsi seriamente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permettere all'utente di maneggiare la lancia senza il rischio di scottarsi;</li> <li>- permettere all'utente di pulire bene la lancia, senza correre il rischio di scottarsi;</li> </ul>
<b>Purge lancia vapore</b>			
<b>Spegnimento</b>			

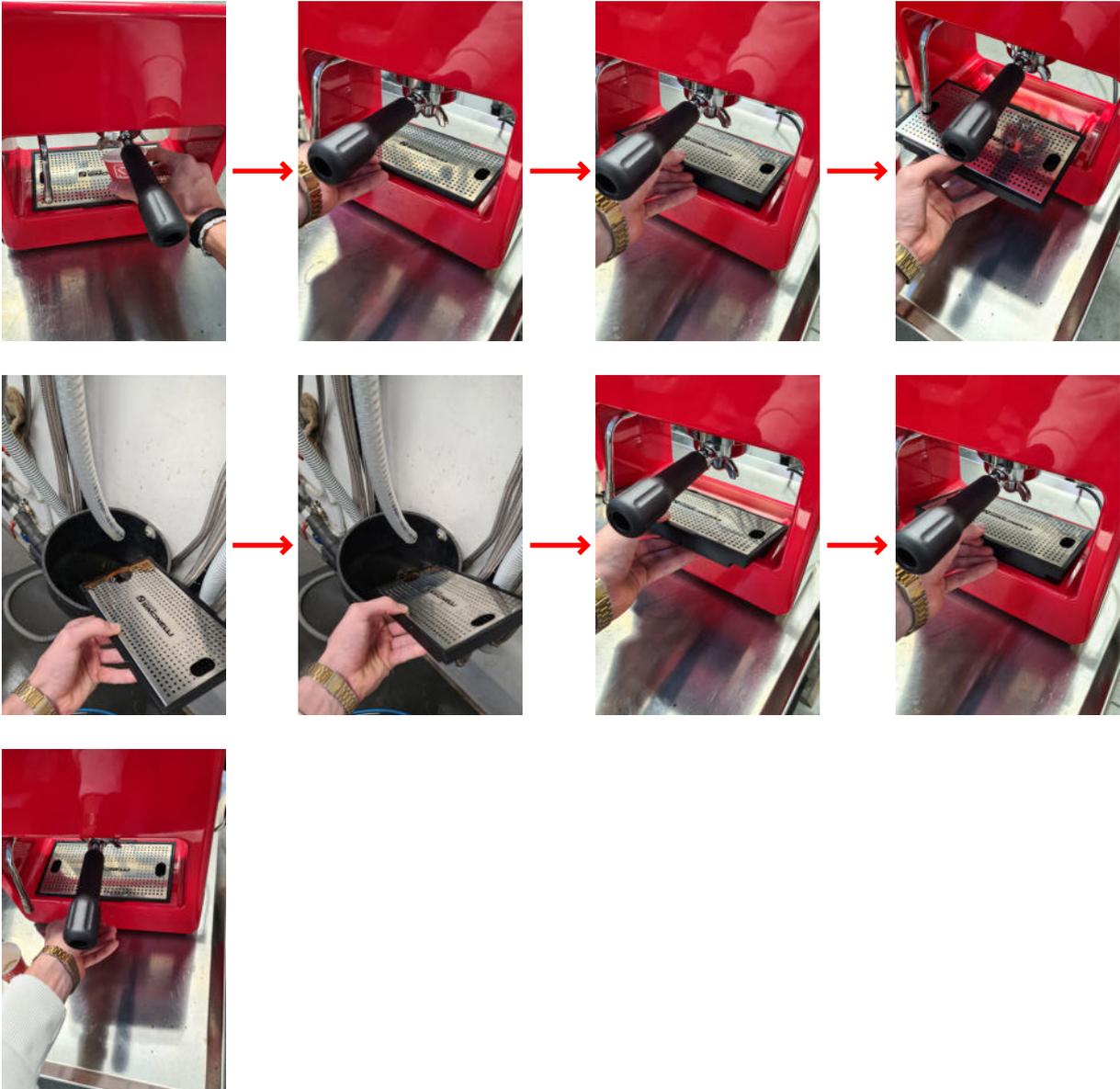
## Erogazione acqua calda



## EROGAZIONE ACQUA CALDA

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Accensione della macchina</b>	- 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura d'esercizio;		
<b>Posizionamento del contenitore</b>	- sollevare la lancia vapore; - posizionare al di sotto di essa un bricco/contenitore; - abbassare la lancia all'interno del bricco;	- la lancia potrebbe essere calda nel caso in cui sia stata utilizzata precedentemente; - l'altezza del bricco/contenitore deve oltrepassare l'ugello terminale della lancia, affinché l'acqua calda non venga buttata all'esterno;	- permettere all'utente di poggiare il bricco durante la fase di erogazione dell'acqua calda: o tramite una lancia più lunga, oppure posta in una posizione più vantaggiosa, oppure dare a disposizione "un'alzatina" che faccia da sostegno, mantenendo una posizione corretta; - permettere all'utente di maneggiare la lancia senza il rischio di scottarsi;
<b>Erogazione dell'acqua calda</b>	- premere il pulsante vapore; - erogazione dell'acqua calda; - premere nuovamente il pulsante per terminare l'erogazione;	- nel momento in cui si ferma l'erogazione, l'acqua terminerà di uscire mentre la pompa continuerà a funzionare per alcuni secondi, fino a quando non uscirà dell'acqua dal gruppo erogatore, il che va a significare che la caldaietta è satura. L'acqua calda può schizzare al di fuori della macchina sbattendo sulla griglia;	- la griglia non deve essere causa di conseguenti schizzi d'acqua calda nel momento del purge;
<b>Riposizionamento lancia</b>	- sollevare la lancia; - sfilare dal di sotto della lancia il bricco/contenitore; - riposizionare la lancia in posizione di "riposo";	- la lancia vapore è calda e l'utente rischia di ustionarsi/scottarsi;	- permettere all'utente di maneggiare la lancia senza il rischio di scottarsi;
<b>Spegnimento</b>			

Svuotamento della vaschetta raccogli-acqua



## SVUOTAMENTO DELLA VASCHETTA RACCOGLI ACQUA

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Sollevamento della vaschetta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rimuovere eventuali tazzine al di sopra della griglia della vaschetta;</li> <li>- afferrare almeno una delle due sporgenze della vaschetta, presenti nei due lati lunghi;</li> <li>- estrarla dalla sede appoggiandosi sul "gradino";</li> <li>- estrarre la vaschetta estendendo la mano al di sotto di essa, oppure aiutandosi con l'altra;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risulta difficile estrarre la vaschetta, rischiando così di far strabordare l'acqua nella sede della vaschetta;</li> <li>- non si percepisce il livello dell'acqua all'interno della vaschetta;</li> <li>- le due sporgenze laterali non sono adatte a sollevare la vaschetta in maniera salda;</li> <li>- la lancia vapore impedisce alla vaschetta di essere estratta in modo "lineare", quindi si è obbligati ad inclinare la vaschetta verso di se con il rischio di rovesciare l'acqua presente all'interno;</li> <li>- la vaschetta potrebbe essere estratta posteriormente non avendo più il vincolo della lancia vapore, ma questa operazione necessita di ulteriore spazio di manovra al di dietro della macchinetta,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- far capire all'utente quando bisogna svuotare la vaschetta;</li> <li>- permettere all'utente di togliere la vaschetta facendola rimanere il più possibile in posizione piana, senza inclinarla;</li> </ul>
<b>Svuotamento della vaschetta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trasportare la vaschetta verso il lavandino;</li> <li>- togliere la griglia;</li> <li>- svuotare l'acqua;</li> <li>- ri inserire la griglia;</li> </ul> <p>OPPURE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- svuotare l'acqua tenendo con la mano anche la griglia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- durante la fase di trasferimento può capitare di rovesciare dell'acqua sul pavimento;</li> <li>- si possono bagnare le dita con l'acqua sottostante nella vaschetta quando si va a togliere la griglia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumentare la capienza della vaschetta raccogli acqua;</li> <li>- far capire all'utente quando bisogna svuotare la vaschetta;</li> </ul>
<b>Riposizionamento della vaschetta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inserire la vaschetta nella propria sede;</li> </ul>		

## Pulizia filtro e portafiltro



## PULIZIA FILTRO E PORTAFILTRO

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>RIGOROSAMENTE A MACCHINA SPENTA E FREDDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spegnere la macchina;</li> <li>- aspettare che essa si raffreddi;</li> </ul>		
<b>Disinserimento del portafiltro dal gruppo</b>			
<b>Pulizia del gruppo e del portafiltro</b>			
<b>Smontaggio del filtro dal portafiltro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- munirsi di un utensile, come un cacciavite a spacco;</li> <li>- fare leva nella fessura frontale del portafiltro, forzando il filtro ad uscire;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- se l'utensile utilizzato non è idoneo, c'è il rischio che l'utente possa farsi male;</li> <li>- non è detto che l'utente abbia in casa un utensile idoneo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- non mettere a rischio l'utente durante la fase di smontaggio del filtro, in special modo quando vi è la necessità di cambiare la dose (passando da filtro x1 a x2, o viceversa);</li> <li>- facilitare l'operazione senza dover utilizzare terzi oggetti/utensili;</li> </ul>
<b>Pulizia del filtro e portafiltro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rimediare un contenitore;</li> <li>- riempirlo d'acqua e del detergente apposito;</li> <li>- inserire il filtro e il portafiltro, facendo particolare attenzione a non immergere il manico;</li> <li>- attendere un 30ina di minuti;</li> <li>- togliere i pezzi dalla soluzione;</li> <li>- risciacquare;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rischio che si immerga anche il manico del portafiltro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avere una "sicurezza" in più che permetta al manico di non entrare a contatto con la soluzione;</li> </ul>
<b>Ri-inserimento del filtro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inserire il filtro nel portafiltro;</li> <li>- una volta incastrato, dare dei colpi o applicare una maggiore pressione al filtro, fino al suo completo inserimento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dando dei colpi potrebbe, con il tempo, usurare il filtro;</li> <li>- a causa del forte attrito che si genera, il filtro risulta difficile da inserire completamente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminuire l'attrito che si genera al momento dell'inserimento;</li> </ul>
<b>Inserimento del portafiltro al gruppo</b>			

## Processo decalcificazione



## PROCESSO DECALCIFICAZIONE

ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Accensione della macchina</b>	- 1° fase: preparazione della macchina e raggiungimento della temperatura d'esercizio;		
<b>Disinserimento del portafiltro dal gruppo</b>			
<b>Rimozione della vaschetta raccogli acqua</b>			
<b>Inserimento bricco/contenitore</b>			
<b>Inserimento bricco/contenitore</b>	- inserire il recipiente/bricco al di sotto del gruppo;	- lo spazio tra il gruppo erogatore e la sede della griglia può risultare limitante;	- dare la possibilità di inserire più comodamente il recipiente;
<b>Avvio ciclo di decalcificazione</b>	- premere il pulsante erogazione; - sccessivamente premere subito il pulsante selezione; - i led lampeggieranno in modo alternato; - la macchina inizierà ad erogare l'acqua;	- se non si ripone al di sotto un recipiente sufficientemente grande, bisognerà interrompere il ciclo, svuotare il recipiente, e ricominciare da capo;	- avere maggiore spazio per inserire un recipiente più capiente;
<b>Conclusione del ciclo</b>	- premere il pulsante di spegnimento della macchina; - rimuovere il contenitore con l'acqua; - svuotare il contenitore;	- interrompendo il ciclo manualmente, l'utente potrebbe sospenderlo prima del previsto, oppure potrebbe esaurire l'acqua nella tanica, facendo aspirare alla pompa aria;	- inserire un ciclo automatico;

## 6.6.1 Manutenzione e sostituzione dei componenti

Dopo aver analizzato i vari compiti per poter utilizzare la macchinetta, ho individuato anche i procedimenti da compiere nelle occasioni di sostituzione e manutenzione dei componenti.

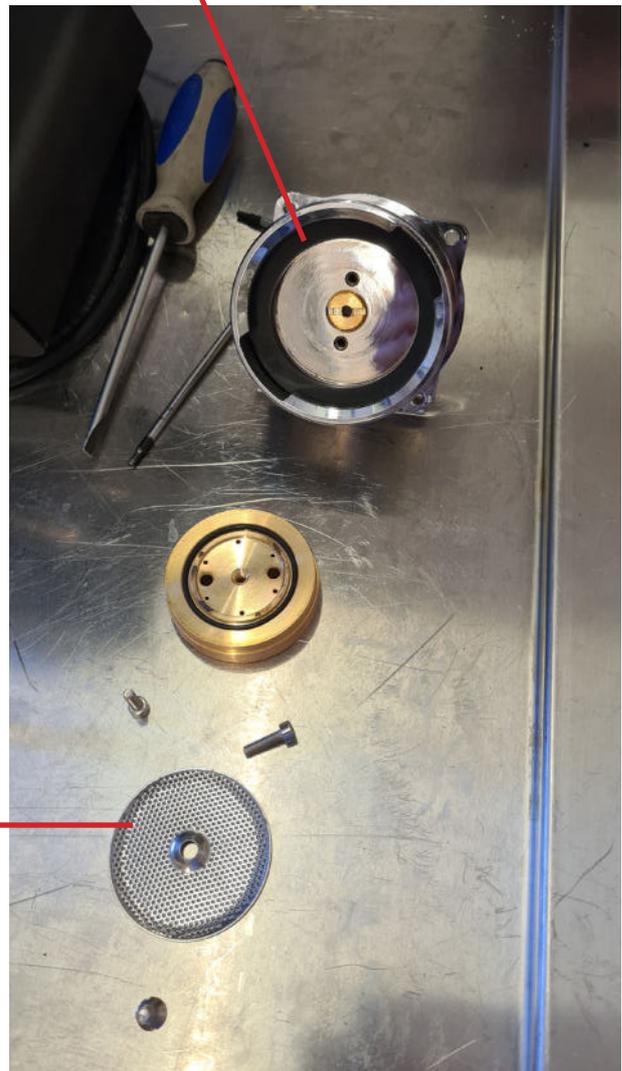
Ho suddiviso due tipologie di manutenzione:

la manutenzione “ordinaria”, che prevede la sostituzione della **doccetta** e della **guarnizione** gruppo una volta ogni all’anno, la quale può essere svolta da parte dell’utente.

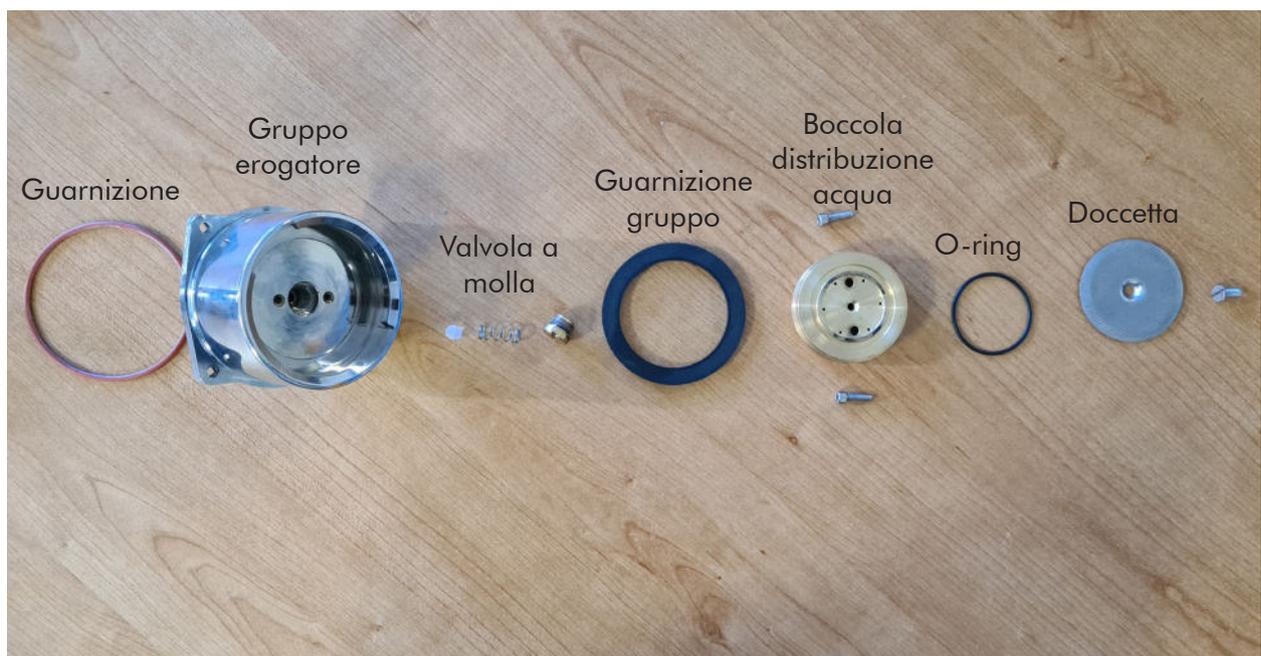
ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>RIGOROSAMENTE A MACCHINA SPENTA E FREDDA</b>			
<b>Smontaggio della doccetta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- disinnestare il portafiltro e rimuovere tutto ciò che vi è al di sopra della griglia;</li> <li>- munirsi di un cacciavite a spacco, oppure di un qualsiasi cosa che entri nella scalanetta della vite e che consenta di svitarla;</li> <li>- mantenendo la macchina in piedi, svitare la vite posta al centro della doccetta;</li> <li>- rimuovere la vite e la doccetta;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la doccetta si trova in una posizione poco agevole per un comodo smontaggio;</li> </ul>	
<b>Smontaggio guarnizione gruppo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- munirsi di una chiave a brugola da 3 mm;</li> <li>- svitare le due viti che tengono la boccola per la distribuzione dell’acqua e con l’altra mano sorreggere la boccola insieme alle viti, per evitare che cadino sulla griglia;</li> <li>- fare attenzione all’o-ring che verrà via con la boccola;</li> <li>- sostituire la guarnizione gruppo aiutandosi con un utensile;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l’utente potrebbe non avere un utensile adatto;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fornire all’utente tutti gli utensili che possono servire per poter fare la manutenzione in modo corretto e sicuro;</li> <li>- dare la possibilità all’utente di poter maneggiare la caldaia per poter lavorare più comodamente, senza dover smontare tutta la macchina e scollegare alcun cavo;</li> </ul>
<b>Montaggio dei nuovi componenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inserire la nuova guarnizione al posto di quella vecchia;</li> <li>- inserire la boccola distribuzione d’acqua, facendo attenzione che il suo O-ring sia posizionato correttamente nella propria sede;</li> <li>- avvitare e serrare bene le due viti a brugola con la chiave da 3 mm;</li> <li>- inserire la nuova doccetta;</li> <li>- avvitare e serrare bene la vite a spacco aiutandosi con un utensile;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l’utente potrebbe non avere un utensile adatto;</li> <li>- l’utente potrebbe non prestare una dovuta attenzione durante il montaggio della boccola, e non disporre l’O-ring nell’apposita sede, andandolo a rovinare e a creare possibili perdite durante l’erogazione;</li> </ul>	

Il compito della **guarnizione gruppo** è quello di creare un passaggio ermetico che permette all'acqua calda di raggiungere il caffè senza subire perdite. Questo succede perchè, nel momento dell'innesto del portafiltro le alette che sporgono su di esso vanno ad appoggiarsi su delle guide presenti all'interno del gruppo; quando il portafiltro viene fatto girare, per incastrarlo, queste alette seguono il profilo delle guide, facendo quindi alzare il portafiltro, in modo da **comprimere** la guarnizione.

Dopo diverse erogazioni, quindi svariati ed innumerevoli volte che il portafiltro viene inserito, la guarnizione tenderà a consumarsi fino a quando non risulterà essere più ermetica, andando così ad originare perdite tra il gruppo erogatore ed il portafiltro.



La funzione della **doccetta** è quella di **distribuire** in modo omogeneo l'acqua su tutta la superficie della cialda. Trattandosi di uno dei componenti più esposti al contatto diretto con il caffè, è necessaria una sua sostituzione al fine di garantire una migliore igiene, e di **prevenire** accumoli eccessivi di diverse polveri.



Mentre per la manutenzione “**straordinaria**” si intende la sostituzione di quei componenti che necessitano dell’assistenza tecnica, quindi con relativo **disassemblaggio della macchina** e che si verificano raramente, ad esempio una volta ogni 10 anni.

I componenti che hanno bisogno di una manutenzione/sostituzione, sono: l’**elettrovalvola**, la **pompa** e la **caldaia**.

Come prima cosa ho analizzato le **fasi** necessarie per poter avere **accesso** all’interno della macchina:

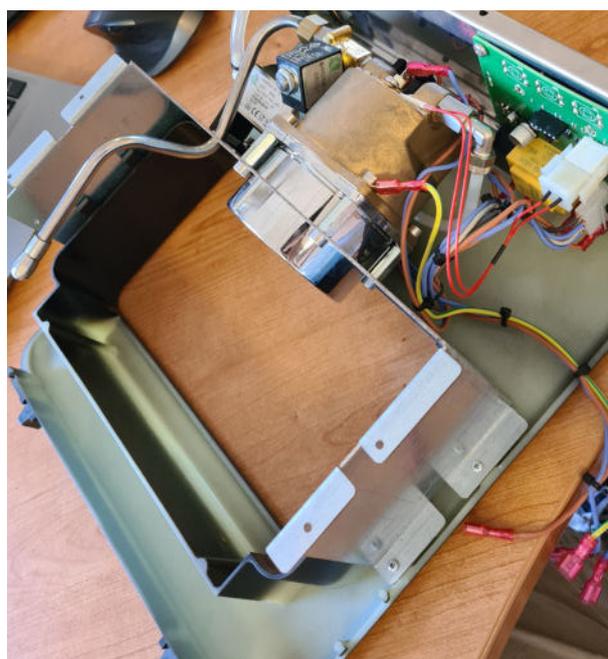
ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Apertura macchina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sfilare la tanica;</li> <li>- svitare le due viti a croce;</li> <li>- togliere la lamiera portando verso di se la parte inferiore e tirare verso il basso;</li> <li>- appoggiare la macchinetta su una delle due carenature laterali;</li> <li>- svitare le due viti a brugola che tengono la lamiera destra e sfilarla verso il basso;</li> <li>- una volta tolte le lamiere laterali, procedere a svitare le 8 viti a croce (4 viti per lato) che fissano il telaio sulle carenature</li> <li>- sfilare una delle due carenature;</li> <li>- sfilare la lamiera superiore assemblata con la scheda elettronica ed i relativi pulsanti;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ridurre il numero di passaggi da fare, per poter accedere all’interno della macchina;</li> </ul>

Durante la fase di **disassemblaggio** ho notato una notevole quantità di **operazioni** necessarie prima di poter accedere ai componenti interni della macchina e procedere con la manutenzione. Inoltre, ho notato l’impiego di una considerevole quantità di **minuteria**:

- 2 viti per il primo fianco (sinistro).
- 2 viti a brugola, con relativi dadi, per il secondo fianco (destro).
- 4 viti che fissano il telaio principale a ciascuna carena, per un totale di 8 viti.

Questo porta ad un totale di **12 viti** e 2 dadi.

Un’altra criticità riscontrata, non meno importante, riguarda le **posizioni** delle 8 **viti** che fissano il telaio alle carene: risultano essere scomode da avvitare e svitare a causa dello spazio limitato sopra di esse.



Successivamente sono andato ad analizzare il disassemblaggio della **pompa** e dell'**elettrovalvola**. Per quanto riguarda la fase di smontaggio per la **pompa**, le uniche accortezze emerse sono inerenti

al **serrare** correttamente le **due viti** a croce e per l'**elettrovalvola**, ho notato l'utilizzo di **varie chiavi** di diversa misura e la necessità di avere una discreta **accortezza** nel **serrare** correttamente i vari dadi.

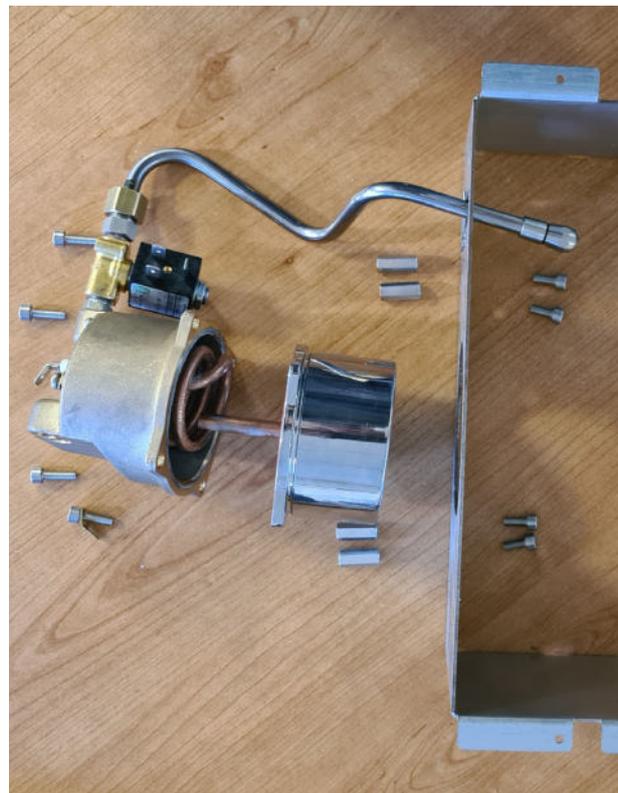
ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Sostituzione pompa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scollegare il tubo in silicone dalla pompa;</li> <li>- svitare, dall'altra estremità della pompa, il raccordo di uscita dell'acqua,</li> <li>- svitare le due viti che fissano i supporti in gomma, della pompa, al telaio;</li> <li>- sfilare i due supporti dalla pompa;</li> <li>- inserirli sulla pompa nuova;</li> <li>- avvitare il raccordo di uscita d'acqua alla pompa;</li> <li>- collegare il tubo in silicone per l'entrata dell'acqua dall'altra estremità della pompa;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- assicurarsi di serrare bene le viti;</li> </ul>	
<b>Smontaggio elettrovalvola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- svitare il dado lancia vapore in ottone, aiutandosi con una chiave aperta (inglese) da 17 mm;</li> <li>- sfilare la lancia vapore dal suo raccordo;</li> <li>- munirsi di due chiavi aperte, una da 14 mm e una da 12 mm;</li> <li>- con la chiave da 14 mm svitare il raccordo-lancia;</li> <li>- con la chiave da 12 mm svitare il raccordo-caldaia dalla caldaia;</li> <li>- fissare l'elettrovalvola in una morsa;</li> <li>- svitare con la chiave da 12 mm il raccordo - caldaia, dall'elettrovalvola;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quando si va a svitare i dadi e i raccordi, c'è la possibilità che esca dell'acqua, per questo è importante mantenere la macchinetta in piedi;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendere più semplice e veloce la sostituzione dell'ellettrovalvola;</li> </ul>



Infine sono andato ad analizzare la fase di smontaggio della caldaia. Trattandosi di un componente “delicato” e complesso, la manutenzione verrà svolta esclusivamente dal personale **qualificato** e

preparato; detto ciò non ho notato grandi criticità, tranne che per il tempo impiegato nel raggiungere la caldaia e poterci lavorare.

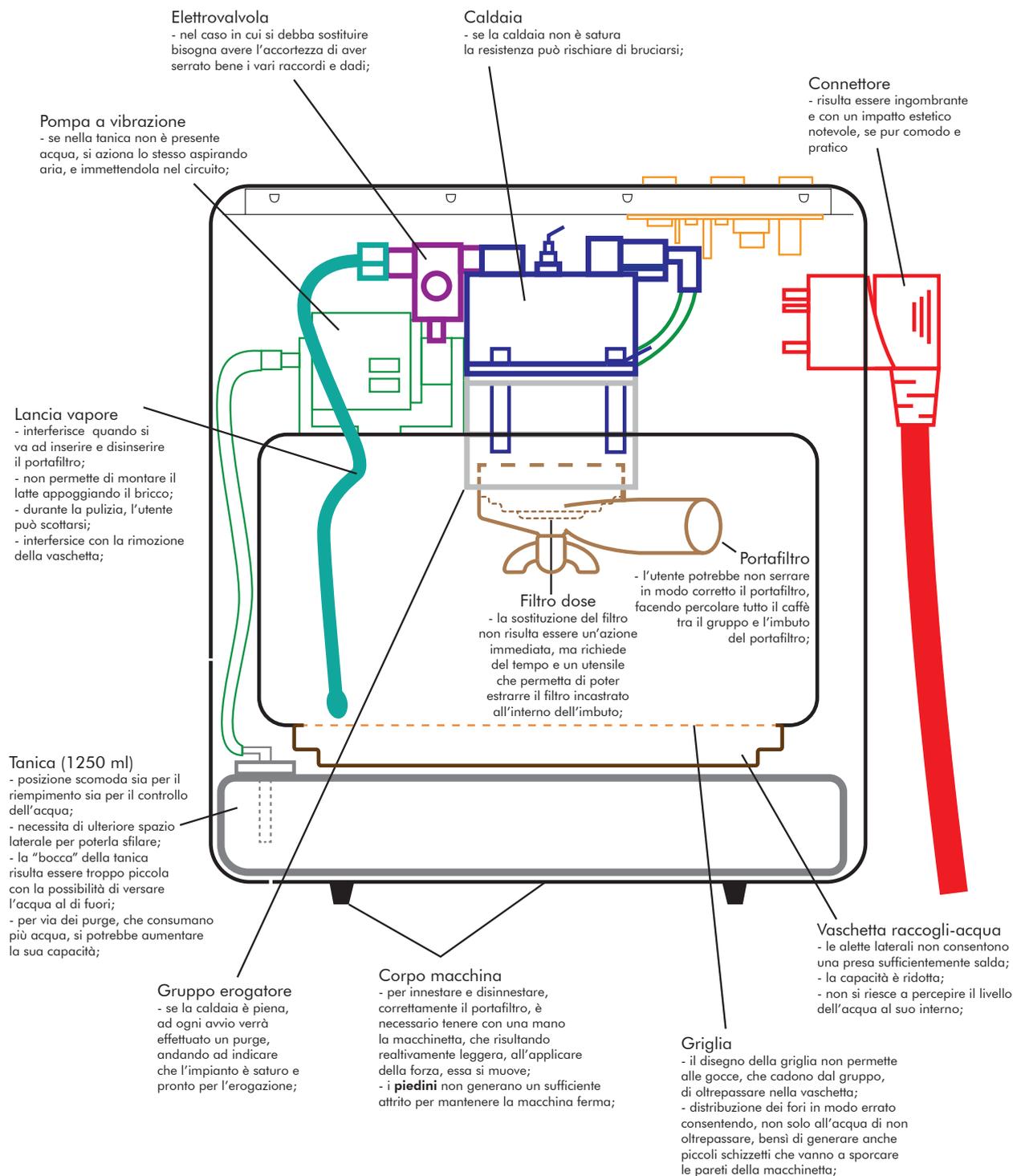
ATTIVITA' ED OBIETTIVI DA SVOLGERE	COMPITI E SOTTOCOMPITI	AREE DI CIRITICITA'	REQUISITI RICHIESTI
<b>Smontaggio caldaia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scollegare tutti i faston collegati alla caldaia;</li> <li>- scollegare i vari raccordi;</li> <li>- svitare le quattro viti a brugola che fissano la caldaia al telaio;</li> <li>- sfilare e togliere la caldaia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- considerando che la manutenzione di questo componente viene svolta esclusivamente dall'assistenza, quindi da personale qualificato e preparato, mi limito a definire come area di criticità il tempo impiegato per il disassemblaggio;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendere lo smontaggio della caldaia più immediato;</li> </ul>



## 6.6.2 Conclusioni

Dopo aver analizzato dettagliatamente tutte le varie fasi, ho raggruppato in uno schema alcune delle criticità, emerse dalla task analysis, per ciascun compo-

nente. Questo mi ha permesso di individuare quali siano le aree con maggior criticità e quali possano essere soggette ad intervento.



## 6.7 Brief e requisiti progettuali

L'obiettivo di questo progetto è quello di ripensare e migliorare il design della **Mia**, sotto gli aspetti della **sostenibilità**, **tecnologia** e della **soddisfazione d'uso**. Creare dunque un prodotto più **sostenibile**, **ergonomico**, e capace di **soddisfare** le esigenze degli **utenti**.

Trattandosi di un prodotto **iconico** manterrò l'**identità originale** della macchina con qualche richiamo **moderno**, andando ad introdurre diverse funzioni **modulari** che possano rispecchiare le esigenze attuali dei trend e del mercato.

### Requisiti progettuali

Scelta di materiali con alta percentuale di riciclabilità

Ridurre il quantitativo di minuteria

Servizio dedicato ad incentivare la manutenzione e riparazione

Facilitare il disassemblaggio

Migliorare l'ergonomia

Ottimizzazione e precisione dell'intervento di manutenzione

Implementazione di una nuova interfaccia

Possibilità di aggiungere ulteriori funzioni alla macchina in base alle necessità dell'utente, tramite moduli funzionali

Rivisitare la linea estetica rimanendo fedele alla "mia" originale

Rispettare approssimativamente le nuove dimensioni del prototipo progettato dall'azienda







# Concepts

*Studio del telaio*

*Concept 1*

*Concept 2*

*Concept 3*

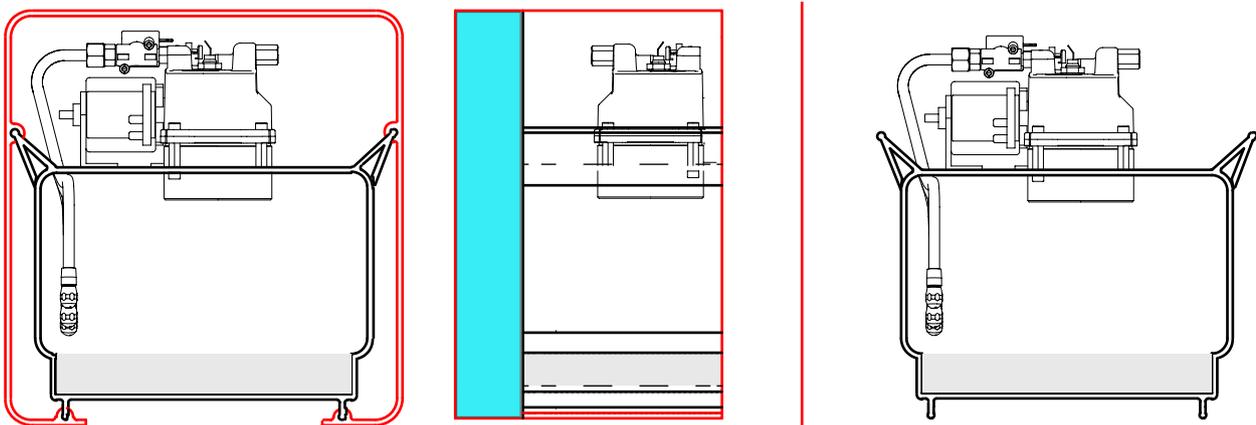
*Concept moduli*

## 7.1 Studio del telaio

Come primo passo, analizzando i risultati dell'analisi del ciclo di vita (LCA) e la fase di disassemblaggio, ho voluto affrontare il problema della notevole quantità di minuteria e facilitare il processo di smontaggio. Esaminando la forma della macchina originale, che prevede i tre lati in alluminio e le due scocche poste frontalmente e posteriormente, ho deciso di rendere le scocche semplici elementi di copertura, affidando la parte strutturale ai lati in alluminio.

Questo mi ha permesso di creare un unico **profilo estruso** in alluminio che funge da copertura **esterna**, e un altro estruso, sempre in alluminio, che supporta la caldaia e la pompa. Quest'ultimo estru-

so si inserisce negli alloggiamenti predisposti dal profilo esterno. Basandomi sul telaio del modello Mia in esame, ho mantenuto la stessa **disposizione** dei componenti, posizionati nella parte alta della macchina e accoppiati all'estruso in alluminio. A differenza del modello precedente, l'intenzione era di rendere **indipendente** una porzione della macchina che include tutte le parti funzionali: la caldaia, l'elettrovalvola e la pompa. Questo approccio facilita sia il disassemblaggio che la manutenzione, poiché basta sfilare l'estruso interno con i componenti associati per poi inviarlo all'assistenza.



Questo nuovo telaio mirava ad **incrementare** lo **spazio di lavoro** nella macchina, ad aumentare la **capacità** della **vaschetta** raccogli acqua e, posizionando la tanica posteriormente, ad accrescere anche la **capacità** della **tanica** stessa. Approfondendo questa soluzione, sono emersi due aspetti di fondamentale importanza: l'**aumento** della **profondità** complessiva della macchina a causa della tanica posteriore e il posizionamento della **pompa** nella parte **superiore**, che non avrebbe permesso un facile passaggio del tubo di aspirazione dalla tanica alla pompa.

Pertanto, ho modificato la disposizione dei componenti interni, posizionando la pompa nella **parte inferiore** della macchina.

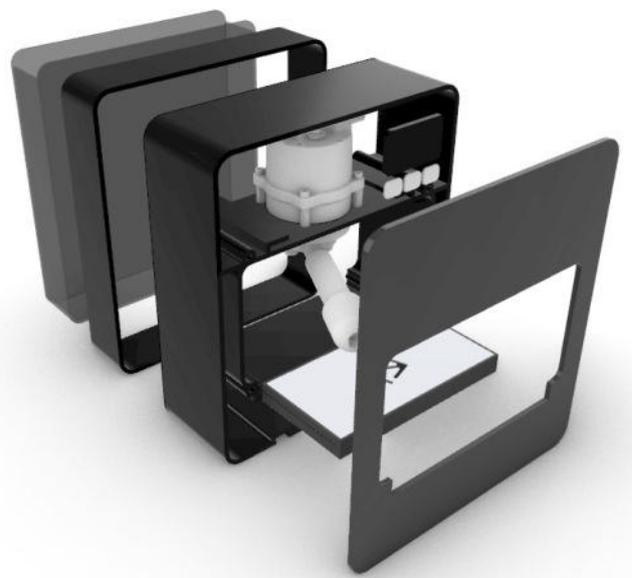
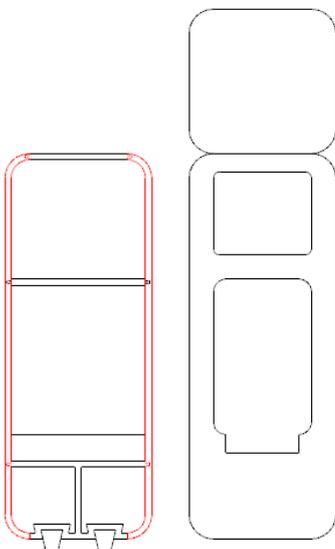
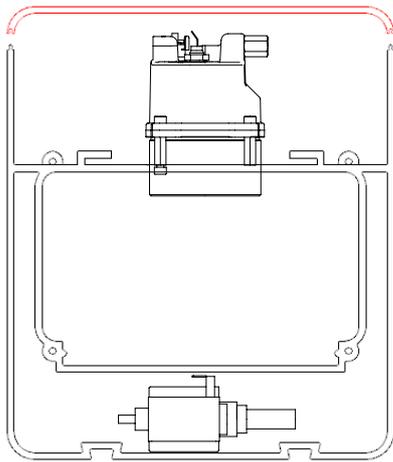
Ciò ha consentito un passaggio più **diretto** e **semplice** del tubo di aspirazione dalla tanica alla pompa,

eliminando la necessità di un tubo lungo che peschi l'acqua all'interno della tanica stessa. Di conseguenza, lo spazio di lavoro è stato riportato alle dimensioni originali per consentire l'inserimento della pompa nella parte inferiore. Questo cambiamento ha richiesto un'altra strategia nella composizione del telaio. Poiché la pompa è ora accoppiata nella parte inferiore del telaio, non fa più parte del precedente telaio interno estraibile. Di conseguenza, ho progettato un unico grande **estruso** per l'intero **telaio** e un altro estruso da inserire sopra la macchina per **chiuderla**. Questa configurazione consente di effettuare le operazioni di fresatura delle varie sedi e di inserire la caldaia dall'alto della macchina, che verrà poi avvitata al telaio.

## 7.2 Concept 1

Apportando le varie modifiche al telaio, ho sviluppato una **prima proposta** di concept: in questa versione, le dimensioni e l'estetica della macchina rimangono quasi invariate, ad eccezione della maggiore profondità dovuta alla tanica posteriore e della scomparsa degli accentuati raccordi presenti sulle due carene, conferendo così una linea più **moderna e contemporanea**. In questo modo, la forma della macchina acquisisce un ulteriore significato: la zona centrale, oltre a essere l'area di erogazione dove si svolge l'azione principale, permette di **visualizzare** il livello dell'**acqua** in modo più originale.

L'**interfaccia** è costituita da un **display** con tre pulsanti (*sinistra, selezione e destra*), che consentono di navigare tra le varie impostazioni. Da qui è possibile non solo selezionare l'azione desiderata, ma anche leggere eventuali messaggi di malfunzionamento, notifiche di promemoria per una corretta manutenzione e consigli per migliorare l'esperienza d'uso. L'**estruso superiore** della macchina potrebbe essere utilizzato anche per **comporre** alcune parti di un **eventuale macinino**, che potrebbe essere fornito singolarmente per chi desidera avere una postazione completa.



Per soddisfare il requisito che prevede l'aggiunta di alcuni moduli funzionali per rispondere alle maggiori richieste degli utenti, sono stato costretto a posizionarli ai **lati** della macchina, poiché la tancia posteriore deve **rimanere accessibile** per essere facilmente sfilata. Ho quindi deciso di sostituire la

lancia vapore per montare il latte con un modulo opzionale, che lo montasse con lo stesso sistema dei montalatte presenti sul commercio. Sul lato opposto, ho previsto un supporto che possa contenere ordinatamente le tazzine.



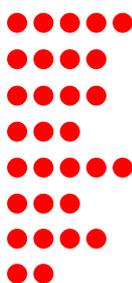
Analizzando questa prima proposta, emergono i seguenti aspetti: l'utilizzo dell'estruso di alluminio **aumenta la percentuale** di materiale **riciclabile** nel peso complessivo della macchina; la struttura della macchina consente di rendere indipendenti le due scocche in ABS, andando a **facilitare** e velocizzare il **disassemblaggio**. La possibilità di sfilare il secondo profilo consente di poter avere un completo accesso ai componenti. Il nuovo display, insieme ai tre pulsanti programmabili, rende **l'interfaccia** molto più **intuitiva** e semplice da utilizzare. L'estetica della macchina è molto simile a quella originale, mantenendo anche le stesse dimensioni, il che può essere positivo per chi apprezza il design attuale. La rimozione della lancia vapore, che interferiva con il portafiltro, e la possibilità di sfilare frontalmente la

vaschetta raccogli-acqua **migliorano l'ergonomia** complessiva della macchina.

Grazie all'uso del grande estruso in alluminio, si riesce a **ridurre** il numero di **minuterie** necessarie, che ora servono solo a tenere insieme le due scocche in ABS. L'aggiunta di **moduli opzionali** richiede ulteriori stampi e processi di lavorazione per la loro produzione, aumentando la **complessità** e i **costi** di fabbricazione.

In sintesi, il Concept 1 presenta diversi vantaggi significativi in termini di sostenibilità, facilità d'uso e miglioramento dell'ergonomia, mantenendo un design familiare. Tuttavia, l'integrazione dei moduli opzionali rappresenta una sfida in termini di produzione.

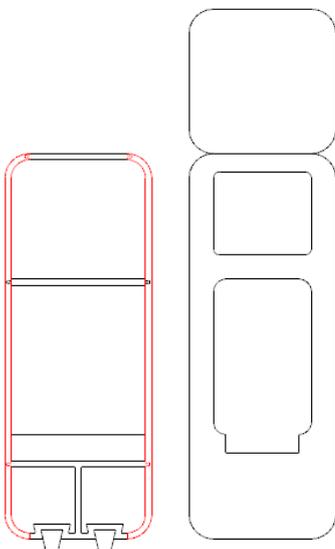
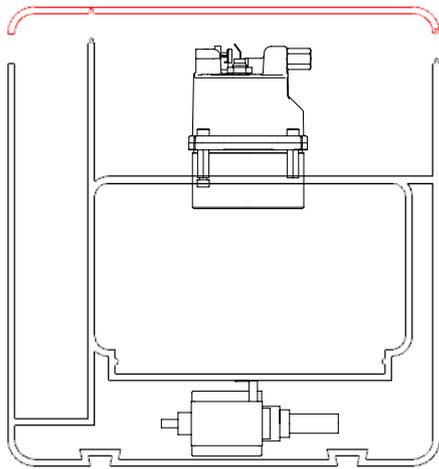
Utilizzo materiali ad alta riciclabilità  
 Facilità nel disassemblaggio  
 Interfaccia intuitiva  
 Estetica  
 Dimensioni  
 Ergonomia  
 Riduzione minuteria  
 Aggiunta moduli funzionali



### 7.3 Concept 2

Ho deciso di basare il secondo concept sulle **criticità** del primo. Prima di tutto, ho affrontato il problema del posizionamento della tanica. Spostandola dalla parte posteriore della macchina a uno dei **fianchi**, ho ottenuto una **migliore lettura** del livello, migliorando così l'ergonomia complessiva. Questa modifica mi permette anche di aggiungere **moduli** opzionali, sfruttando lo **stesso estruso** di alluminio sviluppandoli in **profondità**, ottimizzando così lo spazio, i costi di produzione e il materiale.

Per raggiungere questo obiettivo, ho modificato parte del telaio, creando una sede apposita per la tanica su uno dei fianchi della macchina. In questa nuova posizione, la tanica verrà inserita dall'alto e si bloccherà su un supporto apposito, che contemporaneamente **blocca** la tanica e **apre la valvola**. Anche in questo concept, come nel primo, la sezione della parte superiore del telaio, che funge da copertura, potrebbe essere utilizzata per comporre un eventuale macinino.

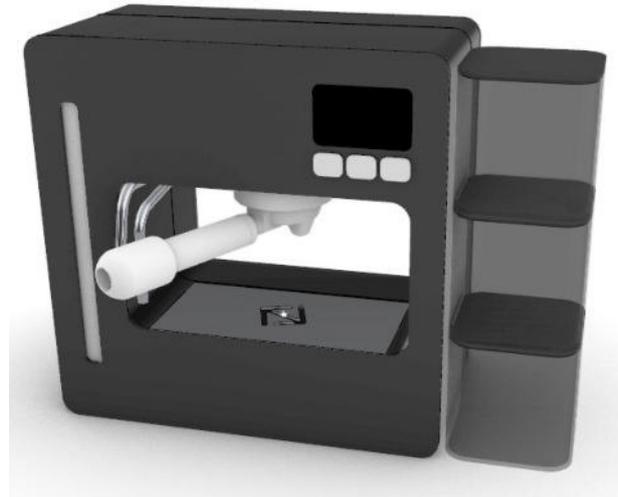


In questo secondo concept, ho aggiunto come modulo opzionale una lancia vapore, che si collega rapidamente alla caldaia tramite un attacco rapido. Insieme ad essa, sullo stesso modulo, è stata aggiunta un'altra tanica, la quale va a comunicare con quella principale, andando così ad aumentare la capacità



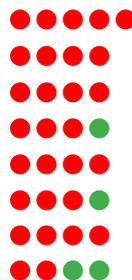
Basandomi sul concept 1, ho sviluppato questa seconda proposta **mantenendo** invariati molti **aspetti** fondamentali, come l'utilizzo dell'estruso di alluminio, che garantisce un'alta percentuale di **riciclabilità** del prodotto, la **facilità nel disassemblaggio** e il miglioramento dell'**ergonomia**. Tuttavia, in questa versione, ci sono differenze significative nelle dimensioni: la macchina è più **larga** e l'estetica è cambiata, perdendo la simmetria precedente. Come rappresentato nelle figure, questo concept prevede l'implementazione della lancia vapore come

totale. Inoltre, ho introdotto una serie di contenitori impilabili per il caffè, che consentono di mantenere la miscela di polvere isolata da fonti esterne. Questi contenitori garantiscono una migliore conservazione del caffè, preservandone l'aroma e la freschezza.



modulo funzionale. Ad ogni modo, questo componente potrebbe presentare **difficoltà di collegamento** alla caldaia, con il rischio di un collegamento non corretto che potrebbe causare perdite, ciò potrebbe succedere anche all'accoppiamento delle due taniche. Un'altra problematica emersa riguarda il **tappo della tanica**. Questo potrebbe essere ricavato direttamente dal profilo in alluminio superiore, rischiando però di compromettere l'accoppiamento con l'altro telaio.

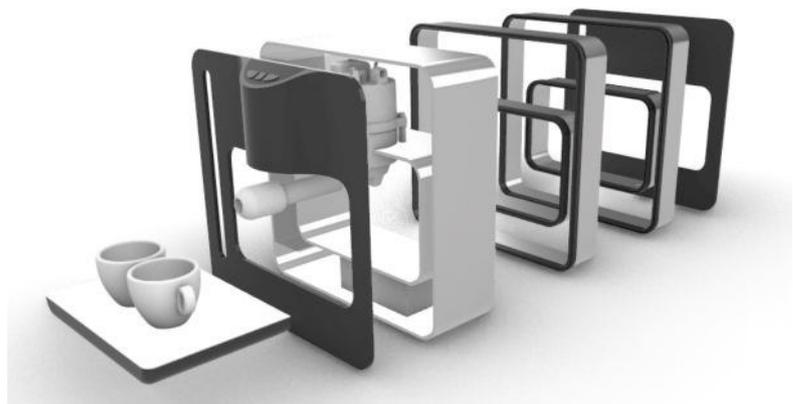
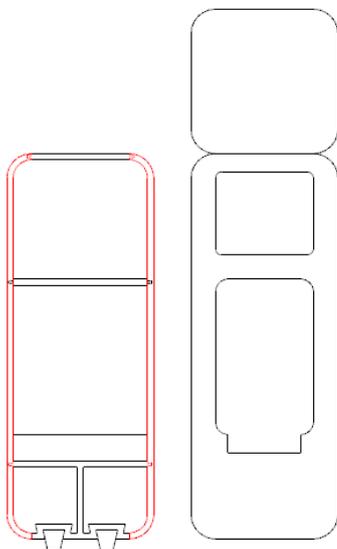
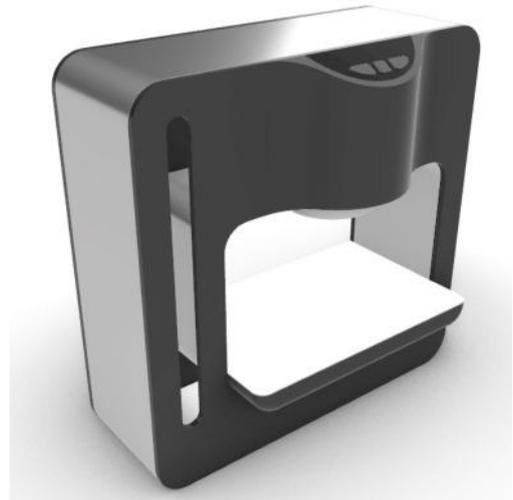
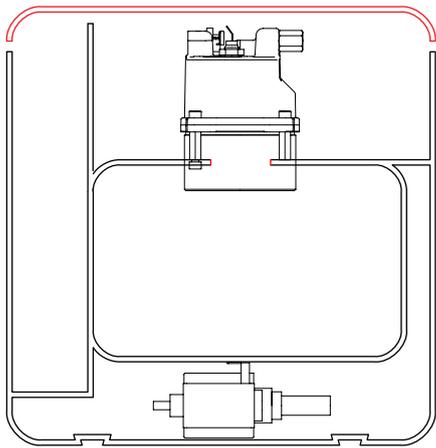
- Utilizzo materiali ad alta riciclabilità
- Facilità nel disassemblaggio
- Interfaccia intuitiva
- Estetica
- Dimensioni
- Ergonomia
- Riduzione minuteria
- Aggiunta moduli funzionali



## 7.4 Concept 3

Dopo un'analisi e una revisione approfondita dei due concept, anche da parte dell'azienda, è stato deciso di approfondire il concept numero 2. Questo è stato scelto per i numerosi vantaggi rispetto al concept 1 e per la sua **linea**, che, pur allontanandosi da quella originale, risulta più **contemporanea**. Sulla base del concept 2, ho sviluppato una **terza** e ultima **versione** che prevede modifiche estetiche e funzionali. Queste modifiche hanno permesso di migliorare vari aspetti **ergonomici**. La forma della **scocca** frontale **ridisegnata** che sporge in avanti crea un alloggiamento per il **display**, **integrandolo** meglio nella macchina. Questo sposta-

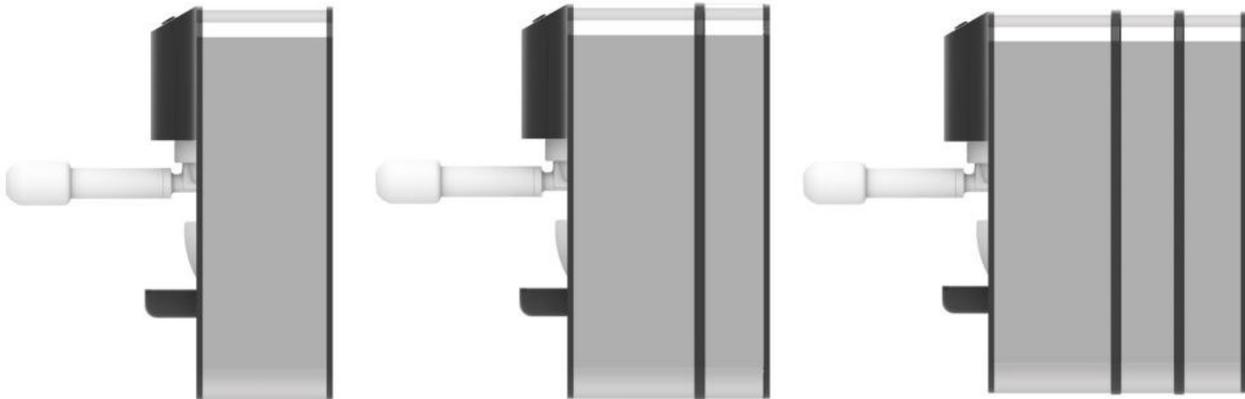
mento porta la **caldaia** più avanti, avvicinando il **portafiltro** all'utente e **distanziandolo** dalla **lancia** vapore, evitando interferenze con il manico. In linea con l'estetica della macchina, anche la **vaschetta** è stata spostata in **avanti** per due motivi. Primo, per riprendere la **nuova forma** della macchina, che non risulta più piatta frontalmente. Secondo, per migliorare l'ergonomia, creando uno spazio sotto la vaschetta che ne **facilita la presa** e la rende più salda. Queste modifiche rendono il terzo concept più funzionale ed ergonomico, migliorando l'esperienza complessiva dell'utente.



Un'altra caratteristica che ho voluto apportare, tratta i moduli aggiuntivi.

A differenza del secondo concept che prevedeva un modulo posteriore e uno laterale, in questa terza

versione ho ipotizzato entrambi i moduli nella parte posteriore della macchina, andando dunque a creare diverse configurazioni, in base a quali e quanti moduli si scelgono.



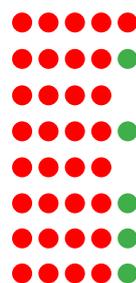
*Possibili configurazioni con relativi moduli*

## Possibili modifiche e migliorie

In questo modo, posso utilizzare la stessa sezione dell'estruso per comporre i moduli aggiuntivi. Spostando la **caldaia** in avanti, è possibile inserirla **frontalmente**, permettendomi di creare un **unico estruso** in alluminio che forma l'intero telaio della

macchina e i tre lati esterni. Questo approccio **semplifica** ulteriormente il **disassemblaggio**: la caldaia può essere sfilata frontalmente, rimuovendo **solo** la **carena frontale**. Inoltre mi permette di poter ricavare il tappo per la tanica direttamente dall'estruso.

Utilizzo materiali ad alta riciclabilità  
Facilità nel disassemblaggio  
Interfaccia intuitiva  
Estetica  
Dimensioni  
Ergonomia  
Riduzione minuteria  
Aggiunta moduli funzionali



## 7.5 Concepts moduli

Una volta confermato il concept numero 3, ho approfondito la tematica dei **moduli** opzionali. Per modulo opzionale intendo una **funzione aggiuntiva** che può essere implementata nella macchina in base alle necessità dell'utente. Per proporre diversi concept di moduli, mi sono basato sulle macchine presenti oggi sul mercato e sui risultati del sondaggio iniziale. Come già accennato, esistono varie tipologie di macchine per il caffè in base al metodo di erogazione (capsule, cialde, ecc.). Inoltre, alcune di queste macchine offrono molteplici funzioni, come nel caso delle macchine **automatiche**. Analizzando il mercato e confrontando i risultati del sondaggio, è emerso che molte persone preferiscono bere il **latte** insieme al caffè, creando bevande come cappuccino, latte macchia-

to, ecc., in base alle quantità delle due bevande. Trattandosi di una macchina **“manuale”**, la Mia non appartiene alla categoria delle macchine automatiche. Per questo motivo, per montare e scaldare il latte, è presente una lancia vapore. La **lancia vapore** è un ottimo strumento per la montatura del latte, ma potrebbe non essere molto pratica per utenti poco esperti. Considerando la lancia vapore come possibile modulo opzionale, ho riscontrato delle **difficoltà** nel **collegamento** tra la caldaia e l'elettrovalvola della lancia, che potrebbero causare possibili perdite. Così ho deciso di mantenere la **lancia** insieme al **modulo del caffè**, soddisfacendo comunque gran parte delle necessità degli utenti e ricercare altre esigenze/bisogni per la composizione di moduli.

### 7.5.1 Modulo liquori

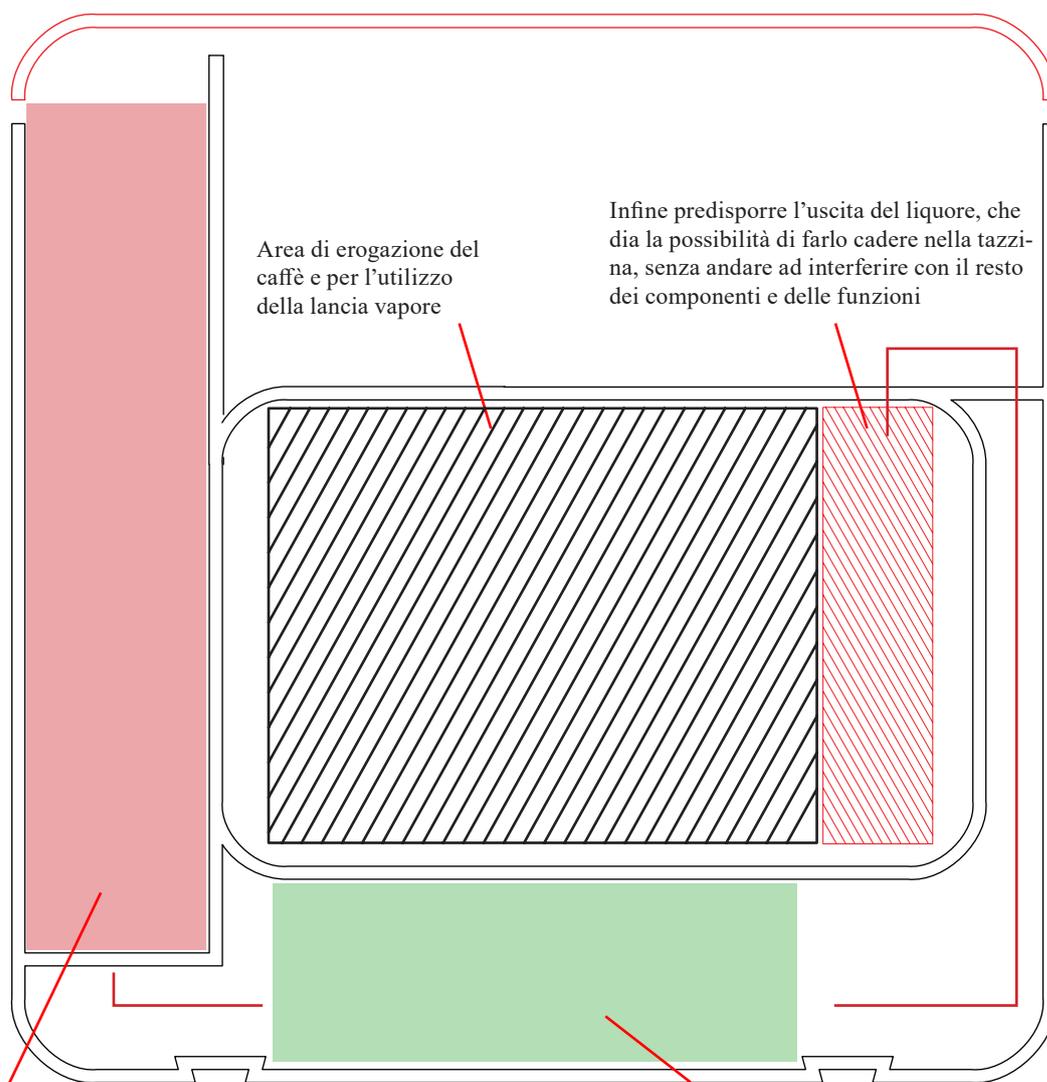
Dunque, ho voluto approfondire altre possibili necessità da poter soddisfare. Analizzando i risultati del questionario, mi sono imbattuto sulla voce dei **liquori**. Sicuramente, rispetto al latte, la necessità dei liquori è meno sentita, ma facendo una breve ricerca ho notato che in molti paesi, special modo l'Italia, esiste una discreta **cultura** nel correggere il caffè con diversi amari, a seconda della regione e del paese. In origine pare che fossero gli operai dell'Italia settentrionale, che durante le loro pause usavano aggiungere un goccio di grappa al caffè per ritrovare un po' di calore e ristoro dalle rigide temperature. Non ci è voluto molto perché questa

abitudine si diffondesse in tutta la penisola, differenziandosi regione per regione a seconda del tipo di liquore impiegato in base agli usi e i costumi locali. La ricetta di base del **caffè corretto** tipica delle zone del Nord Italia è semplicissima e consiste nell'**aggiungere** non più di **5 ml** di grappa a un buon caffè lungo o ristretto. Considerando questa pratica, potrebbe essere interessante esplorare la possibilità di includere un modulo opzionale che **faciliti** l'aggiunta di **liquori** al caffè. Un tale modulo potrebbe rispondere alle esigenze di una specifica nicchia di utenti che apprezzano questa **tradizione** e desiderano replicarla comodamente a casa.



Basandomi sul **telaio** in alluminio, il modulo dei liquori dovrà avere una corretta disposizione dei componenti, in modo da poter utilizzare la stessa sezione dell'estruso.

Per raggiungere questo obiettivo, ho **suddiviso** il telaio **in aree** specifiche, consentendo una **gestione** ottimale di tutte le componenti necessarie per garantire il corretto funzionamento del modulo.



Come per il telaio principale, utilizzo lo stesso lato per predisporre la tanica da dove viene pescato il liquore

Per far sì che il liquido venga portato sin alla tazzina, ci sarà bisogno di una pompa, pensata però anche per quei liquori più viscosi

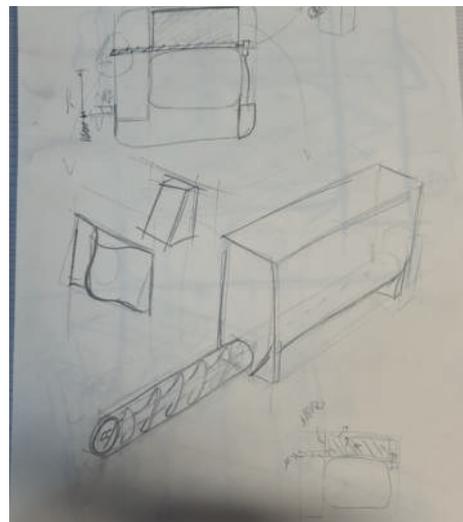
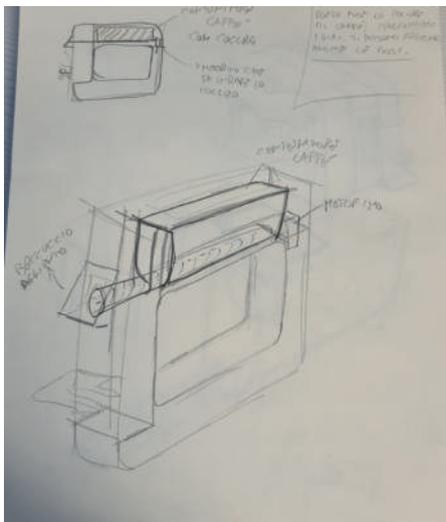
Trattandosi di un **dispenser** che non necessita di erogare un quantitativo eccessivo di liquido, quindi **non** richiedendo una **capacità elevata** della tanica, si potrebbe inserire un secondo "circuito" per consentire l'erogazione di **due** differenti tipi di **liquori**. Questo comporterebbe l'inserimento di due taniche, due pompe e tubi indipendenti.

Per l'erogazione finale del liquore, si potrebbero predisporre dei **tubicini** in acciaio inox che raggiungano l'**altezza** del **gruppo** erogatore. In questo modo, l'utente dovrà semplicemente spostare la tazzina per posizionarla sotto il tubicino, permettendo al liquore di fluire direttamente al suo interno.

## 7.5.2 Modulo dosaggio automatico

Per l'ideazione di questo secondo modulo, mi sono basato sul trend in crescita della continua ricerca allo specialty coffee. Per renderlo più funzionale, ho colto l'opportunità di **risolvere** una **criticità** rilevata durante la task analysis. Durante la fase di preparazione del caffè, ho considerato due possibili approcci: il primo, più comune, prevede l'utilizzo di un **misurino** per inserire la polvere di caffè all'interno del portafiltro; il secondo prevede l'uso di un **macinino**. Avendo testato entrambe le soluzioni, l'uso del macinino è risultata essere la migliore in termini di pu-

lizia e tempo. Il misurino, infatti, richiede passaggi aggiuntivi, come l'apertura del contenitore del caffè, l'estrazione della polvere e il trasferimento nel portafiltro. Questo processo inevitabilmente **provoca** la **caduta** di polvere, **sporca** la superficie di lavoro e **riduce** la soddisfazione dell'utente. Detto ciò, ho voluto creare un modulo che potesse, non solo fungere da contenitore per le diverse miscele di caffè, bensì che possa andare a risolvere la criticità riscontrata durante la task analysis. Ed è per questo che ho scelto di proporre un **dosatore automatico**.



Per la creazione di questo modulo, mi sono ispirato a un **componente** già utilizzato dall'**azienda** su una loro vecchia macchina. Si tratta di un **contenitore** all'interno del quale passa una **coclea**, azionata esternamente da un **motorino**. Quando la coclea inizia a girare, trasporta la polvere di caffè presente nel contenitore verso l'esterno. Il dosaggio della polvere di caffè può essere cali-

brato in base al **passo della coclea** e al **numero di giri** effettuati. Questo consente di **regolare** con precisione i parametri per erogare la quantità giusta di polvere necessaria per una singola o doppia **dose** di caffè. Questa soluzione non solo migliora la precisione del dosaggio, ma **semplifica** anche il processo di preparazione, **riducendo** lo **sporco** e migliorando l'esperienza complessiva dell'utente.

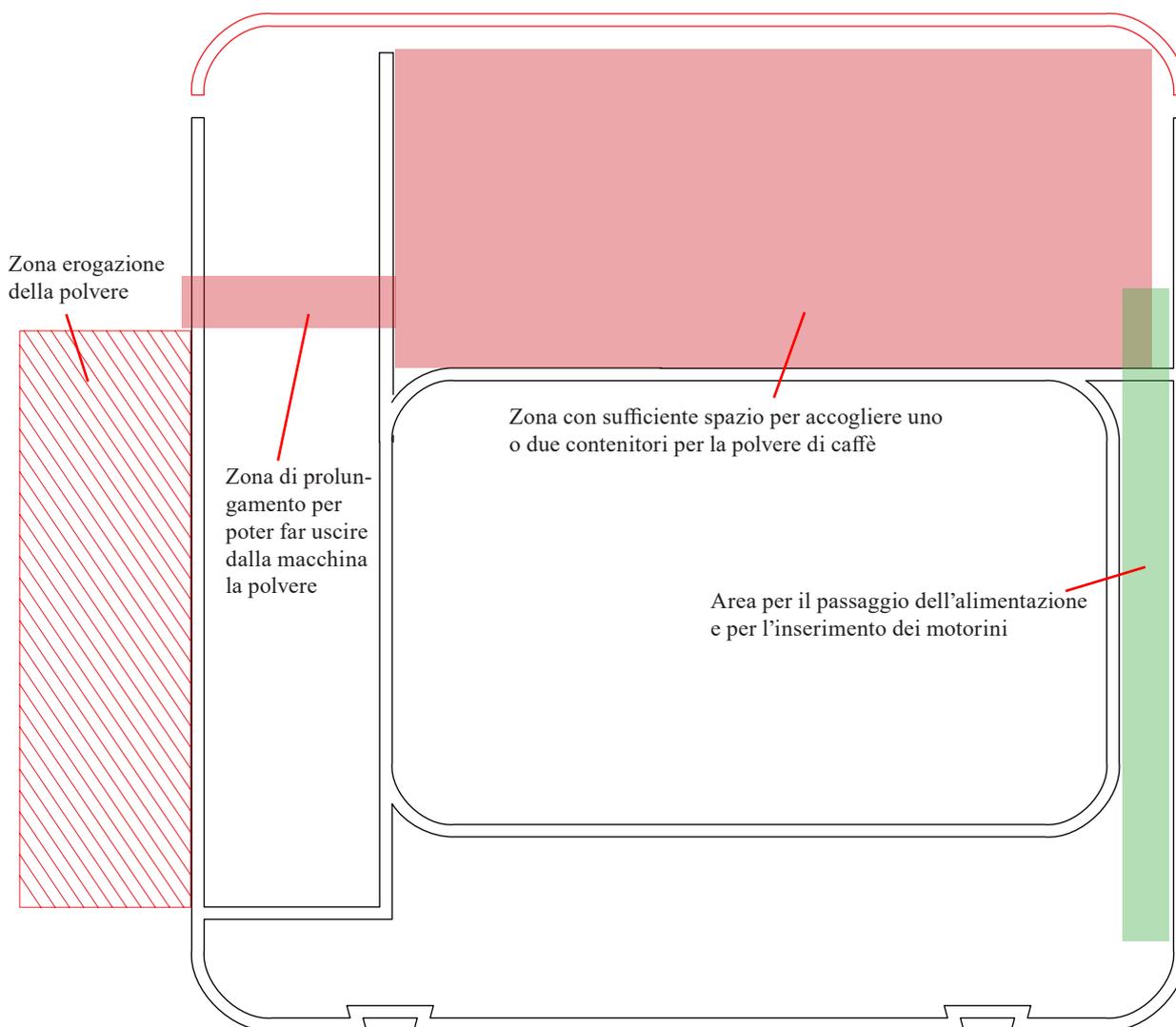
*Contenitore/dosatore polvere, della macchina "Talento"*



Come per il modulo liquori, una volta individuati i vari componenti necessari per il corretto funzionamento del modulo, ho suddiviso il telaio in diverse **aree**.

Questa suddivisione mi ha permesso di configurare

i componenti in modo approssimativamente corretto, garantendo **un'organizzazione** efficiente e **funzionale**. Questo approccio permette di assicurare che ogni componente sia posizionato in modo da ottimizzare lo spazio e migliorare l'accessibilità.



Trattandosi di contenitori per la polvere di caffè, è essenziale garantire una **buona accessibilità** per poterli riempire facilmente. Questo implica l'**inserimento** di un **tappo** rimovibile, che possa essere

tolto quando è necessario riempire i contenitori. L'integrazione di un tappo rimovibile assicura che l'operazione di riempimento sia semplice e rapida, migliorando l'usabilità complessiva del modulo.







# Sviluppo progettuale

*Telaio*

*Modulo erogazione caffè*

*Modulo liquori*

*Modulo dosaggio automatico*

*Accoppiamento moduli*

*Analisi LCA*

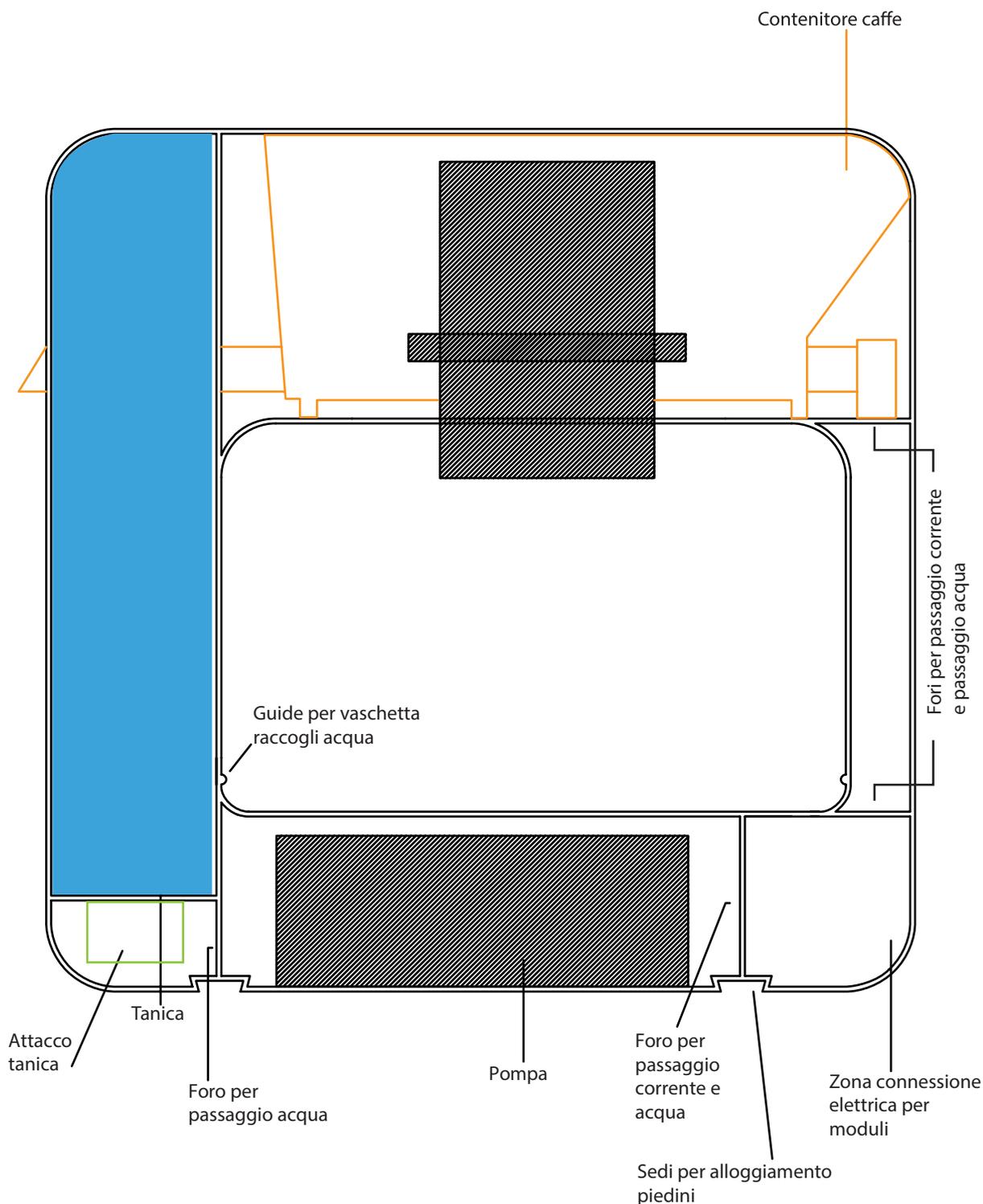
*Disassemblaggio e manutenzione*

*Analisi circolarità*

## 8.1 Telaio

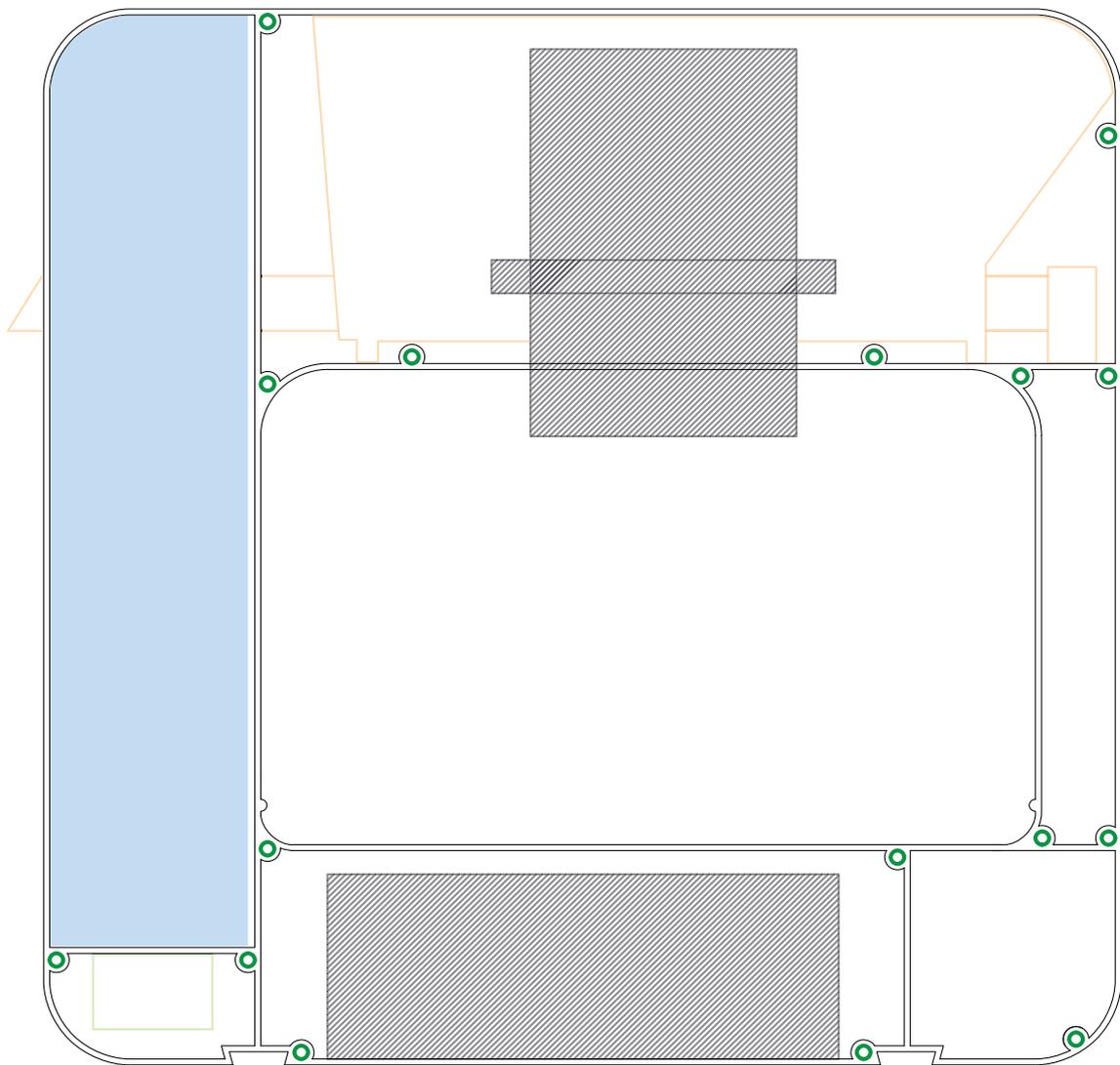
Dopo aver scelto il concept numero 3 e concordato i moduli aggiuntivi (erogazione liquori e dosaggio), ho **sviluppato** ulteriormente il telaio. Ho creato una **sovrapposizione** dei tre moduli e aggiunto dei rinforzi al telaio per renderlo più strutturale, senza compromettere il posizionamento dei vari componenti interni. Ho tenuto in considerazione tutti i

**passaggi per l'acqua** e l'alimentazione **elettrica**. La caldaia, essendo posizionata più avanti, mi permette di realizzare con un **unico estruso** di alluminio per il telaio. Questo permette di inserire, dunque, la caldaia **frontalmente** senza dover sollevare e rimuovere una copertura superiore aggiuntiva.



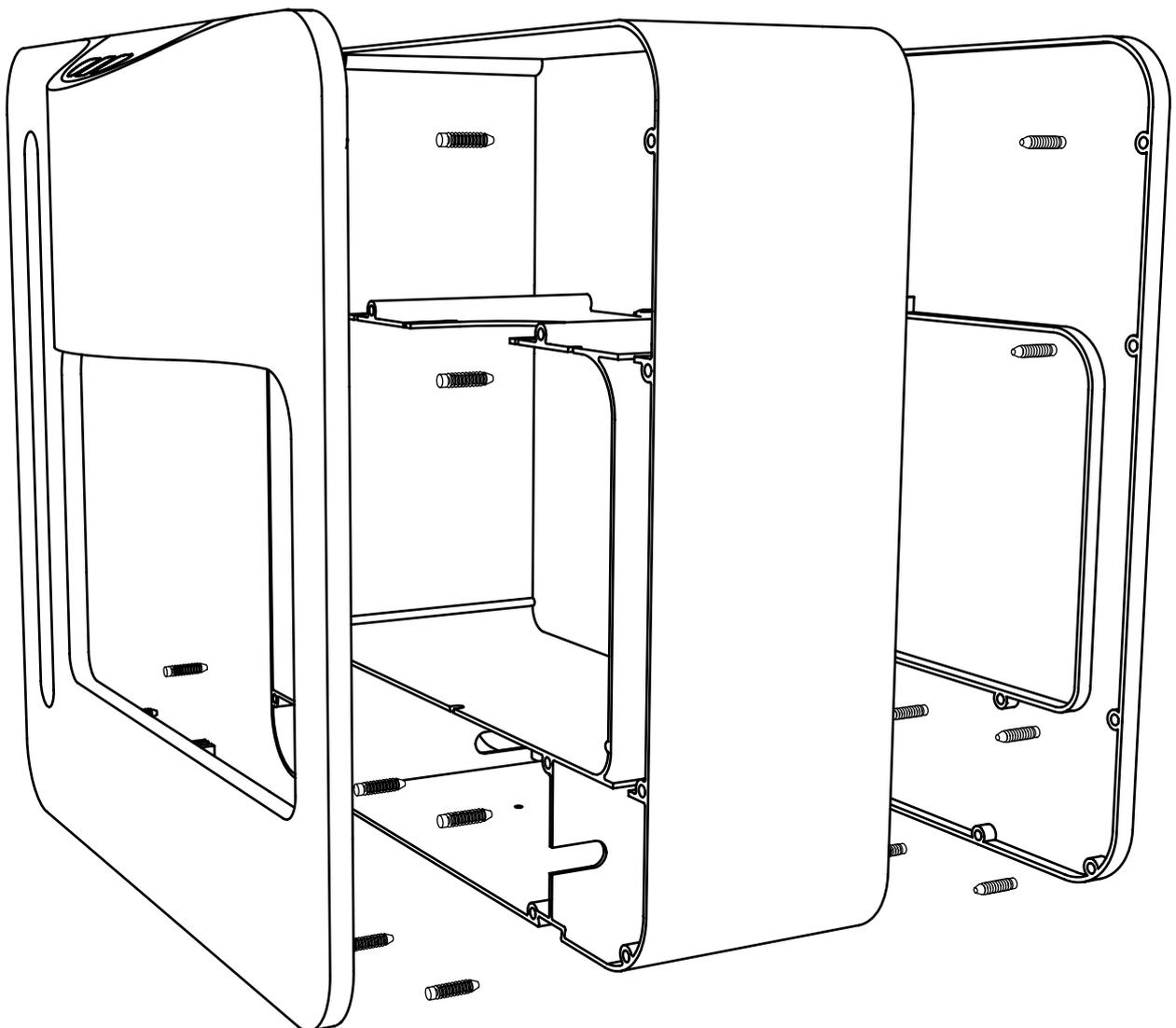
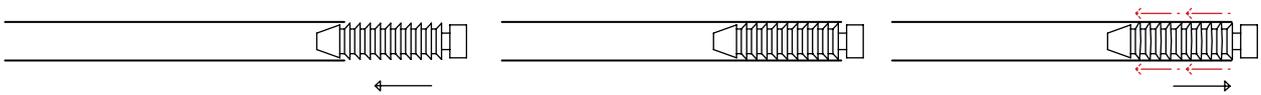
Successivamente, mi sono concentrato sullo studio dell'**accoppiamento** delle carene al telaio. Per **ridurre** il numero di **minuterie** e i **passaggi** necessari per accedere alla macchina, ho deciso di utilizzare una metodologia comune nel settore automobilistico: l'impiego di **perni**. Questi perni garantiscono un buon **grip** e una tenuta sicura, permettendo al

contempo un **facile e rapido disassemblaggio** delle carene. Ho quindi inserito nella sezione del telaio dei fori che consentono l'inserimento dei perni per l'incastro, assicurando così l'assemblaggio delle carene al telaio. Per una maggiore sicurezza nell'accoppiamento delle carene, ho comunque previsto l'uso di **alcune viti**.



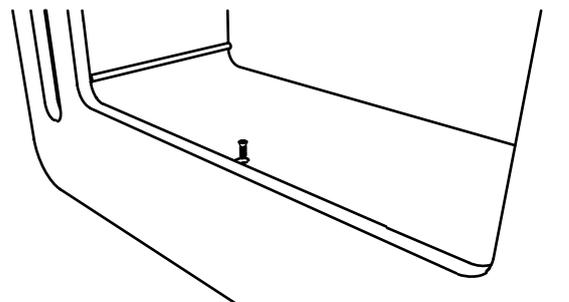
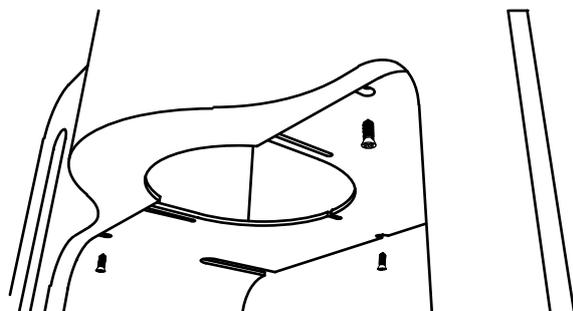
Questa tipologia di incastro prevede l'utilizzo di perni in **gomma** con una **sezione** particolare e un materiale con un alto coefficiente **d'attrito**. Questi perni si **incastrano** negli appositi **fori** del telaio. La forma di questi perni è chiamata "*a spina di pesce*", il che li rende più sicuri rispetto ai perni lisci, che si basano solo sulle proprietà del materiale.

La forma "*a spina di pesce*" è progettata per permettere l'**inserimento facile** del perno nel foro, mentre richiede **più forza** per essere **rimosso**. Questo avviene perché le parti sporgenti del perno si piegano creando un maggiore attrito contro le pareti del foro, garantendo così una tenuta più salda.



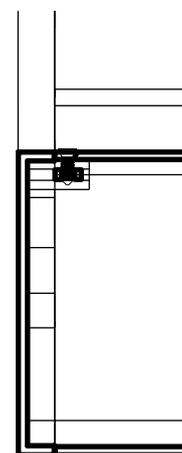
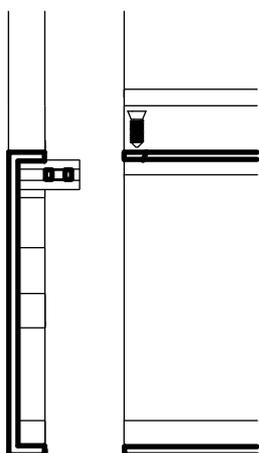
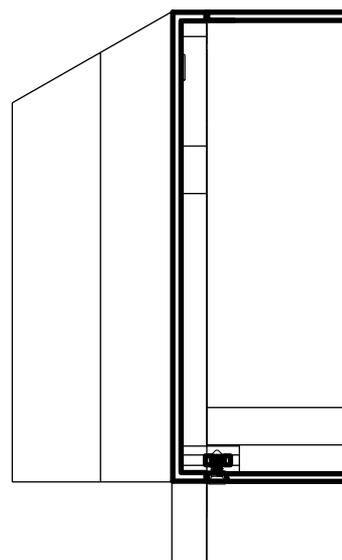
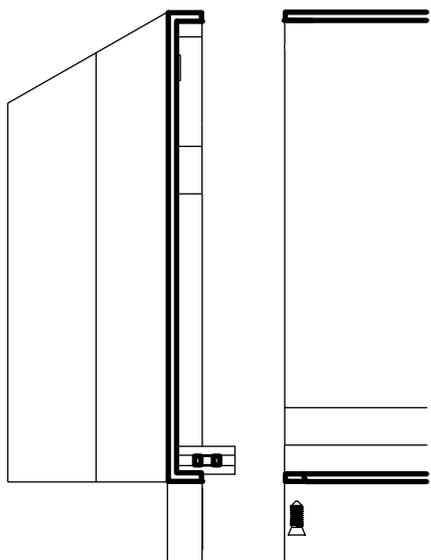
Per garantire una maggiore **sicurezza** e assicurare che le carene rimangano saldamente fissate, ho previsto l'uso di **3 viti e 3 dadi** per la carena frontale: due viti nella parte superiore della macchina e una nella parte inferiore. Mentre per la carena

posteriore ho previsto una sola vite, questo dato dal fatto che la carena posteriore deve permettere di essere tolta in modo veloce e semplice per poter poi accoppiare i vari moduli al telaio principale.



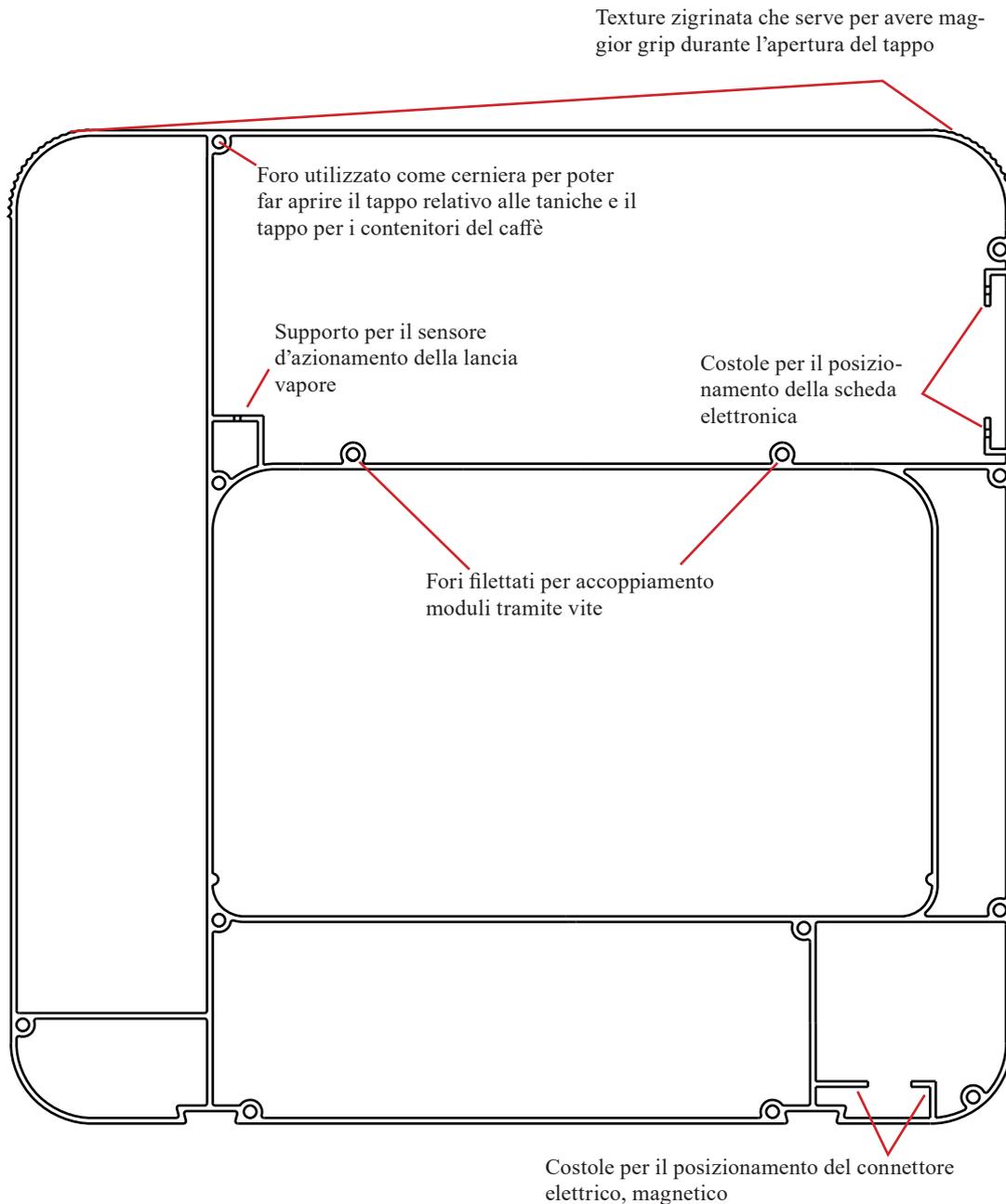
Le viti vengono avvitate ai dadi, dopo che i perni sono stati inseriti negli appositi fori e alloggiamenti della carena. I **dadi** sono **incassati** in specifici al-

**loggiamenti** sulle carene, permettendo così di fissare saldamente le carene al telaio.

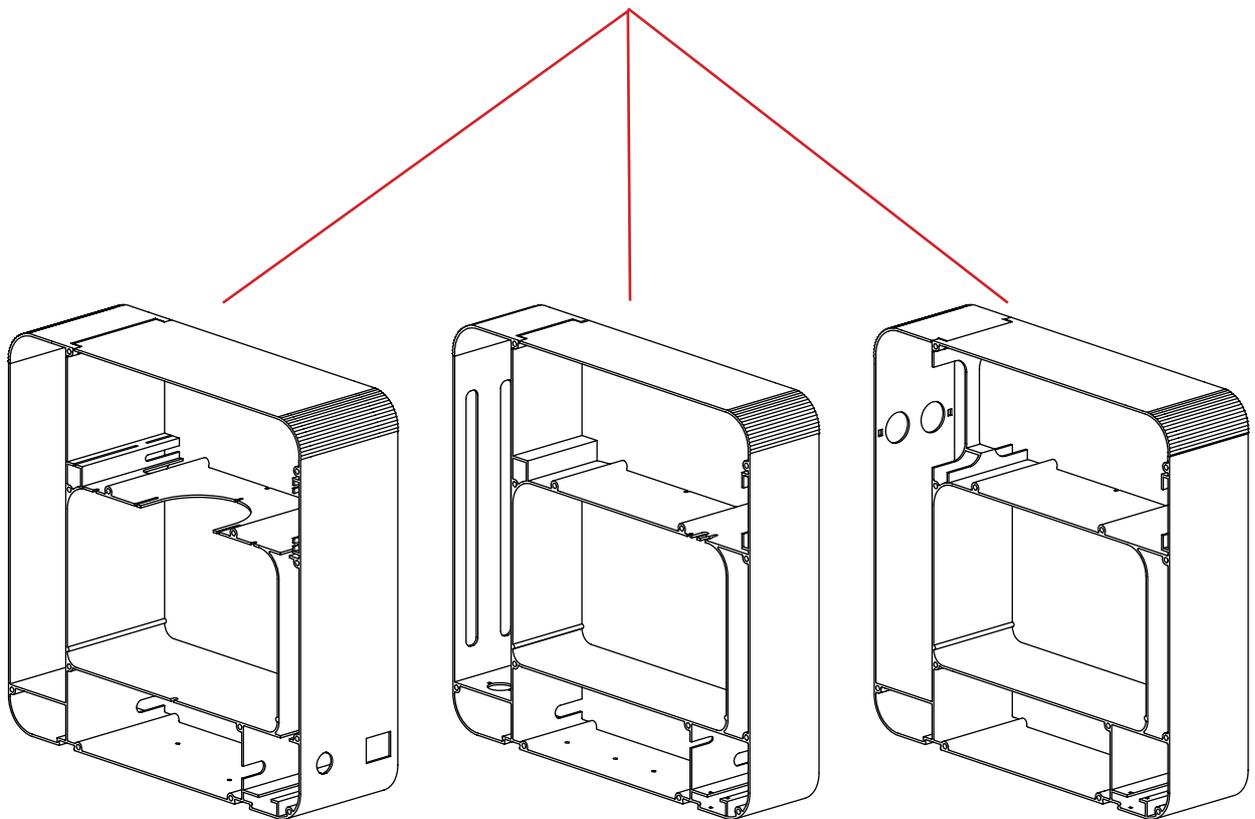
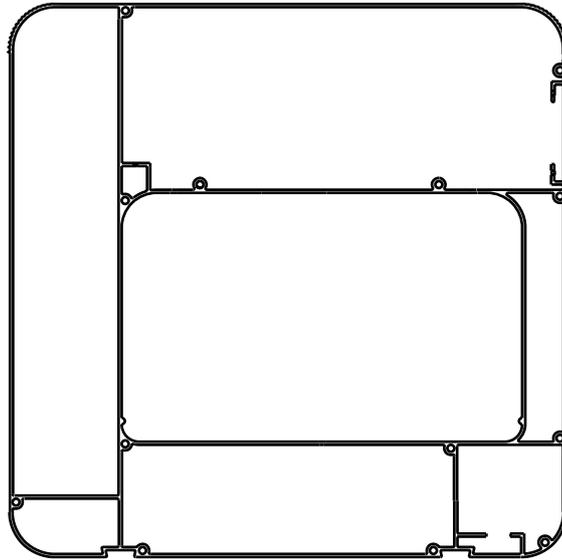


Dopo aver trovato il modo di assemblare le carene al telaio, ho apportato le ultime modifiche necessarie per generare la **sezione** dell'intero **estruso**. Ho aggiunto **costole** laterali per avvitare la **scheda** elettronica e altre costole per posizionare e incastrare il **connettore magnetico**. Inoltre, ho inserito delle sporgenze che fungono da **supporto** per un **senso-**

**re** d'azionamento della **lancia vapore**, ho applicato una **texture** zigrinata sui raccordi superiori per garantire una **presa migliore** durante l'apertura dei relativi **tappi, ricavati dal telaio** e infine ho deciso di **filettare** i due fori centrali superiori, per poter rendere l'**accoppiamento** tra i moduli ancora più **saldo** e sicuro tramite una vite.



La **sezione** di questo estruso permette dunque di poter **ricavare** i telai per i tre differenti moduli, an- dando ad apportare le dovute **lavorazioni** CNC per ciascun modulo.



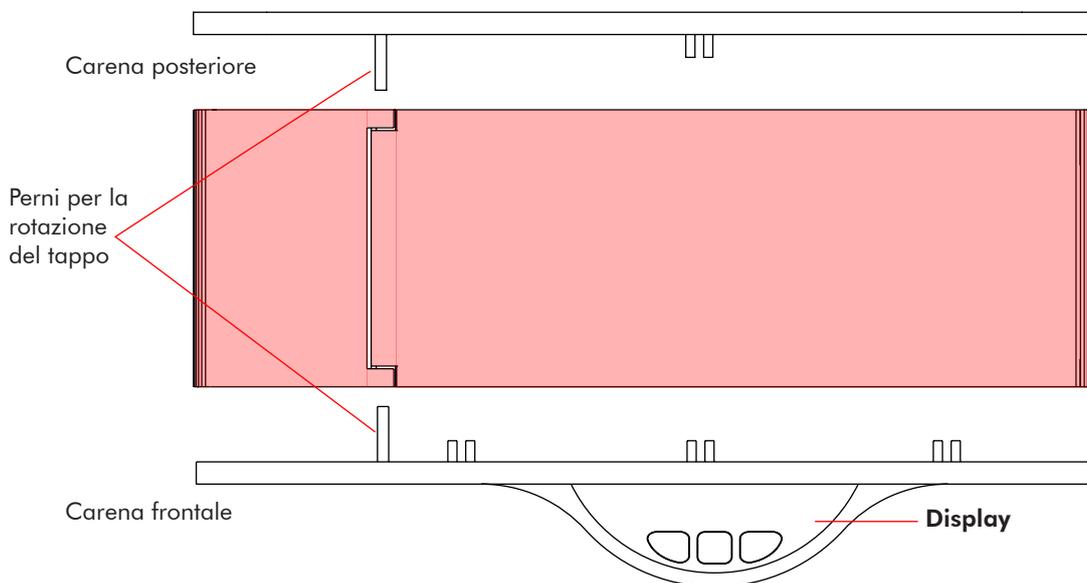
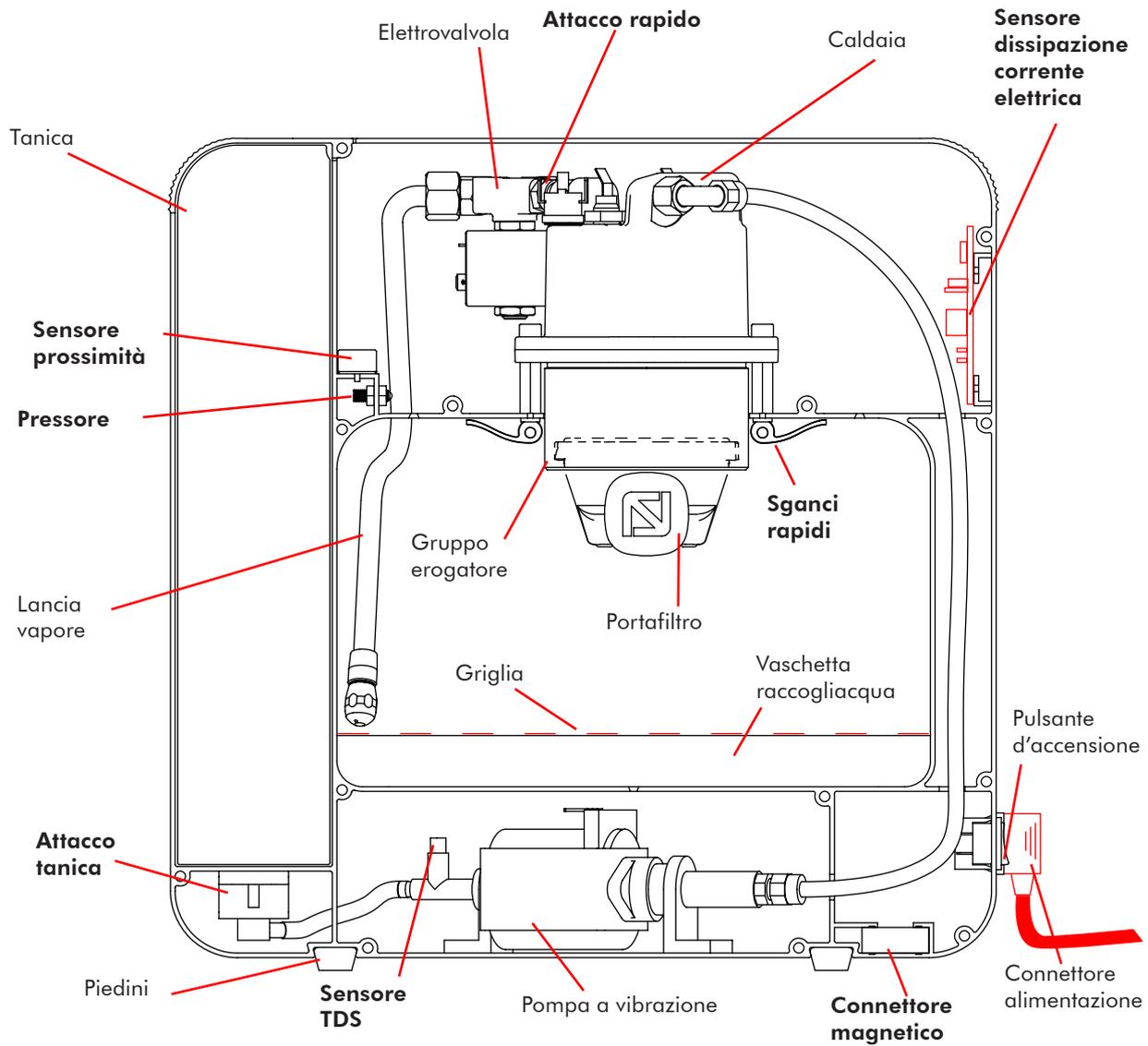
Modulo erogazione caffè

Modulo liquori

Modulo dosaggio automatico

**8.2**

**Modulo erogazione caffè**



## 8.2.1 Descrizione componenti

Avendo progettato la macchina mantenendo i **componenti originali**, come la caldaia, la pompa, la

lancia ecc. mi limiterò a descrivere solamente i nuovi componenti che ho aggiunto.

### Attacco rapido

Spesso utilizzato in sistemi idraulici, pneumatici e meccanici, è un dispositivo progettato per consentire il **collegamento** e il **distacco rapido** di tubi, condotti o cavi senza l'uso di attrezzi.

### Sensore di prossimità

Dispositivo che rileva la **presenza** o l'assenza di un **oggetto** vicino senza contatto fisico. Questi sensori sono ampiamente utilizzati in vari settori, tra cui automazione industriale, elettronica di consumo, sicurezza e automotive. Il sensore genera un **campo elettromagnetico** attraverso una bobina di induzione, quando un oggetto metallico entra nel campo, induce correnti parassite che **alterano** l'impedenza della bobina, la quale viene rilevata dal circuito interno del sensore, che la converte in un **segnale** di uscita, indicando la presenza dell'oggetto.

### Sensore TDS

(Total Dissolved Solids) è un dispositivo utilizzato per misurare la **concentrazione di solidi** disciolti in una soluzione. Questo tipo di sensore è comunemente impiegato in applicazioni quali il monitoraggio della qualità dell'acqua, sia in ambito domestico che industriale. Gli **elettrodi** del sensore vengono **immersi** nella soluzione da analizzare, la **conducibilità** elettrica tra di essi **varia** in base alla **concentrazione** di solidi disciolti nella soluzione. Maggiore è la concentrazione di solidi disciolti, maggiore è la conducibilità elettrica della soluzione, la lettura della concentrazione di solidi disciolti può essere visualizzata sul display del sensore TDS o può essere trasmessa a un dispositivo esterno.

### Attacco tanica

Si tratta di un semplice componente che permette di **aprire** la **valvola** presente nella tanica, quando essa viene inserita, andando a creare il passaggio per l'acqua.

### Sensore dissipazione corrente elettrica

Noto anche come sensore di corrente dissipata, è un dispositivo utilizzato per **misurare** la potenza dissipata o la **corrente** assorbita da un carico elettrico o da un **sistema elettrico** e si trova all'interno della scheda elettronica. Questi sensori sono fondamentali per **monitorare** e controllare l'**efficienza** energetica dei **dispositivi** elettrici.

### Connettore magnetico

Tipo di connettore che utilizza la forza magnetica per garantire un **collegamento rapido** e sicuro tra due componenti **elettrici**. Questi connettori sono particolarmente apprezzati per la loro facilità d'uso, affidabilità e **capacità di scollegarsi** in modo **sicuro** se viene applicata una forza eccessiva, riducendo così il rischio di danni ai dispositivi collegati.

### Sganci rapidi

Meccanismo utilizzato per **facilitare** il **collegamento** e la disconnessione rapida di componenti **senza** l'uso di **attrezzi**. Esso consiste in una **camma**, la quale presentando una forma **eccentrica**, quando viene fatta ruotare, spinge contro una superficie fissa, aumentando la tensione e creando una forza di **compressione** sui componenti da collegare.

### Pressore

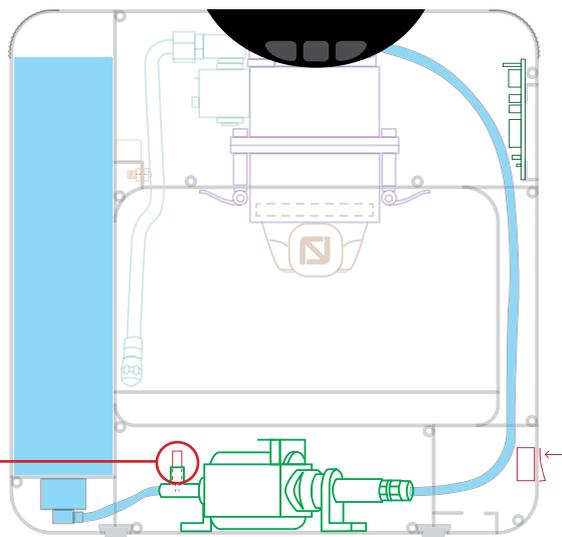
Dispositivo meccanico utilizzato per applicare una forza di **compressione costante** e **regolabile** tramite una molla, in cui la compressione è trasferita ad una sfera o un cuscinetto sferico. Questo tipo di dispositivo è ampiamente utilizzato in varie applicazioni industriali come nel fissaggio di parti meccaniche, nel mantenimento della pressione in sistemi idraulici o pneumatici, e in dispositivi di controllo di movimento.

## 8.2.2 funzionamento

**Avviando** la macchina, la **pompa** entrerà in funzione, riempiendo la caldaia. Una volta che sarà piena, dell'acqua fuoriuscirà dal **gruppo erogatore**, segnalando che la caldaia è stata completamente riempita e la **resistenza** è **immersa**.

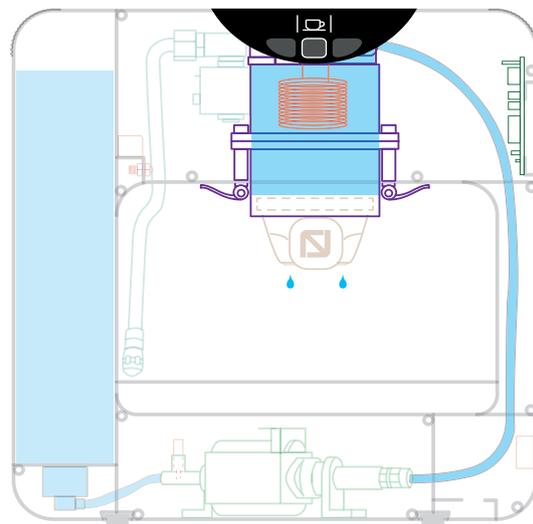
Successivamente, la resistenza inizierà a riscaldare l'acqua fino a raggiungere la temperatura desiderata.

Il sensore **TDS** legge **costantemente** la qualità dell'acqua, riportando i dati rilevati alla **centralina** che li elabora, ricavando il periodo in cui sarà necessario fare il **ciclo di decalcificazione**.



Quando la macchina arriverà a temperatura, sul **display** comparirà l'**icona** della tazza, che va ad identificare quali sono i moduli **attivi**; in questo caso solo il modulo base, dell'erogazione caffè.

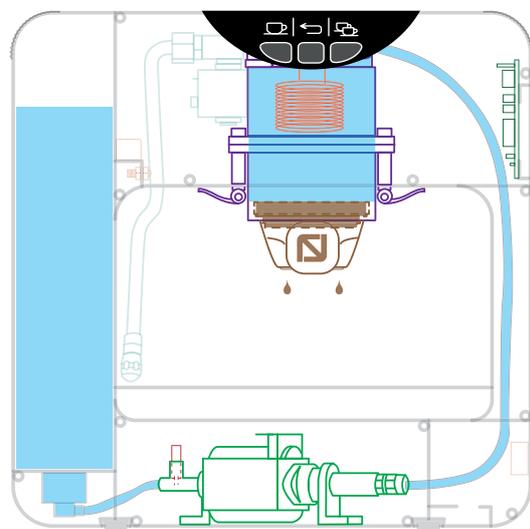
La **retroilluminazione** del tasto aiuta a percepire quali siano i tasti **attivi** e quindi quali sono quelli da premere.

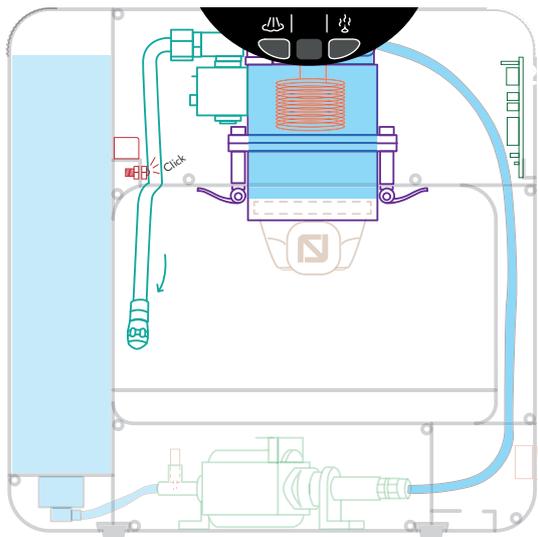


Una volta premuto il tasto centrale della tazza si accederà ad un'altra **sezione** dove possiamo scegliere la **dose** da erogare (**1 o 2**). Quando si preme il pulsante desiderato, la pompa si attiverà, portando nuova acqua dalla tanica alla caldaia facendo **umentare** la **pressione** all'interno di essa fino all'apertura della **valvola**.

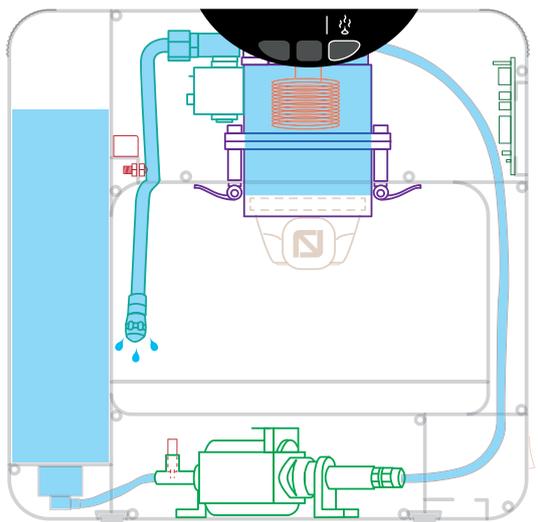
L'acqua calda fuoriuscirà quindi da una **doccetta**, la cui funzione è *distribuire* in modo uniforme l'acqua sulla superficie del caffè pressato nel portafiltro, garantendo un'**infusione omogenea**.

Infine, dai beccucci del portafiltro, uscirà il caffè.

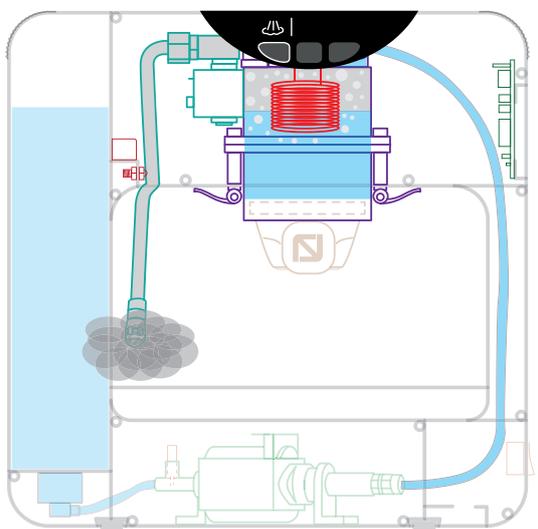




Avendo sviluppato il display con i tre tasti **programmabili**, dove ognuno rispecchia il proprio modulo, per evitare **molteplici sottomenù**, ho deciso che per le azioni legate alla **lancia vapore**, dunque erogazione acqua calda e vapore, sia proprio la lancia vapore ad essere **l'input**: portando verso di sé la lancia vapore, quindi in **posizione di servizio**, essa andrà a **bloccarsi** tramite un **pressore**, che ha il compito di tenere ferma la lancia e allo stesso tempo di regalare il **feedback** di “conferma” all’utente. Posizionato al di sopra del pressore si trova un **senore di prossimità** che invierà un **segnale** alla centralina, la quale comunicando con il display, aprirà la sezione dedicata ai servizi della lancia: vapore e acqua calda.



Per erogare **acqua calda** dalla **lancia vapore**, è sufficiente premere il relativo tasto in prossimità dell’icona. Questo azionerà la **pompa** e aprirà l’**elettrovalvola** che collega la caldaia alla lancia vapore.

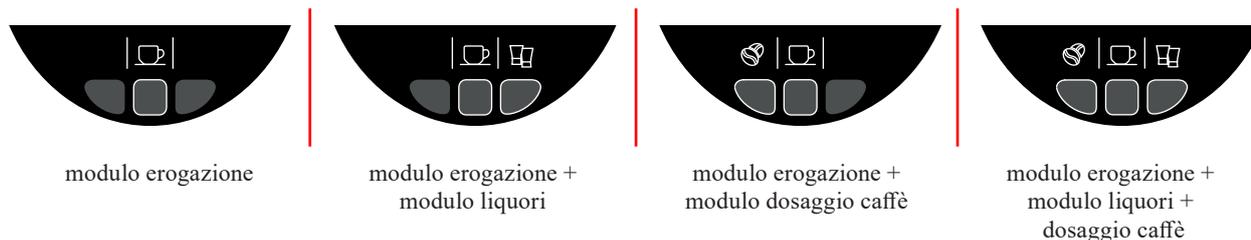
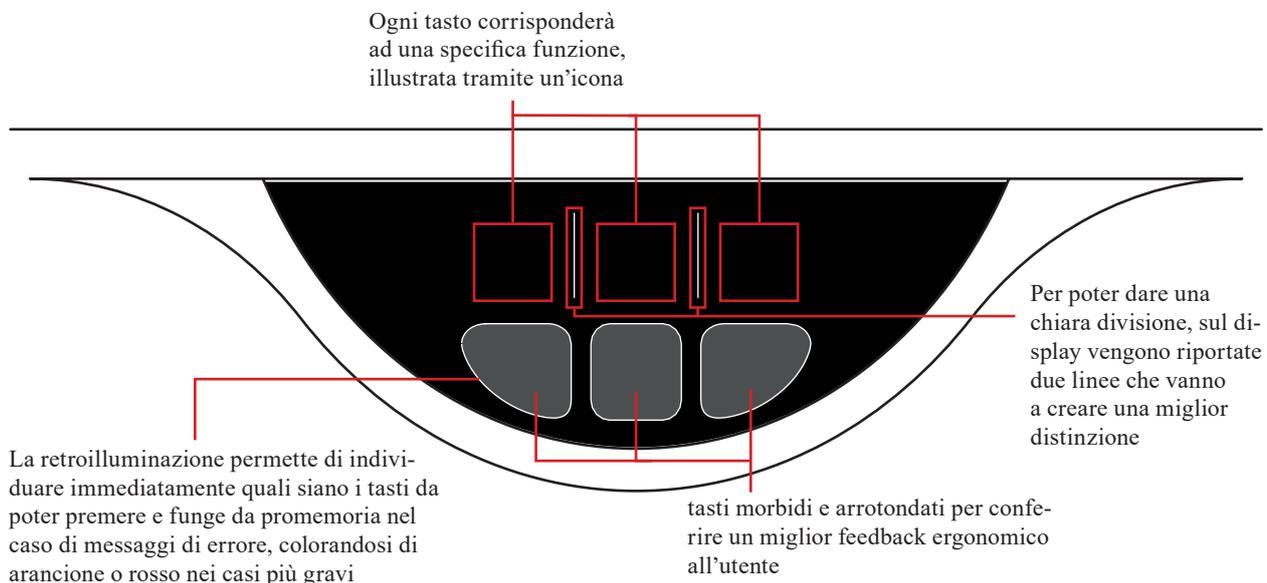


Per erogare **vapore**, è necessario **aumentare** la **temperatura** della **resistenza** per far evaporare parte dell’acqua presente nella caldaia. Questo si ottiene in **automatico** quando si va a selezionare il tasto con la relativa **icona** del **vapore**. Una volta che la resistenza ha raggiunto la temperatura, è possibile premere il **pulsante**. Questo azionerà l’**elettrovalvola**, consentendo al vapore di **fuoriuscire** dalla **lancia vapore**. In questo caso, la pompa non si attiverà perché la pressione generata nella caldaia, dall’aumento di temperatura della resistenza, è sufficiente per far uscire il vapore senza bisogno dell’aiuto della pompa.

## 8.2.3 Interfaccia

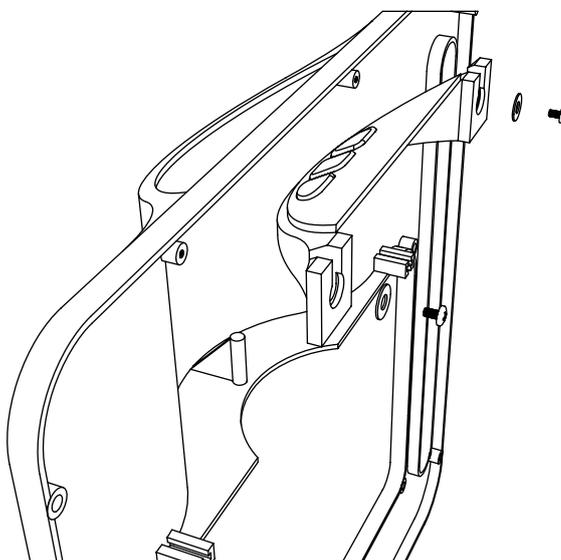
Un'altro componente che ho deciso di aggiungere è il **display**, che consente di ottenere un'interfaccia notevolmente più **intuitiva**, rispetto alla precedente.

Presenta **tre tasti programmabili** che permettono di assumere diverse **funzioni** a seconda del **menù/ sottomenù** che si è **impostato**.

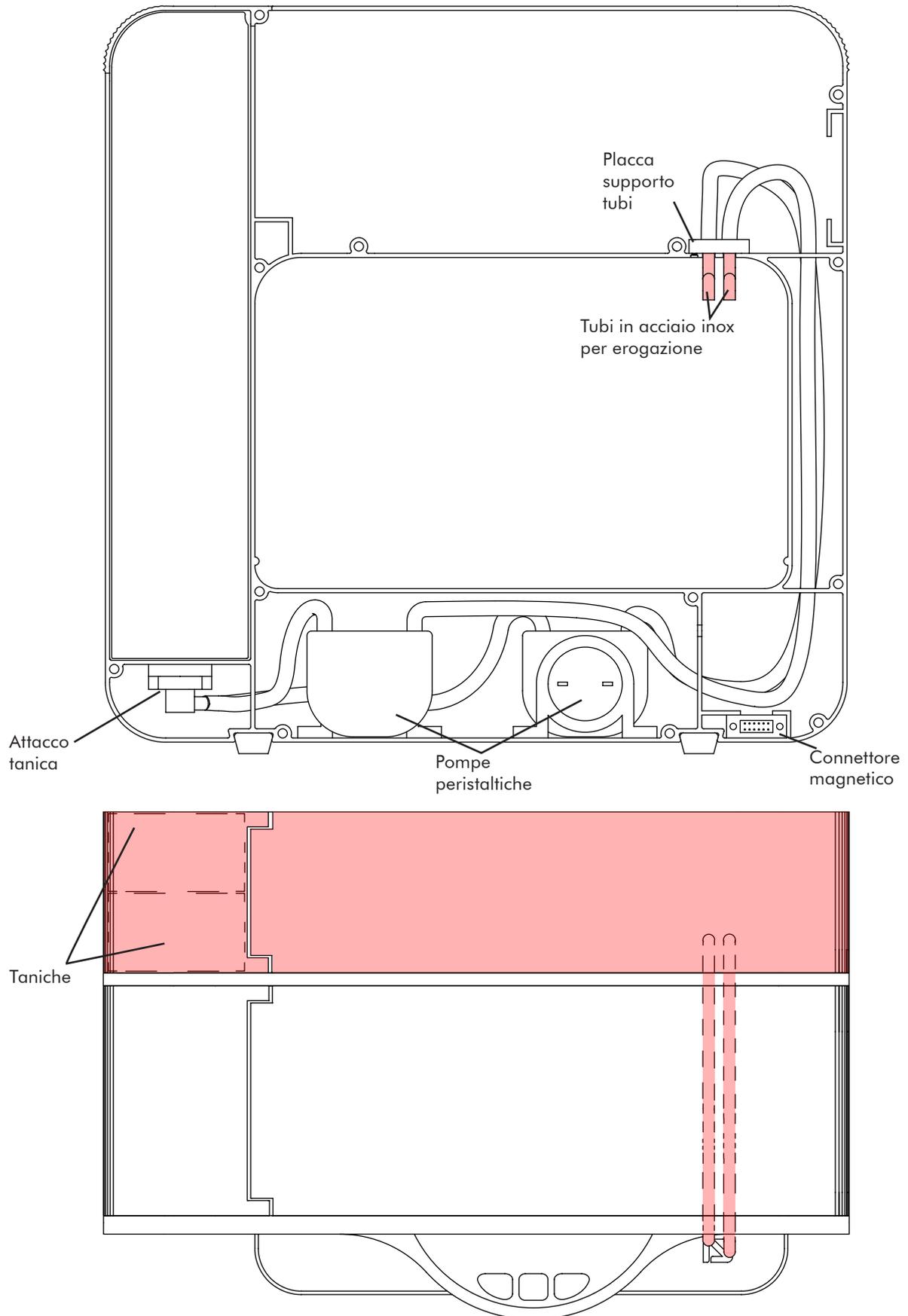


Il display viene accoppiato alla macchina mediante una coppia di **viti** e di **rondelle**, in un apposito alloggiamento presente sulla carena frontale.

Questo permette di ottenere il dispositivo perfettamente **integrato** alla macchina, e che rimanga "a filo" con il **profilo** della carena.



### 8.3 Modulo liquori



## 8.3.1 Descrizione componenti

### Attacco tanica

Si tratta di un semplice componente che permette di **aprire** la **valvola** presente nella tanica, quando essa viene inserita, andando a creare il passaggio per l'acqua.

### Connettore magnetico

Tipo di connettore che utilizza la forza magnetica per garantire un **collegamento rapido** e sicuro tra due componenti **elettrici**. Questi connettori sono particolarmente apprezzati per la loro facilità d'uso, affidabilità e **capacità di scollegarsi** in modo **sicuro** se viene applicata una forza eccessiva, riducendo così il rischio di danni ai dispositivi collegati.

### Tubi in acciaio inox per erogazione

Sul lato opposto della lancia vapore, si trovano due **tubicini** in acciaio **inox**, che permettono l'erogazione del liquore, situati al di sopra della vaschetta raccogli acqua e facilmente accessibili all'utente. L'acciaio inox è un materiale ideale per il contatto con le bevande grazie alla sua resistenza alla corrosione, facilità di **pulizia**, **durabilità** e sicurezza. È ampiamente utilizzato in vari settori dell'industria alimentare e delle bevande per garantire la qualità e l'integrità dei prodotti.

### Placca supporto tubi

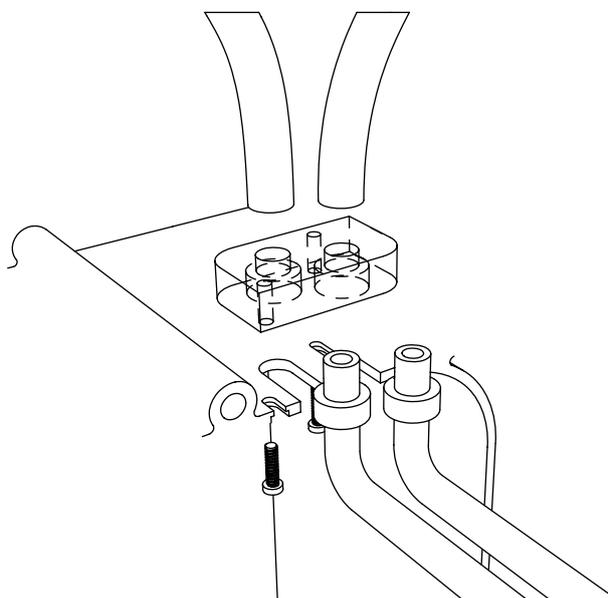
Per fissare i tubi in acciaio inox al telaio, ho aggiunto una **placchetta** che permette di **bloccarli** saldamente. Ho poi avvitato il tutto al **telaio**, assicurandomi che i tubi in silicone si accoppiassero perfettamente con i tubicini di acciaio inox.

### Pompa peristaltica

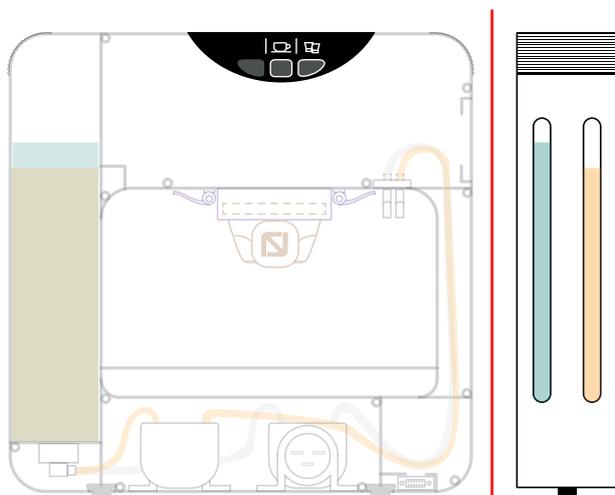
Si tratta di una pompa **volumetrica** utilizzata per il trasferimento di fluidi. Il suo funzionamento si basa su un tubo in silicone all'interno della pompa, dove un rotore con rulli (o elementi simili) lo comprime. Quando il rotore gira, i rulli schiacciano il tubo flessibile in sequenza, creando **un'onda di compressione** che sposta il fluido dal lato di aspirazione a quello di scarico. Le pompe peristaltiche sono strumenti versatili e affidabili, ampiamente utilizzate in vari settori per la loro capacità di maneggiare fluidi delicati, viscosi e abrasivi con **precisione** e senza rischio di contaminazione.

### Taniche

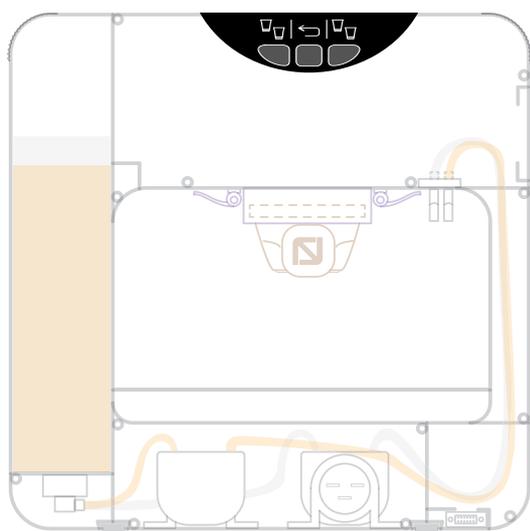
Le due taniche in polietilene (**PE**) consentono di inserire qualsiasi tipo di liquore al loro interno. Grazie alla presenza di due taniche separate, ciascuna con il proprio circuito, è possibile avere **contemporaneamente** due **diversi** liquori e scegliere quello desiderato in base alle proprie esigenze.



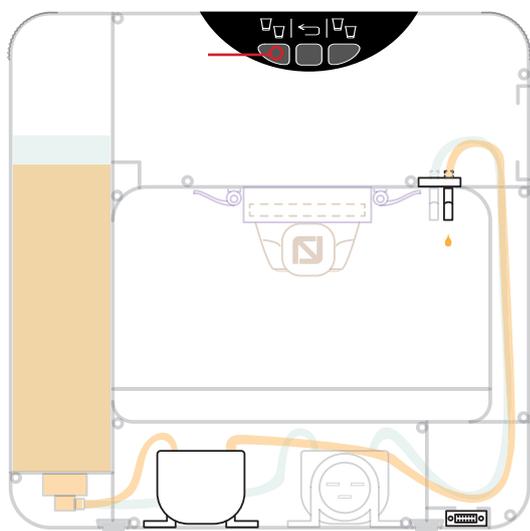
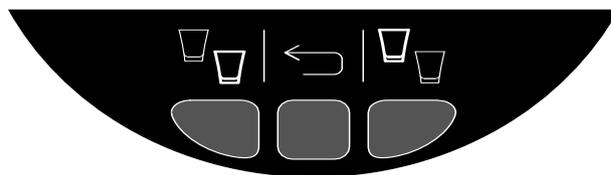
### 8.3.2 Funzionamento



Una volta accoppiato il modulo alla macchina, il display mostrerà l'icona di **due bicchieri** vicino al tasto destro, indicando che l'accoppiamento è avvenuto correttamente. Prima di erogare il liquore, assicurarsi che ci sia liquido nelle taniche, verificando tramite le due **scanalature** presenti sul fianco del telaio.



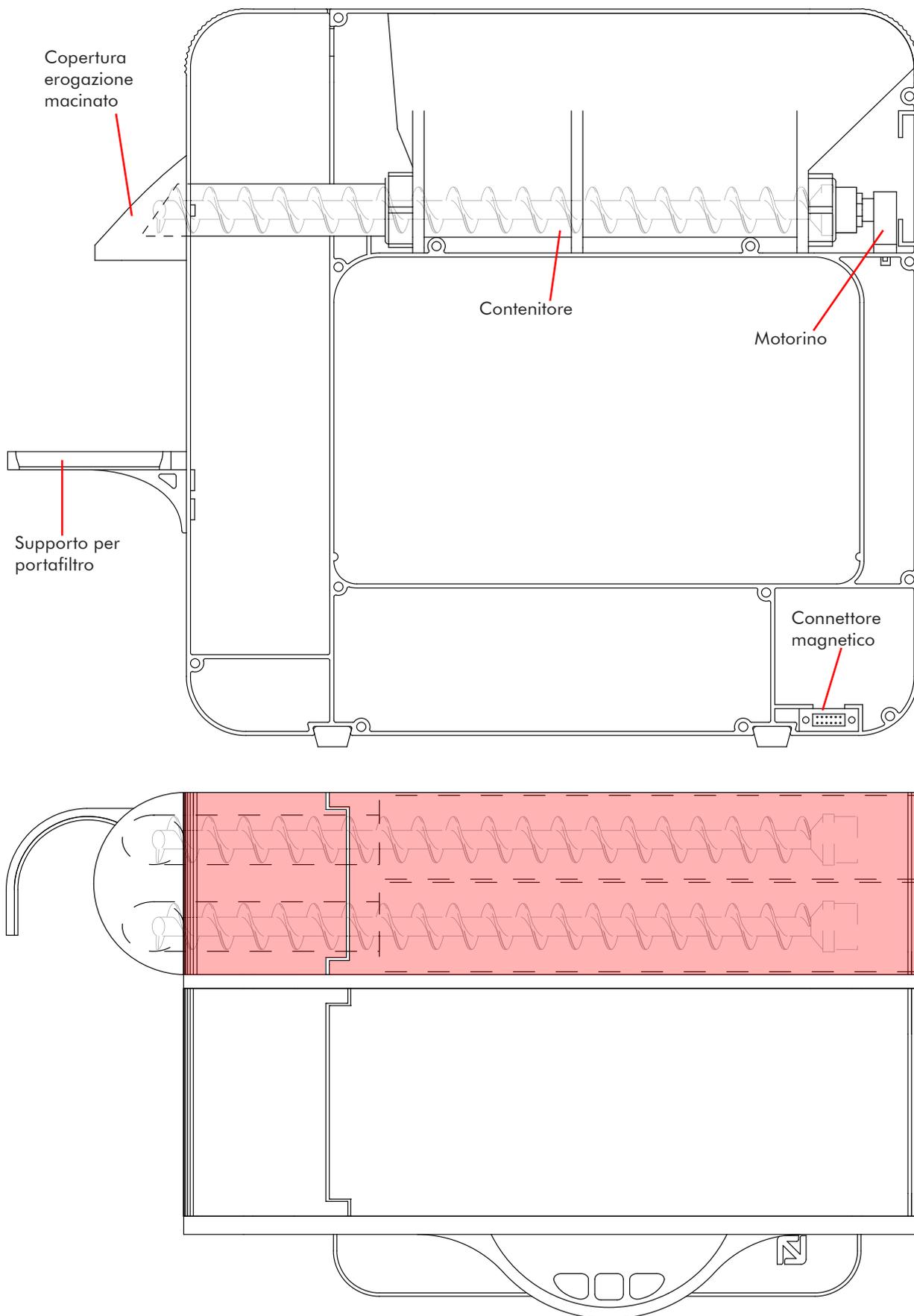
Premendo il tasto del modulo liquori, si aprirà una **sezione** che chiederà di **scegliere** uno dei due liquori presenti nelle taniche. Le icone mostrano due bicchieri, uno davanti all'altro e spostati lateralmente. Questa **disposizione** aiuta a capire da quale tanica si sta prelevando il liquore: il tasto sinistro mette in evidenza il bicchiere anteriore, indicando che il liquore erogato proverrà dalla tanica situata in avanti rispetto alla posizione dell'utente.



**Tenendo premuto** il tasto desiderato, il liquore inizierà a essere erogato da uno dei due tubicini in acciaio inox, situati accanto al gruppo erogatore. Per interrompere l'erogazione, basta rilasciare il tasto e la pompa si fermerà automaticamente.

8.4

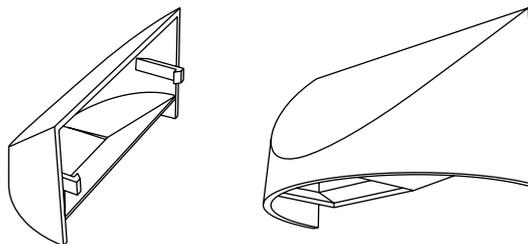
# Modulo dosaggio automatico



## 8.4.1 Descrizione componenti

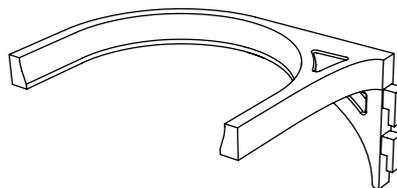
### Copertura erogazione macinato

La copertura ha principalmente una funzione **estetica**, nascondendo i fori da cui esce il macinato. Inoltre, serve a **direzionare** il caffè verso il **centro**, in modo che cada perfettamente sopra il portafiltro. La copertura si fissa al fianco del telaio tramite incastrici a scatto (**snap fit**).



### Supporto per portafiltro

Il componente, situato sotto il punto di erogazione del macinato, consente all'utente di **posizionare** correttamente il portafiltro, assicurando che la polvere cada perfettamente al suo interno. Il fissaggio al telaio avviene mediante due alette sul supporto, che si inseriscono in apposite asole presenti sul fianco del telaio.



### Connettore magnetico

Tipo di connettore che utilizza la forza magnetica per garantire un **collegamento rapido** e sicuro tra due componenti **elettrici**. Questi connettori sono particolarmente apprezzati per la loro facilità d'uso, affidabilità e **capacità di scollegarsi** in modo **sicuro** se viene applicata una forza eccessiva, riducendo così il rischio di danni ai dispositivi collegati.

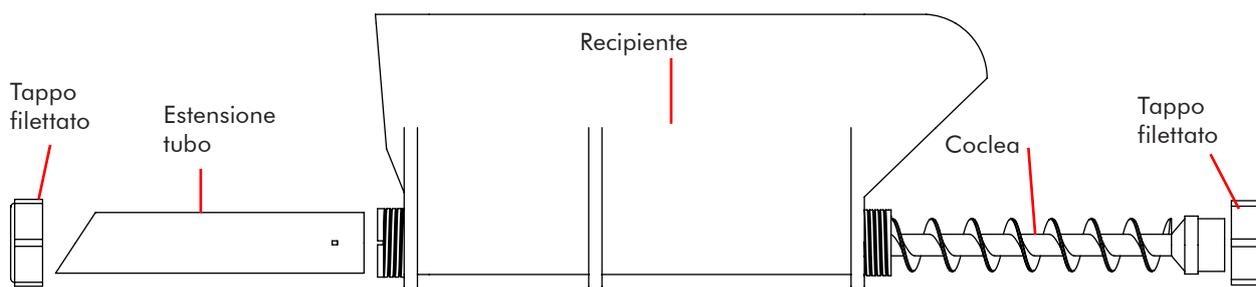
### Motorino

Per far girare la coclea e permettere l'erogazione della polvere, viene utilizzato un piccolo motorino. All'estremità del motorino è presente una ruota dentata che ingranerà direttamente con la coclea.

### Contentitore

Il contenitore, progettato sulla **base** di quello dato **dall'azienda**, prevede l'assemblaggio di diversi componenti:

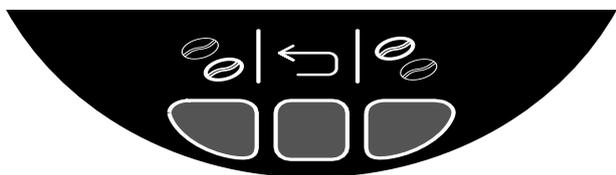
1. **Tappo filettato**, utilizzato per fissare tutti i componenti una volta assemblati.
2. **Estensione del tubo**, che permette la fuoriuscita della polvere all'esterno della macchina.
3. **Recipiente** capace di contenere più di 130 g di polvere di caffè, sufficiente per oltre **18 caffè** in tazzina.
4. **Coclea**, un dispositivo meccanico che, grazie alla sua rotazione, **spinge** la polvere lungo il cilindro in modo **continuo** e controllato.



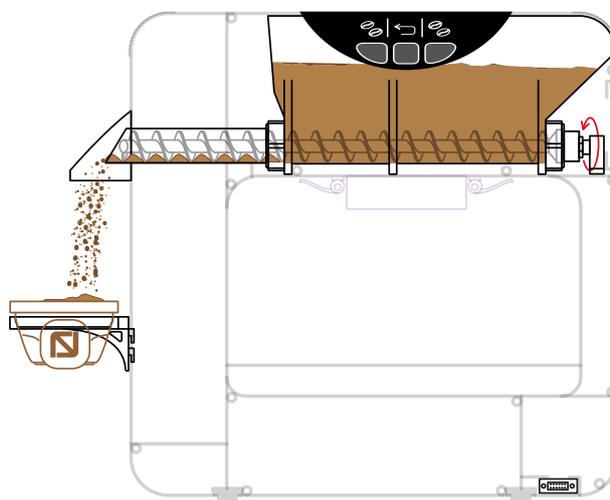
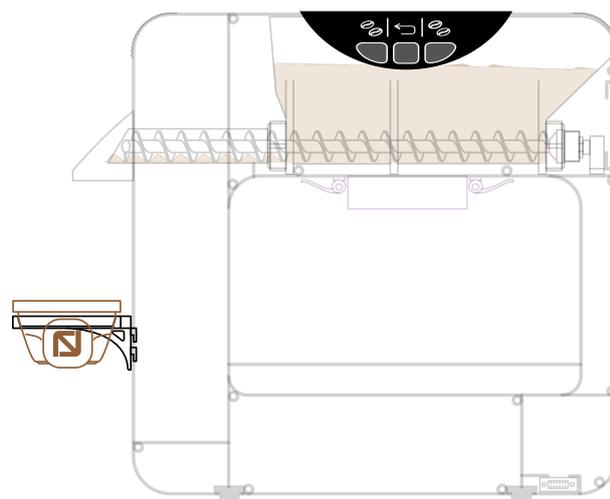
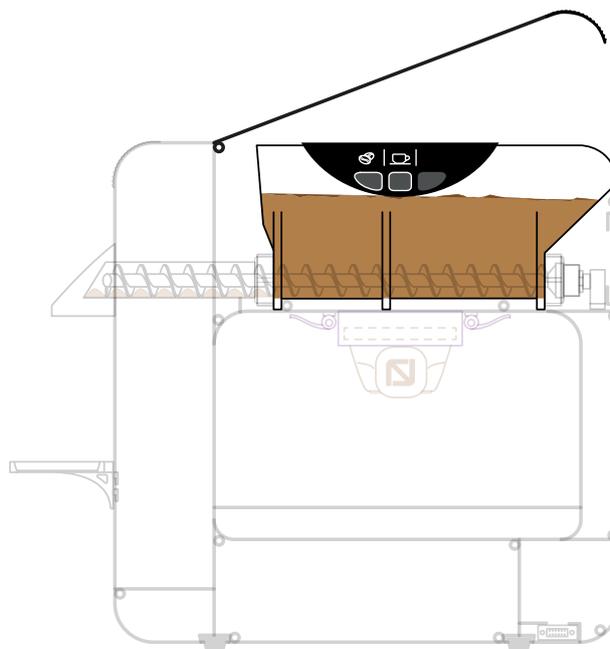
## 8.4.2 Funzionamento

Dopo aver collegato il modulo, il display mostrerà l'**icona** dei chicchi. A questo punto sarà possibile accedere alle funzioni e utilizzare il dosatore automatico. Come per il modulo liquori, la prima operazione da effettuare è **verificare** la presenza di polvere di caffè nei contenitori. Per farlo, bisogna **sollevare** il coperchio integrato nel telaio. Dopo aver controllato, premere il pulsante relativo al modulo.

**Premendo** il tasto, il display mostrerà una **sezione** simile a quella del modulo liquori, in cui l'utente dovrà **scegliere** da quale **contenitore** prelevare la polvere di caffè. Anche in questo caso, le icone sul display si posizioneranno in **avanti** o **indietro** a seconda del contenitore selezionato per il prelievo.



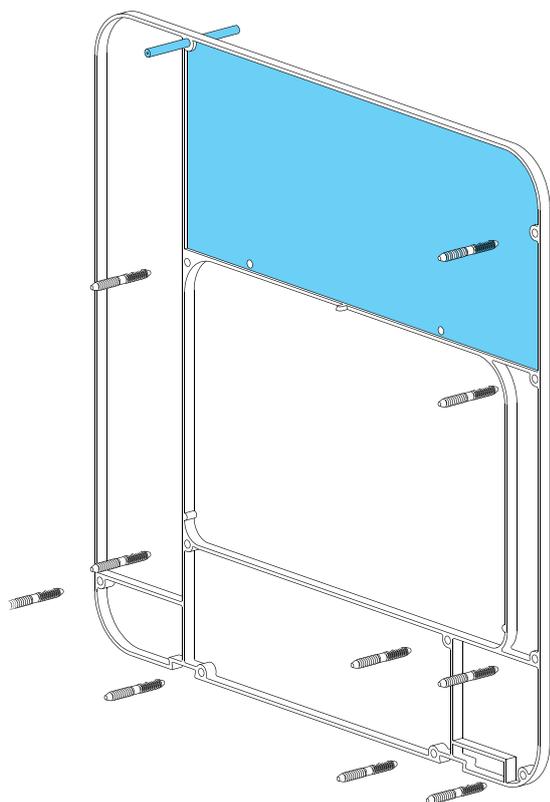
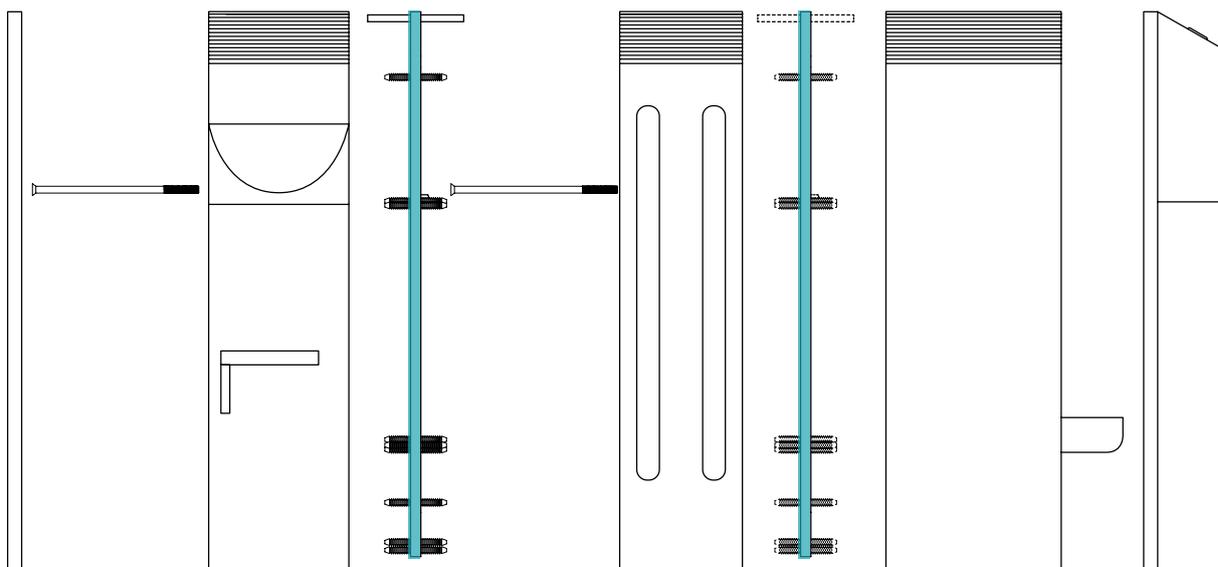
Premendo una delle due opzioni fornite dal display, si **attiverà** il **rispettivo motorino** del recipiente. Questo motorino farà **ruotare** una **coclea** all'interno del contenitore, **spingendo** la polvere di **caffè** verso l'uscita fino a farla arrivare nel **portafiltro**, posizionato nell'apposito supporto.



## 8.5 Accoppiamento moduli

Per collegare i vari moduli tra di loro, ho progettato una “**giunzione**” che permette di unire i rispettivi telai, **evidenziando** così la distinzione tra i moduli. L'accoppiamento non avviene solo tramite questa

giunzione: infatti, ho utilizzato anche gli stessi **perni** impiegati per accoppiare le carene. Inoltre, per garantire una connessione più sicura, ho deciso di inserire delle **viti** aggiuntive.

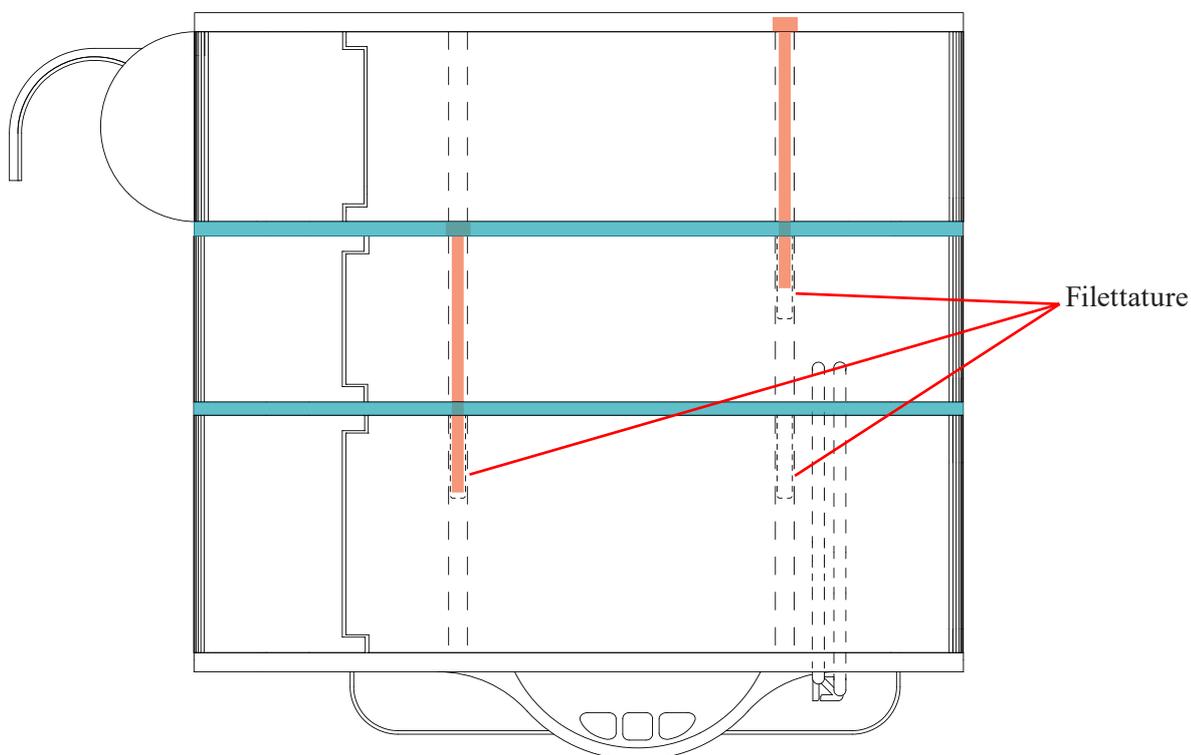


La giunzione è progettata per riprendere la **sezione** del **telaio**, rendendola versatile per qualsiasi tipo di accoppiamento (macchina-liquori, macchina-dosatore, dosatore-liquori). Nella parte superiore, all'altezza della caldaia, la giunzione è **chiusa** per **proteggere** il modulo del dosatore dal **calore** della caldaia, evitando il surriscaldamento dei contenitori del caffè e delle taniche dei liquori, che sono già separati dal telaio stesso.

Per consentire l'apertura dei coperchi dei moduli, la giunzione è dotata di due perni contrapposti che fungono da **cerniera** per i moduli posti frontalmente e posteriormente alla giunzione. Il materiale utilizzato è una gomma semi-rigida, che permette di inserire i perni negli appositi fori, creando attrito sufficiente per mantenere i perni saldamente accoppiati alla giunzione.

I moduli possono essere accoppiati in base alle esigenze dell'utente, permettendo così di configurare la macchina in modo **personalizzato**. È possibile collegare entrambi i moduli (liquore e dosatore) o scegliere soltanto uno dei due. Questa **flessibilità** è resa possibile dalla giunzione, che, rispecchiando la forma della sezione del telaio, si adatta a qualsiasi modulo. Oltre alla giunzione, come menzionato in precedenti

za, sono presenti delle viti che aumentano la sicurezza durante la fase di assemblaggio dei moduli. Nella parte centrale superiore del telaio, all'altezza della caldaia, ci sono due fori. Questi non servono per inserire i perni e fissare la giunzione, ma sono progettati per permettere il passaggio delle viti, che si avviteranno nel modulo successivo, garantendo un ulteriore fissaggio sicuro.

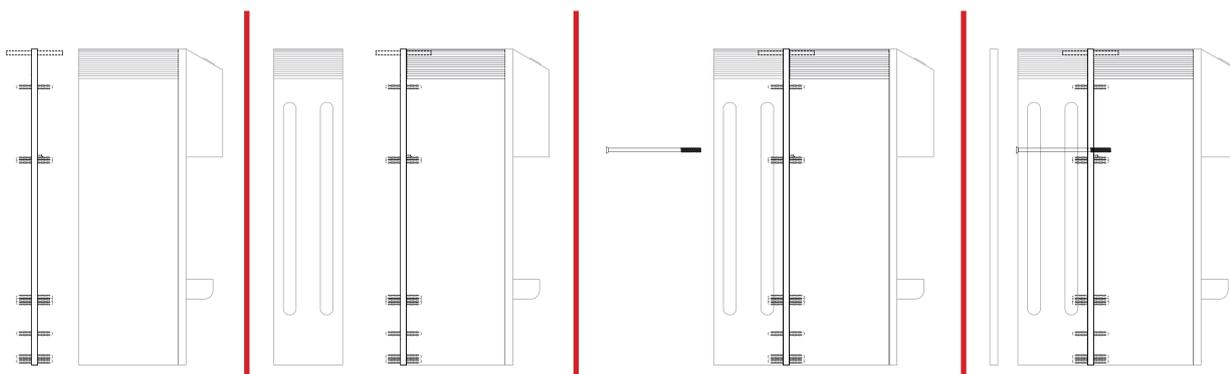


1. Posizionare la giunzione e i relativi perni negli appositi fori;

2. Una volta accoppiata la giunzione, accoppiare il modulo ad essa;

3. Far scorrere la vite fino a quando non raggiunga il modulo anteriore

4. infine avvitare la vite al modulo



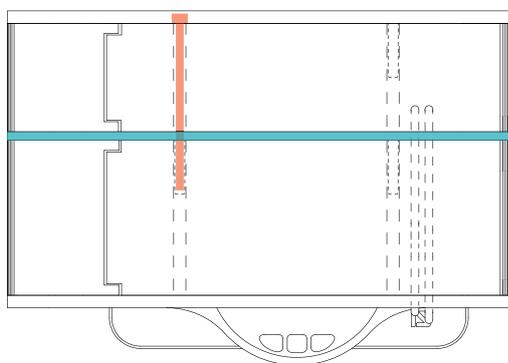
Il modulo di erogazione del caffè è dotato di **entrambi** i fori **filettati**, permettendo l'accoppiamento sia con il modulo liquori sia con il modulo del dosatore automatico. Il modulo liquori presenta **un** foro **filettato** e **un** foro più **largo**: il foro filettato consente l'**accoppiamento** con il modulo del dosatore automatico, mentre il foro più largo permette il passaggio della vite per poter  **fissare** il modulo liquori. Il modulo dosatore automatico ha **entrambi** i fori

più **larghi**, poiché **non** è previsto l'accoppiamento di ulteriori **moduli** dietro di esso.

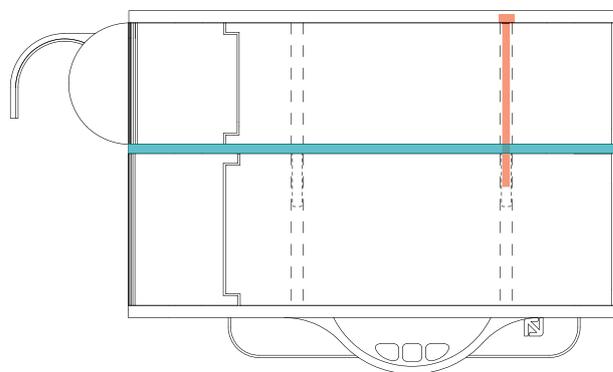
Questa progettazione consente quattro configurazioni possibili:

1. Macchina normale.
2. Macchina con modulo liquori.
3. Macchina con dosatore automatico.
4. Macchina completa con entrambi i moduli, liquori e dosatore.

*Macchina + modulo liquori*



*Macchina + modulo dosatore automatico*



## 8.6 Analisi LCA

### Scopo dello studio:

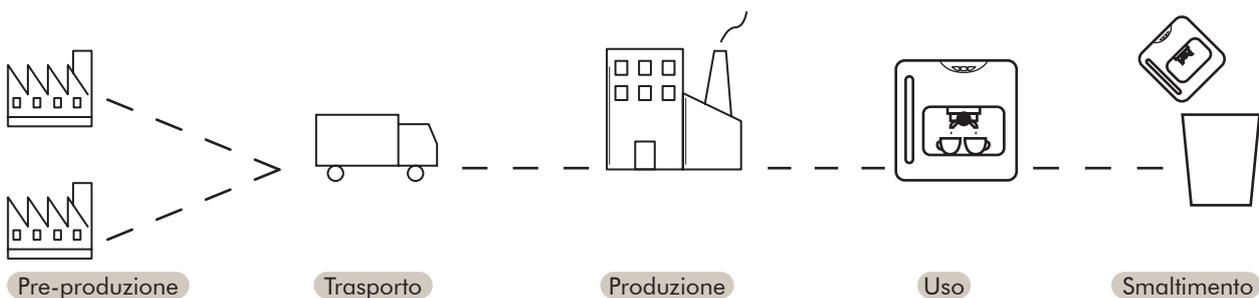
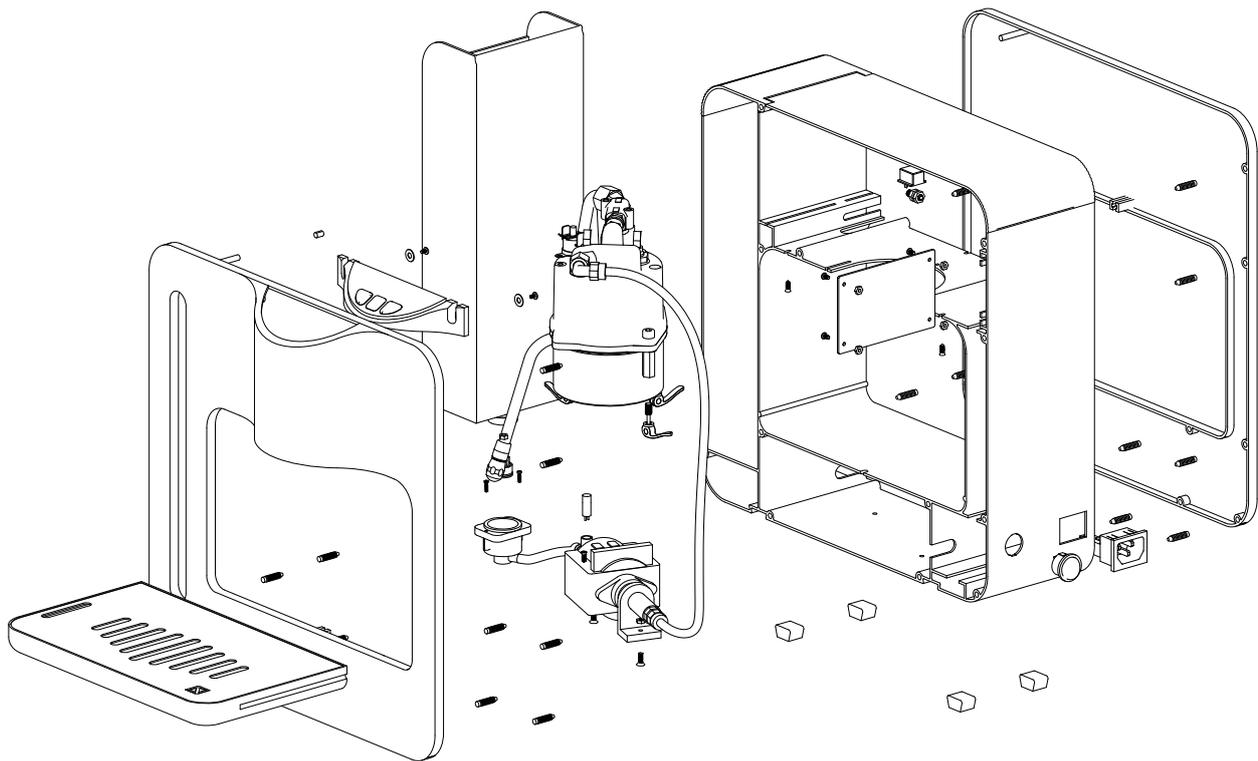
Lo scopo di questa analisi è quello di poterla confrontare con l’LCA della macchina precedente, in modo da poter individuare le differenze positive e/o negative di ciascuna macchina.

### Unità funzionale:

Come unità funzionale, ho considerato la stessa della precedente, quindi una media di **quattro** caffè al giorno, rispettivamente due al **mattino** e due il **pomeriggio**. Per un corretto funzionamento ho considerato anche la manutenzione ordinaria, la quale prevede la sostituzione della doccetta e della guarnizione del gruppo (all’incirca ogni anno) per una vita utile complessiva di **10 anni**.

### Confini del sistema:

L’analisi condotta prende in considerazione la **produzione** dei semi-lavorati, il relativo **trasporto**, la fase d’**uso** e il rispettivo **smaltimento** esclusivamente del modulo “erogazione caffè”, ovvero la macchina da caffè in sé, senza considerare l’aggiunta dei moduli. Questo mi permette di confrontare in modo più preciso le due macchinette, senza andare ad alterare le funzioni.



Elenco componenti Nuova Mia				
NOME	MATERIALE	QUANTITA'	PESO (g) 1pz.	LAVORAZIONE
<b>Parti esterne</b>				
Scocca anteriore	ABS 5va	1	176,8 g	Stampaggio ad iniezione
Scocca posteriore	ABS 5va	1	170 g	Stampaggio ad iniezione
Telaio e tappo tanica	Alluminio	1	1235,72 g	Estrusione e fresatura
Piedini	Gomma	4	2 g	Stampaggio ad iniezione
Vaschetta raccogli-acqua	Nylon	1	72,4 g	Stampaggio ad iniezione
Griglia per vaschetta	Acciaio inox	1	249 g	Piegatura, fresatura e taglio
Tastini display	Silicone	3	0,406 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Parti interne</b>				
Tanica	PE	1	136,6 g	Stampaggio per soffiaggio
Tubicino ingresso pompa	Silicone	1	2 g	Estrusione e taglio
Beccuccio ingresso pompa	Silicone	1	1,8 g	Stampaggio ad iniezione
Attacco tanica	PE	1	6,43 g	Stampaggio ad iniezione
Viti M2, attacco tancia	Acciaio inox	2	0,3 g	Stampaggio a caldo
Raccordo a T, per sensore TDS	Silicone	1	1,08 g	Stampaggio ad iniezione
POMPA a solenoide - 46W	20% ottone, 25%ABS, 40% acciaio, 15% rame	1	408,8 g	
Supporti per pompa	Gomma	2	13 g	Stampaggio ad iniezione
Raccordo uscita pompa	Acciaio inox	1	11,6 g	Stampaggio a caldo
Dadi tenuta tubo teflon	Acciaio inox	2	6,9 g	Stampaggio a caldo
Tubicino	Teflon	1	2,5 g	Estrusione e taglio
Raccordo a L	Acciaio inox	1	12 g	Stampaggio a caldo
Raccordo dado	Acciaio inox	1	13,6 g	Stampaggio a caldo
Caldaia superiore	Ottone	1		Stampaggio a caldo
Resistenza	Rame	1	912,3 g (Resistenza di 800W)	Calandratura e taglio
Elettrovalvola - vapore	70% ottone, 20% acciaio, 8% plastica, 2% rame	1	126,2 g	
Raccordo lancia vapore	Acciaio inox	1	12,8 g	Stampaggio a caldo
Molla	Acciaio inox	1	0,6 g	Estrusione e taglio
Dado lancia vapore	Ottone	1	15,2 g	Stampaggio a caldo
Attacco rapido	Acciaio	1	8,7 g	Stampaggio a caldo
Lancia vapore	Acciaio inox	1	47,5 g	Calandratura e saldatura
Pressore per lancia	Acciaio inox	1	1 g	Stampaggio a caldo
Dadi per pressore	Acciaio inox	2	0,8 g	Stampaggio a caldo
O-ring rosso	Gomma	1	0,05 g	Stampaggio ad iniezione
Beccuccio finale	Acciaio inox	1	9,75 g	Tornitura
O-ring nero	Gomma	1	0,05 g	Stampaggio ad iniezione
Caldaia inferiore	Acciaio inox e rame (tubo)	1	587,5 g	Stampaggio a caldo, foratura e saldatura
O-ring grande	Gomma	1	1,75 g	Stampaggio ad iniezione
Sfera per pressione	Silicone	1	0,25 g	Stampaggio ad iniezione
Molla	Acciaio inox	1	0,375 g	Estrusione e taglio
Dado con spacco	Ottone	1	6,3 g	Stampaggio a caldo
Guarnizione nera spessa	Gomma	1	9 g	Stampaggio ad iniezione
Boccola per distribuire l'acqua calda	Ottone	1	241,8 g	Stampaggio a caldo, foratura
Viti a brugola	Acciaio inox	2	1,9 g	Stampaggio a caldo, tornitura
O-ring	Gomma	1	0,6 g	Stampaggio ad iniezione
Doccetta	Acciaio inox	1	7,7 g	Piegatura, foratura e taglio
Vite a spacco	Acciaio inox	1	2 g	Stampaggio a caldo
Viti a brugola per fissare le due caldaie	Acciaio inox	3	3,7 g	Stampaggio a caldo
Dadi per supporto caldaia	Acciaio inox	3	5,9 g	Stampaggio a caldo
Sganci rapidi caldaia	Acciaio inox	3	5,1 g	Stampaggio a caldo
Perni accoppiamento parti	Gomma	20	0,35 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Minuteria assemblaggio</b>				
Viti per carene M3	Acciaio inox	4	0,7 g	Stampaggio a caldo
Dadi per carene M3	Acciaio inox	4	0,4 g	Stampaggio a caldo
Viti per supporto pompa	Acciaio inox	2	1,4 g	Stampaggio a caldo
Dadi supporto pompa	Acciaio inox	2	0,9 g	Stampaggio a caldo
Viti per display	Acciaio inox	2	1,5 g	Stampaggio a caldo
Rondelle per display	Acciaio inox	2	0,2 g	Stampaggio a caldo
<b>Cablaggi/elettronica</b>				
Display	%plastica %rame %alluminio	1	20 g (14 3 3)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Sensore TDS	%plastica %rame %alluminio	1	8 g (5 1,5 1,5)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Sensore prossimità lancia	%plastica %rame %alluminio	1	5 g (3 1 1)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Cavi	%gomma %rame	11	86,4 g (51,84 34,56)	60% rame 40% gomma
Scheda elettronica	%rame %alluminio	1	127 g (60,96 63,5 2,54)	48% alluminio 50% rame 2% PP
Viti per scheda	Acciaio inox	4	1,5 g	Stampaggio a caldo, tornitura
Placchettina per messa a terra	Rame	1	0,7 g	Foratura e piegatura
Tasto accensione	%plastica %rame %alluminio	1	13,2 g (9,24 1,98 1,98)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Connettore per presa corrente	%plastica %rame %alluminio	1	9,4 g (6,58 1,41 1,41)	70% plastica, 15% alluminio, 15% rame
Cavo alimentazione	%gomma %rame	1	216,4 g (108,2 108,2)	50% gomma, 50% rame
<b>Manutenzione ordinaria</b>				
Decalcificazione	Acido citrico, sale e bicarbonato di sodio	40 (1 ogni 3 mesi)		
Doccetta	Acciaio inox	9 (1 ogni anno)	7,7 g	Piegatura, foratura e taglio
Guarnizione nera spessa	Gomma	9 (1 ogni anno)	9 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Manutenzione straordinaria</b>				
POMPA a solenoide - 46W	20% ottone, 25%ABS, 40% acciaio, 15% rame	1	408,8 g	
Elettrovalvola - vapore	70% ottone, 20% acciaio, 8% plastica, 2% rame	1	126,2 g	
<b>Accessori</b>				
Portafiltro		1		
Imbuto e parte interna	Acciaio inox	1	332 g	Stampaggio a caldo
Filtro 1 dose	Acciaio inox	1	20,8 g	Imbutitura
Filtro 2 dosi	Acciaio inox	1	23,4 g	Imbutitura
Mollettina incastro	Acciaio inox	1	0,9 g	Taglio e piegatura
Manico	Gomma	1	115 g	Stampaggio ad iniezione
Tappo	ABS	1	2 g	Stampaggio ad iniezione
Pressino	ABS	1	38,5 g	Stampaggio ad iniezione
Dosatore per caffè	ABS	1	19,3 g	Stampaggio ad iniezione
<b>Packaging</b>				
Scatola principale	Cartone	1	275 g	Produzione cartone
Scatola accessori	Cartone	1	74,3 g	Produzione cartone
Supporto interno per componenti	Cartone	1	27,55 g	Produzione cartone
Supporto interno per componenti	Cartone	1	18,52 g	Produzione cartone
Istruzioni	Carta	1	4,8 g	Stampa
Sacchetto di plastica	LDPE	1	7 g	Stampaggio per soffiaggio

**Produzione:** Il peso di tutti i componenti stampati ad iniezione è stato maggiorato del **10%** in modo da poter considerare anche gli **sfridi** durante le fasi di lavorazione. Per quanto riguardano le viti, lo sfrido considerato è del **20%**. Per una corretta funzione e durabilità del prodotto, viene consigliato di sostituire annualmente la doccetta e la guarnizione del gruppo, ed ogni 3 mesi procedere con un ciclo di decalcificazione tramite un acido citrico. Considerando la vita utile di 10 anni, ho ipotizzato anche una manutenzione "straordinaria" che comprende la sostituzione dell'elettrovalvola e della pompa.

	amount	unit	number	impact					
MIA	1	p	1	66	Molla	1	p	1	0,004
Componenti esterni	1	p	1	11	Chromium steel 18/8	0,00066	kg	1	0,0035
Scocca anteriore	1	p	1	1	Cold impact extrusion, steel	0,00066	kg	1	0,00057
Copolymer ABS	0,19448	kg	1	0,75	Dado lancia vapore	1	p	1	0,044
Injection moulding	0,19448	kg	1	0,26	Brass	0,01672	kg	1	0,043
Scocca posteriore	1	p	1	0,97	Casting, brass	0,01672	kg	1	0,0011
Copolymer ABS	0,187	kg	1	0,72	Lancia vapore	1	p	1	0,29
Injection moulding	0,187	kg	1	0,25	Chromium steel 18/8	0,05225	kg	1	0,27
Telaio e tappo	1	p	1	6	Welding, arc, steel	26,70	mm	1	0,0033
Aluminium secondary, from old scrap	1,482864	kg	1	2,1	Section bar rolling, steel	0,05225	kg	1	0,0088
Cold impact extrusion, aluminium	1,482864	kg	1	1,3	O-ring Lancia	1	p	1	0,00025
Milling, aluminium	0,248	kg	1	2,6	EPDM rubber	0,000055	kg	1	0,00018
Tastini display	3	p	1	0,0049	Injection moulding	0,000055	kg	1	7,4E-5
Synthetic rubber (EPDM)	0,000406	kg	3	0,0033	Beccuccio lancia	1	p	1	0,13
Injection moulding	0,000406	kg	3	0,0016	Chromium steel 18/8	0,0107	kg	1	0,056
Vaschetta per acqua	1	p	1	0,76	Turning, chromium steel	0,0107	kg	1	0,073
Nylon 6	0,0724	kg	1	0,67	O-ring beccuccio	1	p	1	0,00025
Injection moulding	0,0724	kg	1	0,097	EPDM rubber	0,000055	kg	1	0,00018
Griglia vaschetta	1	p	1	2	Injection moulding	0,000055	kg	1	7,4E-5
Chromium steel 18/8	0,249	kg	1	1,3	Caldaia INFERIORE	1	p	1	4,1
Drilling, conventional, chromium steel	0,075	kg	1	0,5	Chromium steel 18/8	0,64625	kg	1	3,4
Sheet rolling, chromium steel	0,249	kg	1	0,15	Hot impact extrusion, steel	0,64625	kg	1	0,67
Piedini	4	p	1	0,035	Tubo rame	1	p	1	0,053
Synthetic rubber (EPDM)	0,0022	kg	4	0,023	Copper	0,026	kg	1	0,053
Injection moulding	0,0022	kg	4	0,012	Guarnizione	1	p	1	0,0088
Componenti interni	1	p	1	26	EPDM rubber	0,001925	kg	1	0,0063
Tanica	1	p	1	0,5	Injection moulding	0,001925	kg	1	0,0026
LDPE	0,15026	kg	1	0,31	Sfera per pressione	1	p	1	0,0013
Blow moulding	0,15026	kg	1	0,18	EPDM rubber	0,000275	kg	1	0,00089
Tubo in silicone	1	p	1	0,008	Injection moulding	0,000275	kg	1	0,00037
EPDM rubber	0,0022	kg	1	0,0071	Molla	1	p	1	0,0025
Extrusion, plastic pipes	0,0022	kg	1	0,00083	Chromium steel 18/8	0,0004125	kg	1	0,0022
Raccordo beccuccio	1	p	1	0,0091	Cold impact extrusion, steel	0,0004125	kg	1	0,00036
EPDM rubber	0,00198	kg	1	0,0064	Dado con spacco	1	p	1	0,045
Injection moulding	0,00198	kg	1	0,0027	Brass	0,00693	kg	1	0,018
POMPA SOLENOIDE	1	p	1	4,8	Turning, brass	0,00693	kg	1	0,028
20% Ottone	1	p	1	0,21	Guarnizione gruppo	1	p	1	0,045
Brass	0,08176	kg	1	0,21	EPDM rubber	0,0099	kg	1	0,032
25% ABS	1	p	1	0,39	Injection moulding	0,0099	kg	1	0,013
Copolymer ABS	0,1022	kg	1	0,39	Boccola distri.acqua	1	p	1	1,7
40% Acciaio	1	p	1	0,86	Brass	0,26598	kg	1	0,68
Chromium steel 18/8	0,16352	kg	1	0,86	Casting, brass	0,26598	kg	1	0,017
15% Rame	1	p	1	0,12	Drilling, conventional, brass	0,26598	kg	1	1
Copper	0,06132	kg	1	0,12	Viti a brugola	2	p	1	0,055
Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2	Chromium steel 18/8	0,00228	kg	2	0,024
SUPPORTI POMPA	2	p	1	0,13	Turning, chromium steel	0,00228	kg	2	0,031
EPDM rubber	0,0143	kg	2	0,093	O-ring	1	p	1	0,003
Injection moulding	0,0143	kg	2	0,038	EPDM rubber	0,00066	kg	1	0,0021
Racc. uscita pompa	1	p	1	0,08	Injection moulding	0,00066	kg	1	0,00088
Chromium steel 18/8	0,01276	kg	1	0,067	Doccetta	1	p	1	0,11
Hot impact extrusion, steel	0,01276	kg	1	0,013	Chromium steel 18/8	0,00847	kg	1	0,044
Dadi tenuta tubo	2	p	1	0,095	Sheet rolling, chromium steel	0,00847	kg	1	0,005
Chromium steel 18/8	0,00759	kg	2	0,08	Drilling, conventional, chromium steel	0,00847	kg	1	0,057
Hot impact extrusion, steel	0,00759	kg	2	0,016	Vite a spacco	1	p	1	0,029
Tubo teflon	1	p	1	0,89	Chromium steel 18/8	0,0024	kg	1	0,013
Tetrafluoroethylene	0,00275	kg	1	0,89	Turning, chromium steel	0,0024	kg	1	0,016
Extrusion, plastic pipes	0,00275	kg	1	0,001	Viti brug. per cald.	4	p	1	0,22
Raccordo a L	1	p	1	0,083	Chromium steel 18/8	0,00444	kg	4	0,093
Chromium steel 18/8	0,0132	kg	1	0,069	Turning, chromium steel	0,00444	kg	4	0,12
Hot impact extrusion, steel	0,0132	kg	1	0,014	Viti brug. per dadi	3	p	1	0,14
Raccordo Dado	1	p	1	0,094	Chromium steel 18/8	0,00372	kg	3	0,059
Chromium steel 18/8	0,01496	kg	1	0,079	Turning, chromium steel	0,00372	kg	3	0,077
Hot impact extrusion, steel	0,01496	kg	1	0,015	Dadi supp. caldaia	3	p	1	0,12
Caldaia SUPERIORE	1	p	1	8,6	Chromium steel 18/8	0,00649	kg	3	0,1
Brass	0,7923	kg	1	2	Hot impact extrusion, steel	0,00649	kg	3	0,02
Casting, brass	0,7923	kg	1	0,05	Attacco per tanica	1	p	1	0,014
Drilling, conventional, brass	0,7923	kg	1	3,1	HDPE	00441349	kg	1	0,0085
Resistenza	1	p	1	0,27	Injection moulding	00441349	kg	1	0,0059
Copper	0,132	kg	1	0,27	Viti M2 per tanica	2	p	1	0,0087
Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2	Chromium steel 18/8	0,00036	kg	2	0,0038
Racc. cald.-elet-val	1	p	1	0,063	Turning, chromium steel	0,00036	kg	2	0,049
Chromium steel 18/8	0,010	kg	1	0,053	Raccordo sensore TDS	1	p	1	0,0048
Hot impact extrusion, steel	0,010	kg	1	0,01	Synthetic rubber (EPDM)	0,001188	kg	1	0,0032
ELETTRIVALVOLA	1	p	1	3,3	Injection moulding	0,001188	kg	1	0,0016
70% Ottone	1	p	1	0,023	Attacco rapido	1	p	1	0,066
Brass	0,008834	kg	1	0,023	Chromium steel 18/8	0,01044	kg	1	0,055
20% Acciaio	1	p	1	0,013	Hot impact extrusion, steel	0,01044	kg	1	0,011
Chromium steel 18/8	0,002524	kg	1	0,013	Pressore lancia	1	p	1	0,015
8% Plastica	1	p	1	0,039	Chromium steel 18/8	0,0012	kg	1	0,0063
Copolymer ABS	0,010096	kg	1	0,039	Turning, chromium steel	0,0012	kg	1	0,0082
2% Rame	1	p	1	0,0051	Dadi per pressore	2	p	1	0,013
Copper	0,002524	kg	1	0,0051	Chromium steel 18/8	0,0010	kg	2	0,01
Electricity, Italy	5	kWh	1	3,2	Hot impact extrusion, steel	0,0010	kg	2	0,0021
Racc. lancia vapore	1	p	1	0,088	Sgancii rapidi	3	p	1	0,12
Chromium steel 18/8	0,01408	kg	1	0,074	Chromium steel 18/8	0,00612	kg	3	0,096
Hot impact extrusion, steel	0,01408	kg	1	0,015	Hot impact extrusion, steel	0,00612	kg	3	0,019

↳ Pernetti	20 p	1	0,031
↳ Synthetic rubber (EPDM)	0,000385 kg	20	0,021
↳ Injection moulding	0,000385 kg	20	0,01
↳ Cablaggi	1 p	1	4,7
↳ Cavi	1 p	1	0,3
↳ Copper	0,05184 kg	1	0,1
↳ PVC	0,03456 kg	1	0,068
↳ Extrusion, plastic pipes	0,03456 kg	1	0,013
↳ Wire drawing, copper	0,05184 kg	1	0,11
↳ Circuito stampato	1 p	1	3,4
↳ Copper	0,0635 kg	1	0,13
↳ Aluminium secondary, from new scr:	0,06096 kg	1	0,026
↳ PP	0,00254 kg	1	0,005
↳ Electricity, Italy	5 kWh	1	3,2
↳ Viti per scheda	4 p	1	0,087
↳ Chromium steel 18/8	0,0018 kg	4	0,038
↳ Turning, chromium steel	0,0018 kg	4	0,049
↳ Placchetta terra	1 p	1	0,0023
↳ Copper	0,0007 kg	1	0,0014
↳ Sheet rolling, copper	0,0007 kg	1	0,00084
↳ Tasto accensione	1 p	1	0,044
↳ Copolymer ABS	0,0101 kg	1	0,039
↳ Aluminium secondary, from new scr:	0,00198 kg	1	0,00083
↳ Copper	0,00198 kg	1	0,004
↳ Connettore presa	1 p	1	0,031
↳ Copolymer ABS	0,007238 kg	1	0,028
↳ Aluminium secondary, from new scr:	0,00141 kg	1	0,00059
↳ Copper	0,00141 kg	1	0,0028
↳ Cavo Alimentazione	1 p	1	0,71
↳ Copper	0,1082 kg	1	0,22
↳ PVC	0,1082 kg	1	0,21
↳ Wire drawing, copper	0,1082 kg	1	0,23
↳ Extrusion, plastic pipes	0,1082 kg	1	0,041
↳ Display	1 p	1	0,097
↳ Copolymer ABS	0,014 kg	1	0,054
↳ Copper	0,003 kg	1	0,0061
↳ Aluminium primary	0,003 kg	1	0,037
↳ Sensore TDS	1 p	1	0,041
↳ Copolymer ABS	0,005 kg	1	0,019
↳ Aluminium primary	0,0015 kg	1	0,018
↳ Copper	0,0015 kg	1	0,003
↳ Sensore prossimità	1 p	1	0,026
↳ Copolymer ABS	0,003 kg	1	0,012
↳ Copper	0,001 kg	1	0,002
↳ Aluminium primary	0,001 kg	1	0,012
↳ Minuteria assemb.	1 p	1	0,21
↳ Rondelle per pompa	2 p	1	0,057
↳ Chromium steel 18/8	0,002365 kg	2	0,025
↳ Drilling, conventional, chromium steel	0,002365 kg	2	0,032
↳ Viti pompa	2 p	1	0,041
↳ Chromium steel 18/8	0,00168 kg	2	0,018
↳ Turning, chromium steel	0,00168 kg	2	0,023
↳ Dadini pompa	2 p	1	0,012
↳ Chromium steel 18/8	0,00099 kg	2	0,01
↳ Hot impact extrusion, steel	0,00099 kg	2	0,002
↳ Viti M3 carene	4 p	1	0,041
↳ Chromium steel 18/8	0,00084 kg	4	0,018
↳ Turning, chromium steel	0,00084 kg	4	0,023
↳ Dadi M3 carene	4 p	1	0,012
↳ Chromium steel 18/8	0,00048 kg	4	0,01
↳ Hot impact extrusion, steel	0,00048 kg	4	0,002
↳ Viti per display	2 p	1	0,044
↳ Chromium steel 18/8	0,0018 kg	2	0,019
↳ Turning, chromium steel	0,0018 kg	2	0,025
↳ Rondelle display	2 p	1	0,0028
↳ Chromium steel 18/8	0,00022 kg	2	0,0023
↳ Hot impact extrusion, steel	0,00022 kg	2	0,00045
↳ Accessori	1 p	1	3,4
↳ Filtro per 1 dose	1 p	1	0,14
↳ Chromium steel 18/8	0,02288 kg	1	0,12
↳ Cold impact extrusion, steel	0,02288 kg	1	0,02
↳ Filtro per 2 dosi	1 p	1	0,16
↳ Chromium steel 18/8	0,02574 kg	1	0,14
↳ Cold impact extrusion, steel	0,02574 kg	1	0,022
↳ Mollettina incastro	1 p	1	0,0051
↳ Chromium steel 18/8	0,0009 kg	1	0,0047
↳ Drawing of pipes, steel	0,0009 kg	1	0,00033
↳ Pressino	1 p	1	0,22
↳ Copolymer ABS	0,04235 kg	1	0,16
↳ Injection moulding	0,04235 kg	1	0,057
↳ Dosatore caffè	1 p	1	0,11
↳ Copolymer ABS	0,02123 kg	1	0,082
↳ Injection moulding	0,02123 kg	1	0,028
↳ Porta-filtro	1 p	1	2,8
↳ Manico	1 p	1	0,51
↳ Synthetic rubber (EPDM)	0,1265 kg	1	0,34
↳ Injection moulding	0,1265 kg	1	0,17
↳ Imbuto e parte inte.	1 p	1	2,3
↳ Chromium steel 18/8	0,3652 kg	1	1,9
↳ Hot impact extrusion, steel	0,3652 kg	1	0,38
↳ Tappo	1 p	1	0,012
↳ Copolymer ABS	0,002271 kg	1	0,0088
↳ Injection moulding	0,002271 kg	1	0,003
↳ Packaging	1 p	1	0,23
↳ Scatola accessori	1 p	1	0,074
↳ Production of carton board boxes, o	0,0743 kg	1	0,027
↳ Istruzioni	1 p	1	0,0075
↳ Paper, recycling, with deinking	0,0048 kg	1	0,0075
↳ Sacchetto	1 p	1	0,023
↳ LDPE	0,007 kg	1	0,015
↳ Blow moulding	0,007 kg	1	0,0086
↳ Supporto componente	1 p	1	0,0098

↳ Production of carton board boxes,	0,01852 kg	1	0,0066
↳ Scatola primaria	1 p	1	0,16
↳ Production of carton board boxes, o	0,268 kg	1	0,096
↳ Kraft paper, unbleached	0,07 kg	1	0,06
↳ Manutenzione ordina.	1 p	1	7,8
↳ Decalificazione	40 p	1	6,4
↳ Nitric acid, 50% in H2O	0,050 kg	40	6,4
↳ Tap water	1,5 kg	40	0
↳ Componenti EXTRA	1 p	1	1,4
↳ Doccetta (1xanno)	9 p	1	0,96
↳ Chromium steel 18/8	0,00847 kg	9	0,4
↳ Sheet rolling, chromium steel	0,00847 kg	9	0,045
↳ Drilling, conventional, chromium st	0,00847 kg	9	0,51
↳ Guarnizione (1xanno)	9 p	1	0,41
↳ EPDM rubber	0,0099 kg	9	0,29
↳ Injection moulding	0,0099 kg	9	0,12
↳ Manutenzione straor.	1 p	1	8,1
↳ POMPA SOLENOIDE	1 p	1	4,8
↳ 20% Ottone	1 p	1	0,21
↳ Brass	0,08176 kg	1	0,21
↳ 25% ABS	1 p	1	0,39
↳ Copolymer ABS	0,1022 kg	1	0,39
↳ 40% Acciaio	1 p	1	0,86
↳ Chromium steel 18/8	0,16352 kg	1	0,86
↳ 15% Rame	1 p	1	0,12
↳ Copper	0,06132 kg	1	0,12
↳ Electricity, Italy	5 kWh	1	3,2
↳ ELETTRIVALVOLA	1 p	1	3,3
↳ 70% Ottone	1 p	1	0,023
↳ Brass	0,008834 kg	1	0,023
↳ 20% Acciaio	1 p	1	0,013
↳ Chromium steel 18/8	0,002524 kg	1	0,013
↳ 8% Plastica	1 p	1	0,039
↳ Copolymer ABS	0,010096 kg	1	0,039
↳ 2% Rame	1 p	1	0,0051
↳ Copper	0,002524 kg	1	0,0051
↳ Electricity, Italy	5 kWh	1	3,2

**Trasporti:** prendendo in considerazione alcuni dei terzisti dell'azienda Simonelli group e associando a ciascuno di essi i rispettivi componenti, ho stimato le relative distanze in Km.

Eco.it misura l'impatto ambientale dei trasporti fornendosi dell'unità di misura delle *tonnellate per Km*.

↳ TRASPORTI	1 p	1	4,4
↳ Cavi e cablaggi	1 p	1	0,27
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	1,023 tkm	1	0,27
↳ Carene e acces.	1 p	1	0,083
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,309 tkm	1	0,083
↳ Telaio acciaio	1 p	1	0,2
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,75 tkm	1	0,2
↳ Cald. racc. portafil	1 p	1	2,7
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	10,1 tkm	1	2,7
↳ Lancia vapore	1 p	1	0,12
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,4463 tkm	1	0,12
↳ Pompa ed elet.valv	1 p	1	0,89
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	3,338 tkm	1	0,89
↳ Tanica	1 p	1	0,028
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,1035 tkm	1	0,028
↳ Tubi	1 p	1	0
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0 tkm	1	0
↳ Minuteria	1 p	1	0,009
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,0337 tkm	1	0,009
↳ Scheda elettronica	1 p	1	0,019
↳ Transport, lorry 7.5-16t, EURO5	0,0717 tkm	1	0,019
↳ Packaging	1 p	1	0,044
↳ Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO5	0,0686 tkm	1	0,044

**Uso:** nella fase di utilizzo gli unici componenti che presentano un assorbimento energetico sono la **pompa** e la **resistenza** interna alla caldaia.

I seguenti dati sono stati moltiplicati per i 10 anni di vita utile, ipotizzati all'inizio dell'analisi.

	Amount	Unit	Number	Impact
❶ MIA		1 p	1	439
⊗ Utilizzo Resistenza		1 p	1	436
⊗ Electricity, Italy	678,9	kWh	1	436
⊗ Utilizzo Pompa		1 p	1	3,2
⊗ Electricity, Italy	5,037	kWh	1	3,2

**Smaltimento:** Per stimare le percentuali nella fase di dismissione mi sono basato su alcuni dati trovati in rete:

- Per il **PP** sul sito [ecoclimate.org](http://ecoclimate.org)
- Per il **PVC** sul sito [VinyPlus.eu](http://VinyPlus.eu)
- Per il **Pottone** sul sito [Moval-srl.it](http://Moval-srl.it)
- Per i **circuiti** sul sito [Sepri.it](http://Sepri.it)

Le percentuali dei materiali restanti sono state stimate sulla base delle conoscenze acquisite in aula.

	Municipal	Household	Recycling	Incineration	Landfill	Impact
❶ MIA	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	1,3
❶ Componenti esterni	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,49
❶ Scocca anteriore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,21
⊗ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,21
❶ Scocca posteriore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,2
⊗ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,2
❶ Telaio e tappo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,005
⊗ Aluminium secondary, fror	0 %	#	90 %	10 %	0 %	0,005
❶ Tastini display	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0018
⊗ Synthetic rubber (EPDM)	0 %	#	10 %	45 %	45 %	0,0018
❶ Vaschetta per acqua	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,06
⊗ Nylon 6	0 %	#	10 %	45 %	45 %	0,06
❶ Griglia vaschetta	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00031
⊗ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00031
❶ Piedini	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,013
⊗ Synthetic rubber (EPDM)	0 %	#	10 %	45 %	45 %	0,013
❶ Componenti interni	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,32
❶ Tanica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,12
⊗ LDPE	0 %	#	50 %	25 %	25 %	0,12
❶ Tubo in silicone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0032
⊗ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0032
❶ Raccordo beccuccio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0029
⊗ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0029
❶ POMPA SOLENOIDE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
❶ 20% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,7E-5
⊗ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	5,7E-5
❶ 25% ABS	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
⊗ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,11
❶ 40% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00021
⊗ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00021
❶ 15% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,3E-5
⊗ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,3E-5
❶ SUPPORTI POMPA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,042
⊗ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,042
❶ Racc. uscita pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,6E-5
⊗ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,6E-5
❶ Dadi tenuta tubo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,9E-5

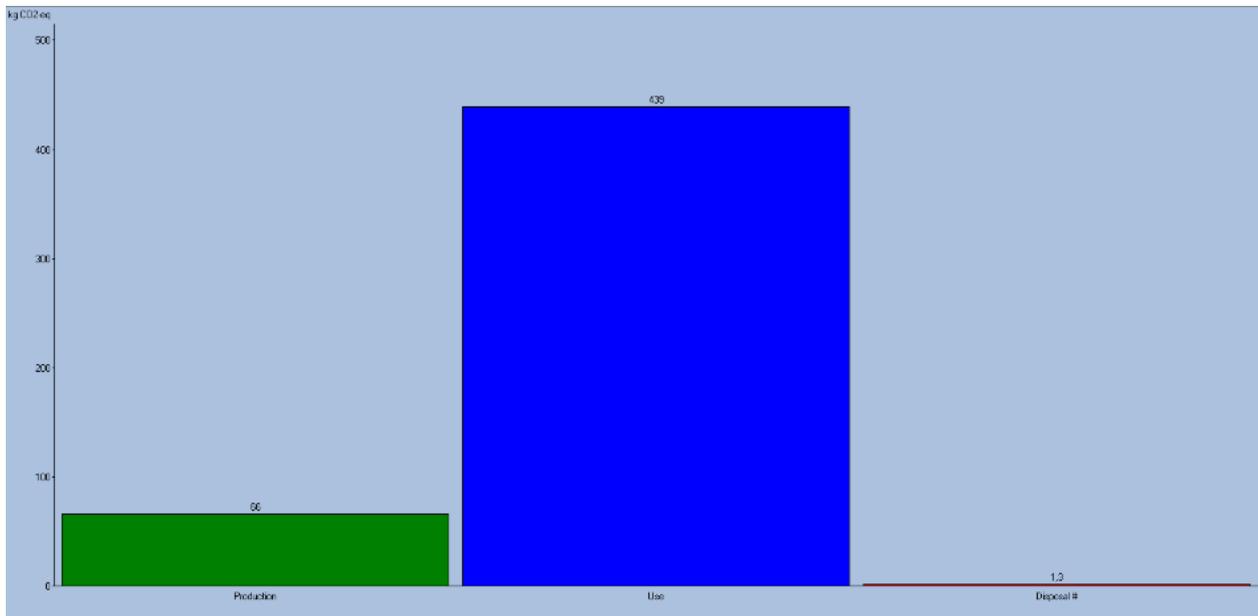
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,9E-5
↳ Tubo teflon	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00025
↳ Tetrafluoroethylene	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,00025
↳ Raccordo a L	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,7E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,7E-5
↳ Raccordo Dado	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,9E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,9E-5
↳ Caldaia SUPERIORE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00065
↳ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	0,00055
↳ Resistenza	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,2E-5
↳ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	9,2E-5
↳ Racc. cald.-elet-val	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,3E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,3E-5
↳ ELETTRORVALVOLA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
↳ 70% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,2E-6
↳ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	6,2E-6
↳ 20% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-6
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-6
↳ 8% Plastica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
↳ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
↳ 2% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-6
↳ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,8E-6
↳ Racc. lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	8,3E-7
↳ Dado lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,2E-5
↳ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,2E-5
↳ Lancia vapore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,6E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	6,6E-5
↳ O-ring Lancia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8E-5
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	8E-5
↳ Beccuccio lancia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,3E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,3E-5
↳ O-ring beccuccio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	8E-5
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	8E-5
↳ Caldaia INFERIORE	0 %	0 %#	0 %	0 %	100 %	0,00018
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	0 %	0 %	0 %	0
↳ Tubo rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	100 %	0,00018
↳ Copper	0 %	#	0 %	0 %	100 %	0,00018
↳ Guarnizione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0028
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0028
↳ Sfera per pressione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0004
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0004
↳ Molla	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,2E-7
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,2E-7
↳ Dado con spacco	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,9E-6
↳ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,9E-6
↳ Guarnizione gruppo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,014
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,014
↳ Boccola distri.acqua	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00019
↳ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	0,00019
↳ Viti a brugola	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,7E-6
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,7E-6
↳ O-ring	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00096
↳ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,00096
↳ Doccetta	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,1E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,1E-5
↳ Vite a spacco	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3E-6
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3E-6
↳ Viti brug. per cald.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,2E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,2E-5
↳ Viti brug. per dadi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,4E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,4E-5
↳ Dadi supp. caldaia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,5E-5
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,5E-5
↳ Attacco per tanica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0045
↳ HDPE	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0045
↳ Viti M2 per tanica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,1E-7
↳ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	9,1E-7

└─ Raccordo sensore TDS	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0017
└─ ── Synthetic rubber (EPDM)	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,0017
└─ Attacco rapido	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,3E-5
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,3E-5
└─ Pressore lancia	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,5E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,5E-6
└─ Dadi per pressore	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,5E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,5E-6
└─ Sganci rapidi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,3E-5
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,3E-5
└─ Pernetti	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─ ── Synthetic rubber (EPDM)	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,011
└─ Cablaggi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,16
└─ Cavi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,028
└─ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	3,6E-5
└─ ── PVC	0 %	#	23 %	37 %	40 %	0,028
└─ Circuito stampato	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00099
└─ ── Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00022
└─ ── Aluminium secondary, for	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00064
└─ ── PP	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00012
└─ Viti per scheda	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,1E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	9,1E-6
└─ Placchetta terra	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,9E-7
└─ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,9E-7
└─ Tasto accensione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
└─ ── Aluminium secondary, for	0 %	#	50 %	0 %	50 %	2,1E-5
└─ ── Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	6,9E-6
└─ Connettore presa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0077
└─ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0077
└─ ── Aluminium secondary, for	0 %	#	50 %	0 %	50 %	1,5E-5
└─ ── Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	4,9E-6
└─ Cavo Alimentazione	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,087
└─ ── Copper	0 %	#	50 %	0 %	50 %	0,00038
└─ ── PVC	0 %	#	23 %	37 %	40 %	0,087
└─ Display	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,015
└─ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,015
└─ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	2,1E-6
└─ ── Aluminium primary	0 %	#	90 %	0 %	10 %	6,3E-6
└─ Sensore TDS	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0053
└─ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0053
└─ ── Aluminium primary	0 %	#	90 %	0 %	10 %	3,1E-6
└─ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1E-6
└─ Sensore prossimità	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0032
└─ ── Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0032
└─ ── Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	7E-7
└─ ── Aluminium primary	0 %	#	90 %	0 %	10 %	2,1E-6
└─ Minuteria assemb.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,4E-5
└─ Rondelle per pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	6E-6
└─ Viti pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,2E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	4,2E-6
└─ Dadini pompa	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,5E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,5E-6
└─ Viti M3 carene	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,2E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	4,2E-6
└─ Dadi M3 carene	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,4E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,4E-6
└─ Viti per display	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,5E-6
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	4,5E-6
└─ Rondelle display	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,5E-7
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	5,5E-7
└─ Accessori	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,08
└─ Filtro per 1 dose	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	2,9E-5
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	2,9E-5
└─ Filtro per 2 dosi	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-5
└─ ── Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-5

└─ Mollettina incastro	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,1E-6
└─└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	1,1E-6
└─ Pressino	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,045
└─└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,045
└─ Dosatore caffè	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,023
└─└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,023
└─ Porta-filtro	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,012
└─└─ Manico	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0091
└─└─└─ Synthetic rubber (EPDM)	0 %	#	20 %	0 %	80 %	0,0091
└─└─ Imbuto e parte inte.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00046
└─└─└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00046
└─└─ Tappo	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0024
└─└─└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,0024
└─ Packaging	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,007
└─└─ Scatola accessori	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0057
└─└─└─ Production of carton board	#	#	85 %	15 %	0 %	0,00028
└─└─ Istruzioni	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,7E-5
└─└─└─ Paper, recycling, with de	0 %	0 %	85 %	15 %	0 %	1,7E-5
└─└─ Sacchetto	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0054
└─└─└─ LDPE	0 %	#	50 %	25 %	25 %	0,0054
└─└─ Supporto componente	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0
└─└─└─ Production of carton board	#	#	0 %	0 %	0 %	0
└─└─ Supporto componente	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0
└─└─└─ Production of carton board	#	#	0 %	0 %	0 %	0
└─ Scatola primaria	0 %#	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,0013
└─└─ Production of carton board	#	#	85 %	15 %	0 %	0,001
└─└─ Kraft paper, unbleached	0 %	0 %	85 %	15 %	0 %	0,00025
└─ Manutenzione ordina.	0 %	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	0,13
└─└─ Decalcificazione	0 %	0 %#	0 %#	0 %#	0 %#	0
└─└─└─ Nitric acid, 50% in H2O	0 %	#	0 %	#	#	0
└─└─└─ Tap water	0 %	#	#	#	#	0
└─ Componenti EXTRA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,13
└─└─ Doccetta (1xanno)	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	9,6E-5
└─└─└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	9,6E-5
└─└─ Guarnizione (1xanno)	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,13
└─└─└─ EPDM rubber	0 %	#	5 %	45 %	50 %	0,13
└─ Manutenzione straor.	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,12
└─└─ POMPA SOLENOIDE	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
└─└─└─ 20% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	5,7E-5
└─└─└─└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	5,7E-5
└─└─└─ 25% ABS	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,11
└─└─└─└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,11
└─└─└─ 40% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,00021
└─└─└─└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	0,00021
└─└─└─ 15% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	4,3E-5
└─└─└─└─ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	4,3E-5
└─└─ ELETTRORVALVOLA	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─└─└─ 70% Ottone	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	6,2E-6
└─└─└─└─ Brass	0 %	#	90 %	0 %	10 %	6,2E-6
└─└─└─ 20% Acciaio	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	3,2E-6
└─└─└─└─ Chromium steel 18/8	0 %	#	82 %	0 %	18 %	3,2E-6
└─└─└─ 8% Plastica	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	0,011
└─└─└─└─ Copolymer ABS	0 %	#	34 %	33 %	33 %	0,011
└─└─└─ 2% Rame	0 %	0 %#	0 %	0 %	0 %	1,8E-6
└─└─└─└─ Copper	0 %	#	90 %	0 %	10 %	1,8E-6

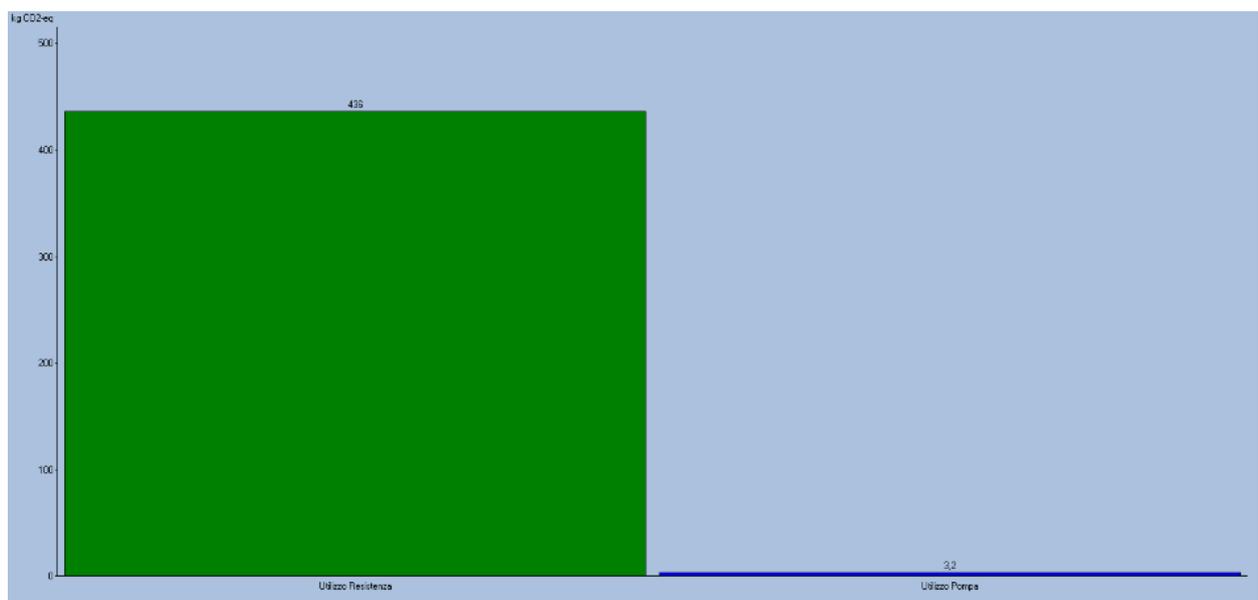
## 8.6.1 Risultati

Come per l'analisi della vecchia Mia, la fase d'uso è la più impattante.



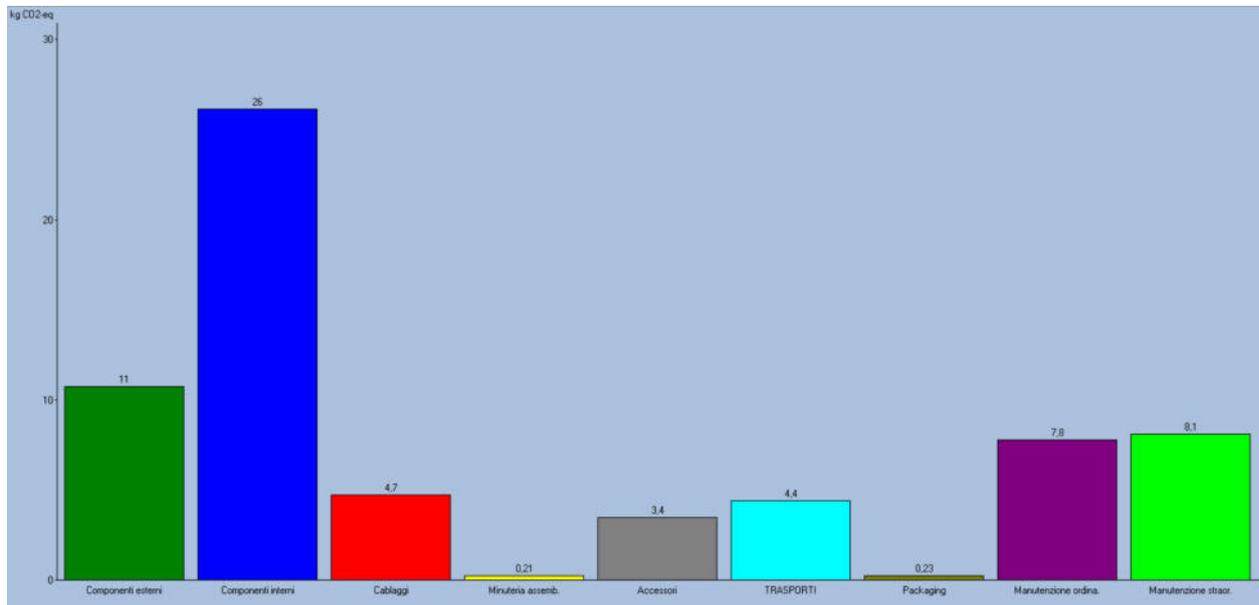
*Grafico generale*

Trattandosi degli stessi componenti, sia le resistenza che la pompa, impattano allo stesso modo della macchina originale.



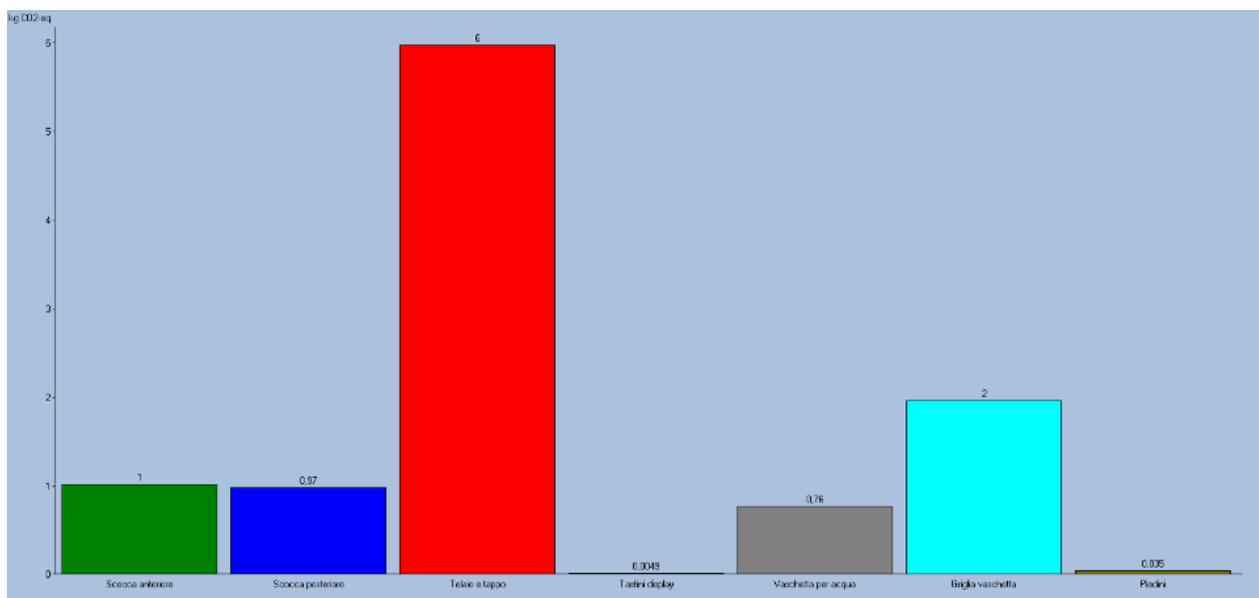
*Grafico fase d'uso*

Per quanto riguarda il grafico della produzione, si nota una differenza **significativa** rispetto al grafico della versione precedente, in particolare per la voce “**componenti esterne.**” In precedenza, questa voce mostrava un punteggio di **23 KgCO<sub>2</sub>eq**, mentre ora è **scesa a 11 KgCO<sub>2</sub>eq**.



*Grafico produzione*

Analizzando la sezione delle componenti esterne, si osserva la presenza delle nuove **carene e dell’estruso** in alluminio che forma l’intero telaio. Le carene, ora utilizzate solo come elementi di copertura, contengono **significativamente meno materiale** rispetto alle versioni precedenti, riducendo così il loro impatto ambientale. Il **telaio** attuale, costituito da un estruso in alluminio, deve essere confrontato con i componenti precedenti che formavano la struttura laterale, ossia le tre lamiere (laterali e superiore) e il tappo per la tanica. Sommando l’impatto di queste componenti, si ottiene un totale di 14 KgCO<sub>2</sub>eq, a fronte dei **6 KgCO<sub>2</sub>eq** del nuovo telaio estruso.



*Grafico componenti esterne*

Per quanto riguarda la categoria delle **componenti interne**, la situazione rimane **stabile** poiché vengono riutilizzati gli stessi macro componenti. La differenza principale che si può notare è l'assenza, nel nuovo grafico, della voce relativa al **telaio portante**, ovvero la lastra in acciaio che serviva per accoppiare le due carene. Questa componente è stata **sostituita** dall'estruso in alluminio, eliminando così la necessità del telaio portante in acciaio.

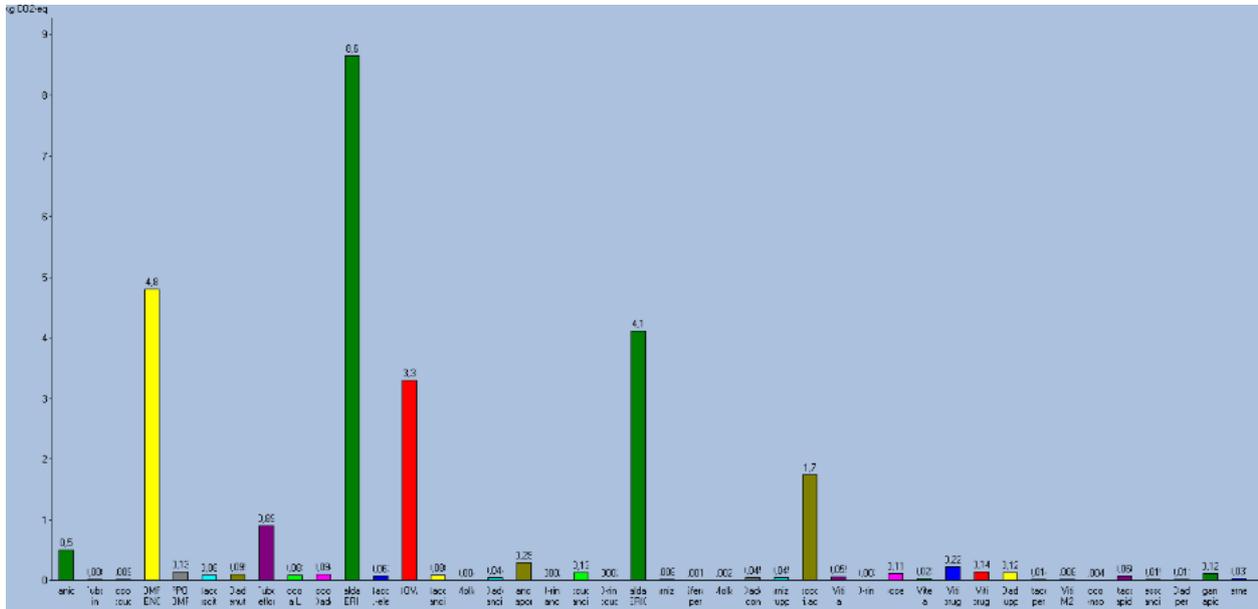


Grafico componenti interni

Analizzando il grafico della **dismissione**, si nota che la presenza del grande estruso in alluminio, che copre una significativa percentuale del totale della macchina, ha un impatto **positivo**. L'alluminio, essendo altamente riciclabile e riutilizzabile, ha contribuito a **ridurre di oltre il 50% l'impatto** della categoria dei componenti esterni rispetto alla versione precedente della macchina.

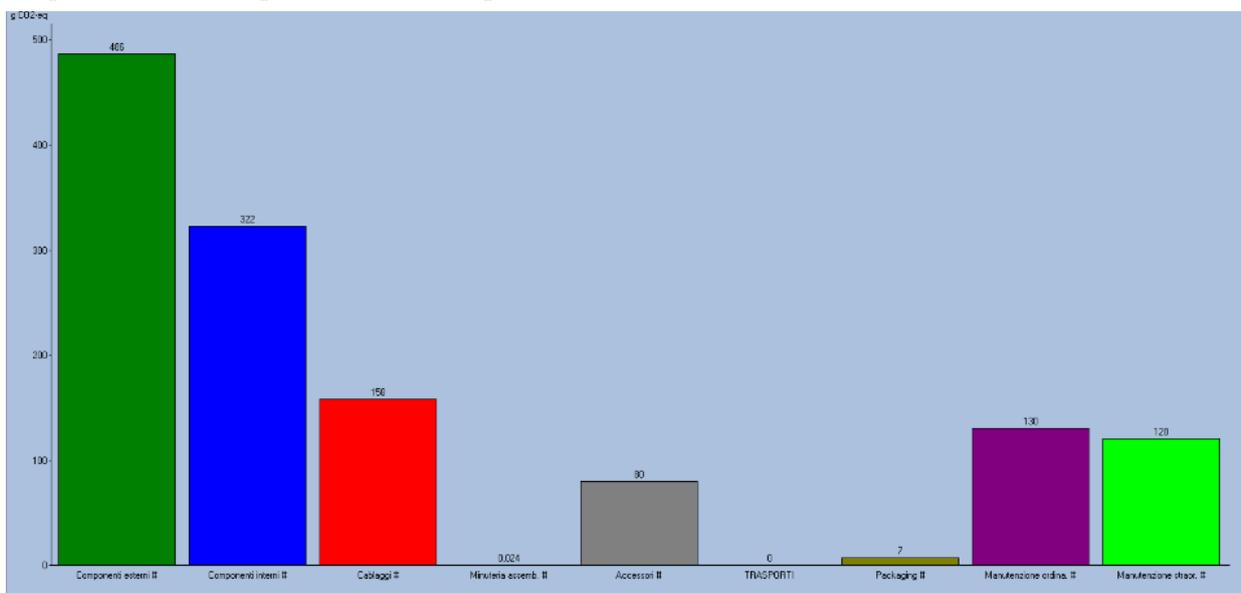


Grafico dismissione

Analizzando i componenti esterni, troviamo le due **scocche** in **ABS**. Poiché il compito di supporto è stato trasferito all'estruso di alluminio, è stato possibile **alleggerire** notevolmente le scocche, **riducendo** così anche **l'impatto** nella fase di dismissione. Questo ha permesso di **riciclare** una percentuale **maggiore** del peso complessivo della macchina.

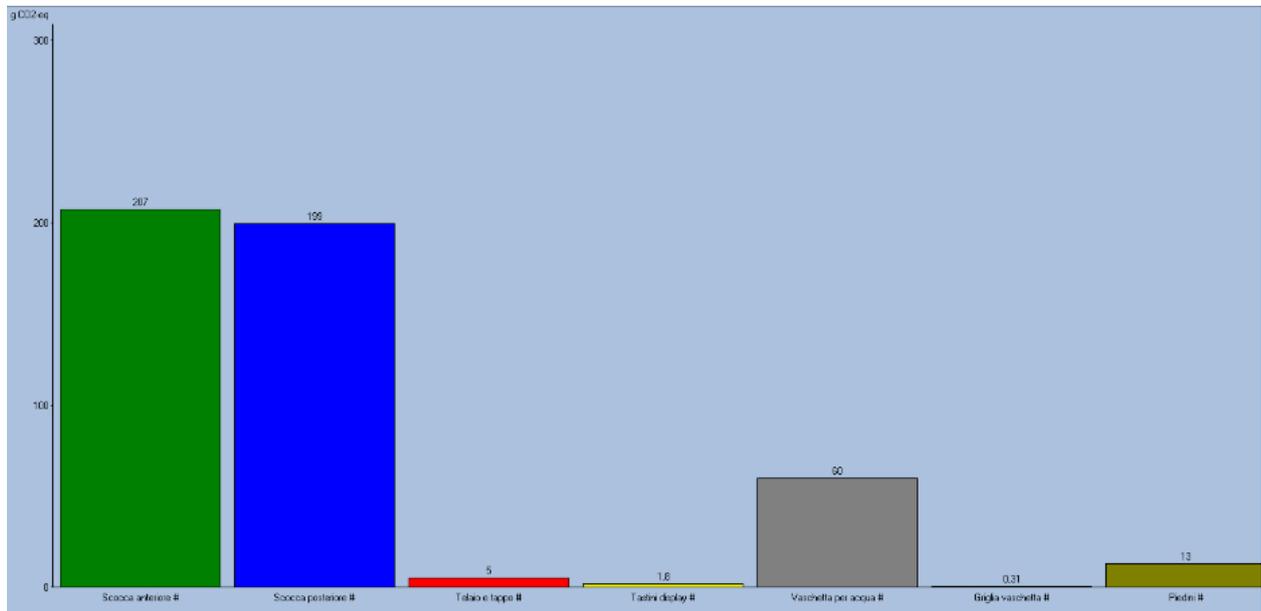


Grafico componenti esterni

Analogamente alla fase di produzione, anche nel grafico dei componenti interni non si riscontrano grandi e significative differenze.

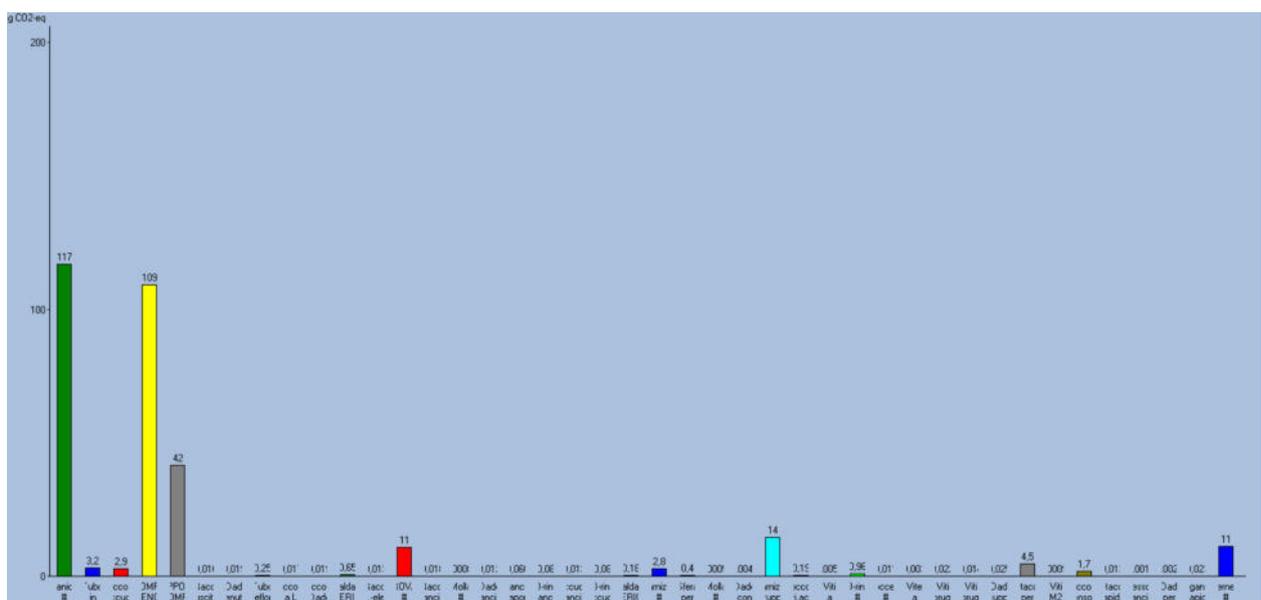


Grafico componenti interni

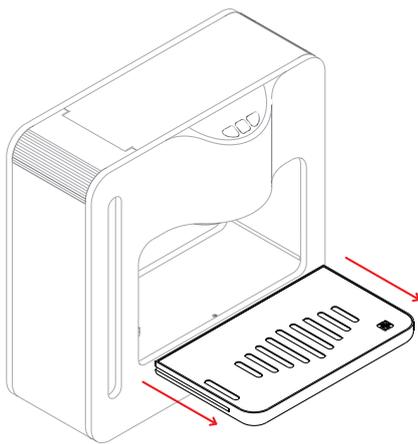
## 8.6.2 Conclusioni e confronto

La tematica principale di questo confronto tra le due analisi LCA si concentra sul **telaio** principale, costituito da un grande estruso di alluminio. Questo componente ha un impatto minore in fase di lavorazione poiché **sostituisce** diverse **parti** di lamiera esterna e la lastra interna in acciaio inox portante. Inoltre, il telaio in alluminio funge anche da supporto, permettendo di **ridurre** la quantità di **materiale**

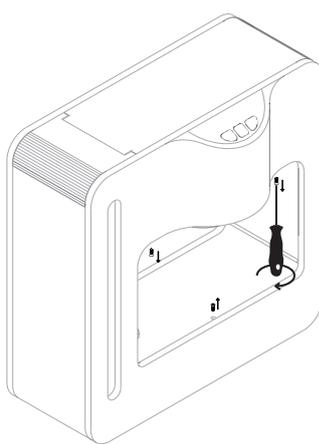
nelle carene. Questo comporta una diminuzione del materiale smaltito che non poteva essere riciclato, a differenza dell'alluminio, che è altamente riciclabile. In aggiunta, il telaio è stato **progettato** per consentire un **facile e rapido disassemblaggio** delle componenti interne, incentivando la **manutenzione** e la riparazione. Questo design contribuisce ad allungare la **vita utile** del prodotto.

## 8.7 Disassemblaggio e manutenzione

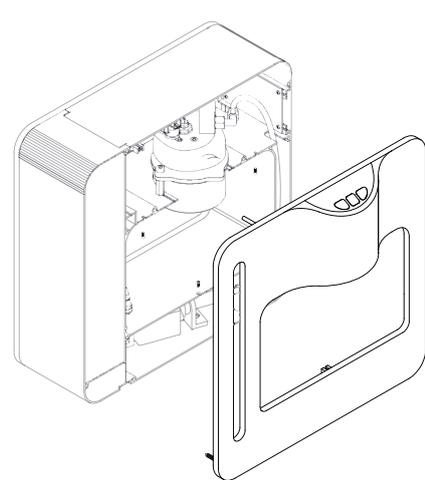
### Apertura della macchina



Sfilare la vaschetta raccogli-acqua



Svitare le due viti poste nella parte superiore, sottostante alla caldaia, e una nella parte inferiore, al di sotto della vaschetta raccogli-acqua



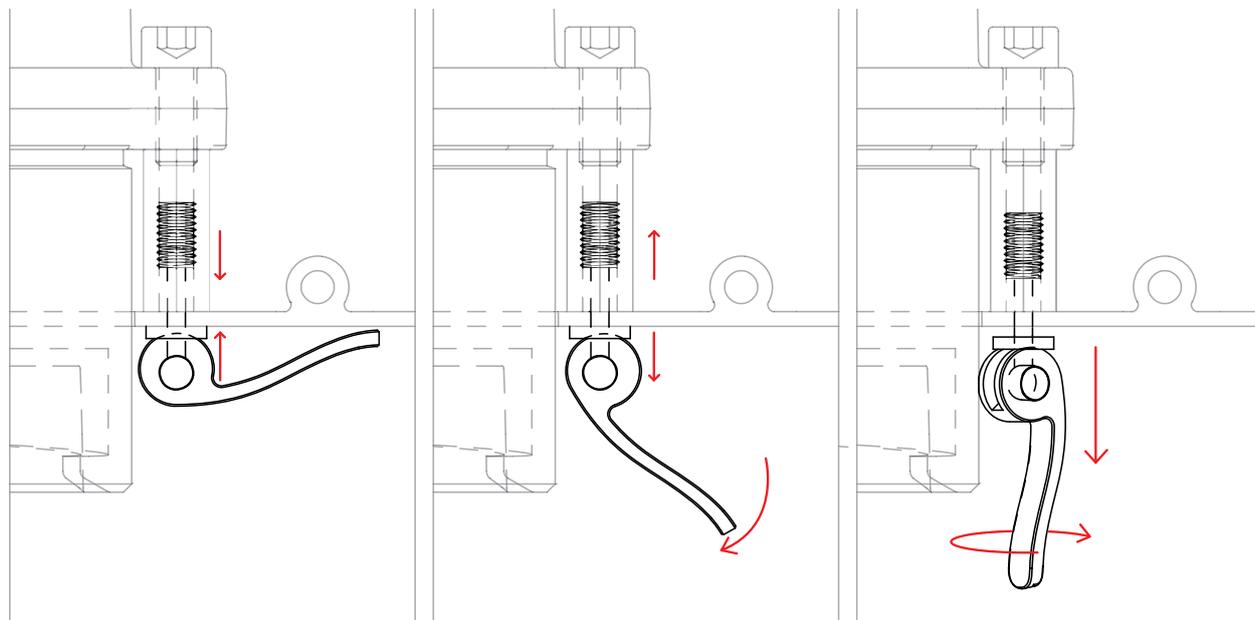
Sfilare la scocca frontale

Una volta ottenuto l'accesso all'interno della macchina, è possibile incontrare tre scenari tipici:  
Disassemblaggio della **caldaia**;  
Disassemblaggio della **pompa**;  
Disassemblaggio dell'**elettrovalvola**;

Questi componenti sono essenziali per il corretto funzionamento della macchina e devono essere progettati per consentire una sostituzione o riparazione rapida e semplice.

## Disassemblaggio caldaia

Aprire le tre **leve a sgancio rapido** per sbloccare la caldaia. Ogni sgancio rapido è avvitato a un dado situato tra il telaio e la caldaia, che ospita la filettatura dove la leva va ad avvitarsi.

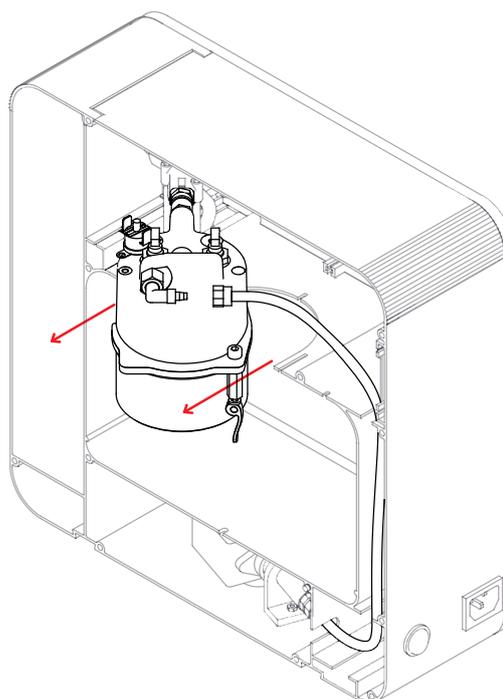


Quando la leva è in posizione **chiusa**, la sezione della **camma** preme contro il telaio, creando una **pressione** costante che mantiene la caldaia **stabile**.

Aprendo la leva, la sezione della camma ruota, **rilasciando** la pressione esercitata sul telaio e permettendo di smontare la caldaia.

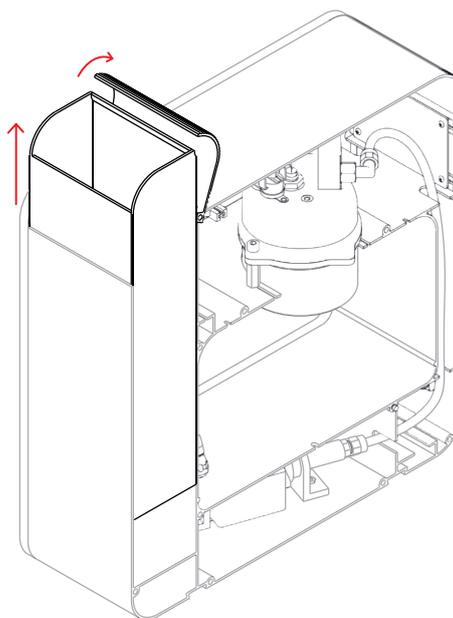
Infine, per facilitare la rimozione della caldaia dal lato frontale, è possibile **ruotare** leggermente le leve, in modo che non esercitino più alcuna pressione.

Una volta sbloccati gli sganci rapidi, sarà possibile **sfilare** la caldaia verso di sé, seguendo le guide sul telaio. Successivamente, si potrà procedere con il disassemblaggio del tubo d'ingresso dell'acqua e dei vari cablaggi per l'alimentazione.

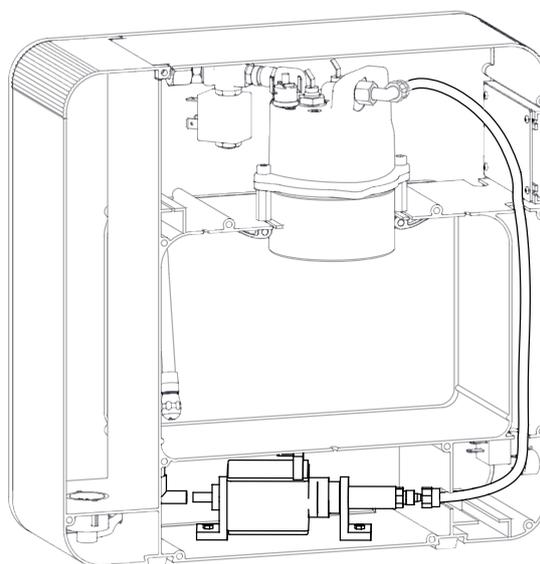


## Disassemblaggio pompa

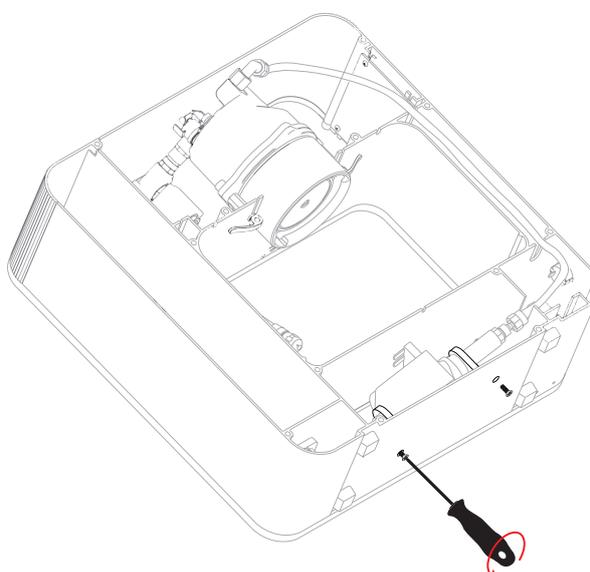
Per il disassemblaggio della pompa, la prima operazione necessaria è rimuovere la **tanica**, per evitare eventuali perdite durante lo smontaggio. Per farlo, è sufficiente aprire il tappo sopra la tanica e sollevarla verso l'alto.



Nella fase successiva, è necessario **scollegare** due connettori faston dalla pompa e disconnettere l'ingresso e l'uscita dell'acqua. Per il tubo d'ingresso, c'è un raccordo a T che include anche il sensore TDS; tutto il gruppo può essere semplicemente sfilato applicando un po' di forza. Per il tubo di uscita, c'è un dado che unisce il tubo alla pompa tramite una semplice filettatura.

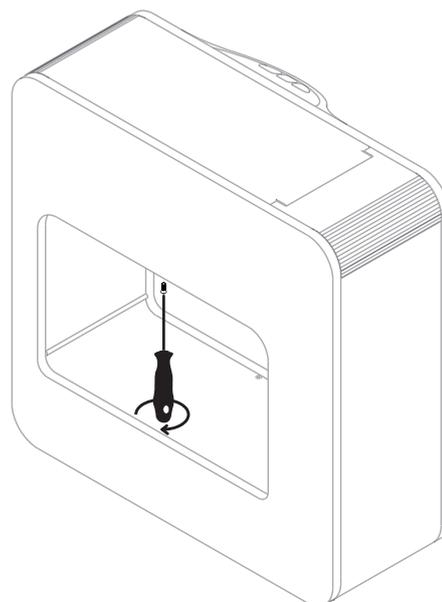


Una volta scollegato tutto, rimane solo da svitare le due **viti** situate nella parte **inferiore** della macchina. Queste viti fissano i due supporti che fungono da "**silent block**" per la pompa. Questi supporti in gomma non solo sostengono la pompa, ma **smorzano** e ammortizzano la maggior parte delle vibrazioni generate dalla pompa stessa.

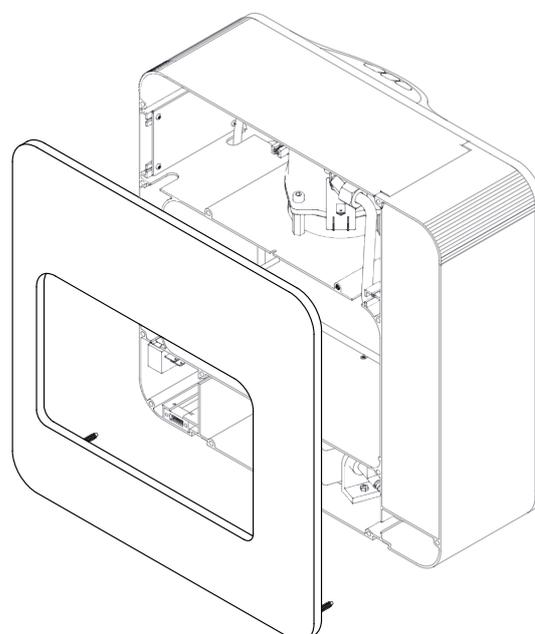


## Disassemblaggio elettrovalvola/ lancia

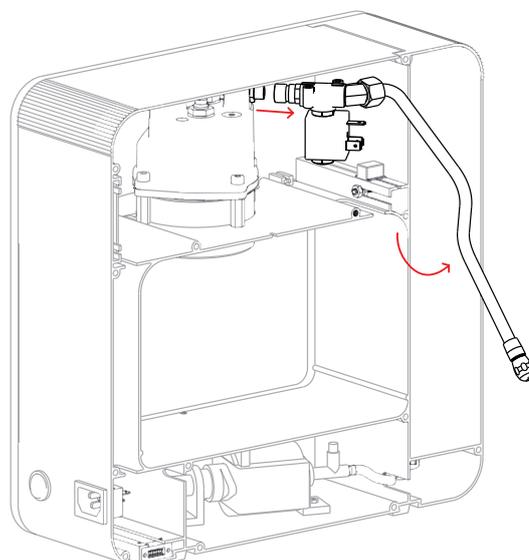
Per disassemblare l'elettrovalvola, **non** è necessario rimuovere la carena **frontale**, ma è sufficiente smontare quella **posteriore**. Per farlo, bisogna svitare **una vite** posizionata nella parte superiore dell'area di lavoro, nella prossimità posteriore del gruppo erogatore.



Dunque dopo aver tolto la vite, come per la carena frontale, bisogna tirare la carena verso di sé per sfilarla; è necessaria una certa forza che permetta di **vincere l'attrito** creato dai **perni** sul telaio e la carena.



Una volta che si ha accesso all'interno della macchina, bisogna portare la lancia vapore indietro, nella parte posteriore, che permette di disconnettere i connettori dall'elettrovalvola e raggiungere l'attacco rapido. Per poter disassemblare l'elettrovalvola è necessario **sbloccare l'attacco** muovendo longitudinalmente la ghiera esterna.



*Sezione attacco rapido*

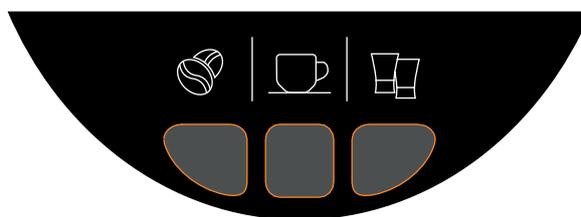
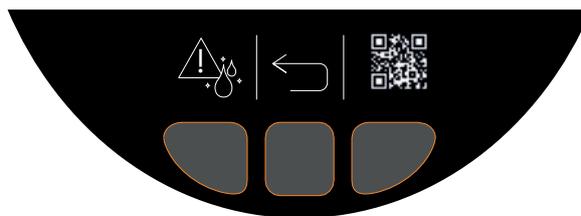
ghiera esterna

## 8.7.1 Avvisi manutenzione

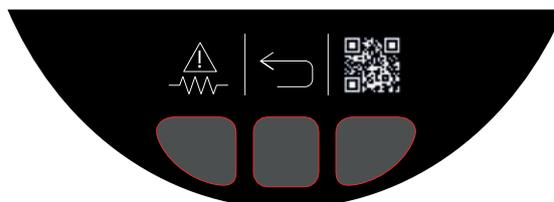
Come già discusso nei capitoli precedenti, la macchina è dotata di sensori che ottimizzano le operazioni di manutenzione, contribuendo a prolungarne la durata utile. Il **display** non solo permette un'in-

terazione completa con la macchina e i moduli aggiuntivi, ma può anche mostrare diversi **messaggi** all'utente.

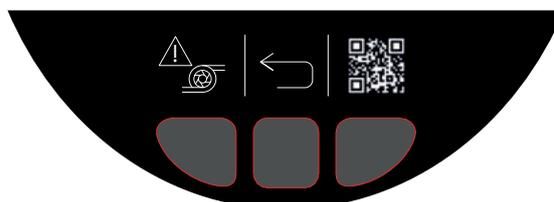
L'avviso di **decalcificazione** viene visualizzato sul display con **retroilluminazione** arancione e icone specifiche. Questo avviso si basa sui dati del sensore **TDS** e sui risultati della centralina, la quale è programmata per inviare il messaggio dopo specifiche variabili impostate. Sebbene non sia un avviso di primaria importanza, premendo il tasto centrale per tornare alla schermata principale, è comunque **possibile utilizzare** tutti i moduli disponibili mantenendo la retroilluminazione arancione come promemoria visivo. Inoltre, ogni volta che la macchina viene spenta e riaccesa, il display mostrerà la sezione relativa al ciclo di decalcificazione.



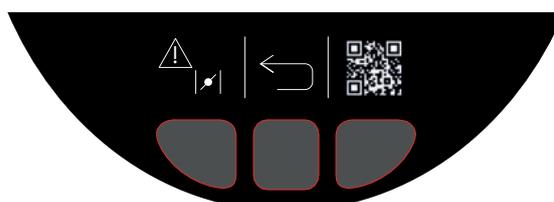
Gli avvisi relativi a malfunzionamenti e anomalie sono riservati ai componenti **principali** che potrebbero necessitare manutenzione tecnica o sostituzione, come descritto nelle pagine precedenti: la caldaia, l'elettrovalvola e la pompa. A differenza dell'avviso per il ciclo di decalcificazione, qui entra in gioco il **sensore di dissipazione di corrente elettrica**. Monitorando costantemente i valori di corrente dissipata, il **sensore** integrato nella centralina **rileva anomalie** come un guasto alla termocoppia o un aumento anomalo del **consumo energetico** della pompa. In tali casi, il sistema **interrompe** il funzionamento per prevenire danni ulteriori e visualizza l'avviso corrispondente sul display.



*Errore caldaia*



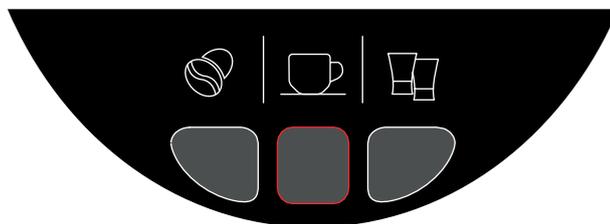
*Errore pompa*



*Errore elettrovalvola*

Se si preme il tasto centrale per tornare alla schermata principale, quando si visualizza un avviso di malfunzionamento o anomalia, la centralina disattiva completamente il modulo interessato e il tasto

corrispondente rimane **retroilluminato** in rosso. Gli altri moduli associati possono comunque essere **utilizzati** normalmente.



Ad **ogni avviso** è associato a uno specifico **QR code** che rimanda ad una serie di video dettagliati per guidare passo dopo passo l'utente nelle operazioni necessarie. Questi video mostrano come procedere con il **disassemblaggio**, come descritto nelle pagi-

ne precedenti. L'obiettivo è consentire all'utente di smontare il componente guasto in modo da poterlo spedire all'azienda. Qui, attraverso la tecnologia **RFID**, l'azienda valuterà se il componente può essere riparato o se necessita di una sostituzione.

## 8.7.2 La tecnologia RFID

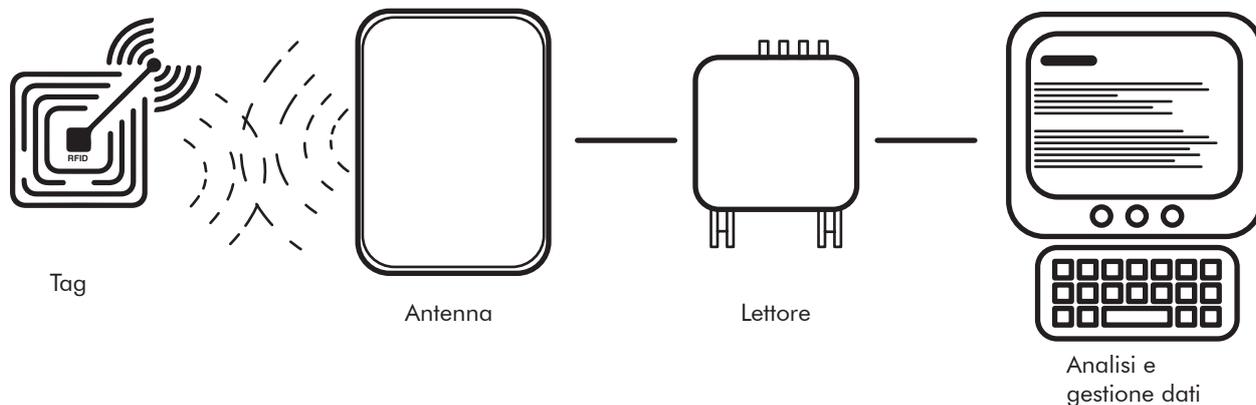
La tecnologia **RFID** (Radio Frequency Identification) è una tecnologia di **identificazione** automatica che utilizza campi elettromagnetici per trasferire dati tra un tag RFID e un lettore. Questa tecnologia permette di identificare e tracciare automaticamente oggetti. Per un corretto funzionamento sono necessari tre componenti: il tag, l'antenna e il lettore.

Il **tag**: piccolo dispositivo che contiene un micro-

chip, il quale **memorizza** informazioni.

L'**antenna**: consente al **tag** di **comunicare** con il lettore RFID, emettendo onde radio.

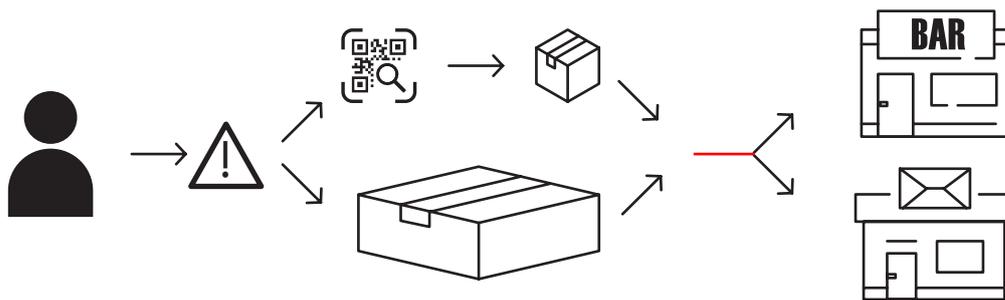
Il **lettore**: emette segnali radio per **comunicare** con i **tag** RFID. Quando un tag entra nel campo del lettore, **trasmette i dati** al lettore, che poi li invia a un sistema di gestione dei dati.



### 8.7.3 Il servizio

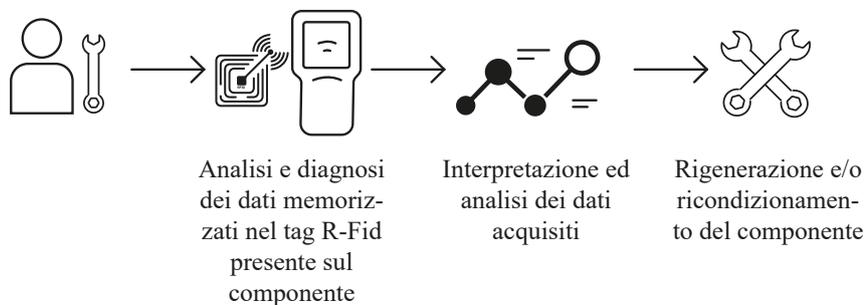
Dopo aver semplificato il **disassemblaggio**, ho studiato e impostato un nuovo **servizio** predisposto dall'azienda, che consente di aumentare la circolarità del prodotto. Il servizio inizia con il **ritiro** della macchina o del singolo componente. Quando il display segnala un messaggio di errore, l'utente può scegliere tra **due opzioni**: **disassemblare** la macchina seguendo le istruzioni fornite nel video tutorial, accessibile tramite la scansio-

ne di un QR code, e spedire solo il componente guasto, oppure **inviare** la **macchina** completa. Per quanto riguarda la spedizione al centro assistenza, l'utente può recarsi presso qualsiasi ufficio postale o **bar** che **possieda** una macchina da caffè firmata **Nuova Simonelli** o **Victoria Arduino**. Una volta raggiunto uno di questi luoghi, potrà spedire il pacco all'azienda.



Una volta che il componente o la macchina completa arriva al centro assistenza, un **tecnico** provvede a effettuare una **diagnosi** tramite tecnologia **RFID**. Come descritto in precedenza, i **tag** RFID memorizzano e registrano tutte le **operazioni** svolte fino al momento del guasto. L'**operatore**, utilizzando

un **lettore** RFID, legge e **interpreta** i dati memorizzati nel tag del componente in questione. Dopo aver identificato il guasto, l'operatore procede con la riparazione o la sostituzione del componente difettoso.



Dopo aver sostituito o riparato il componente, i **nuovi dati** vengono **sovrascritti** sul tag RFID associato. Questo consente, al momento dell'avvio della macchina, che l'antenna presente nella centralina

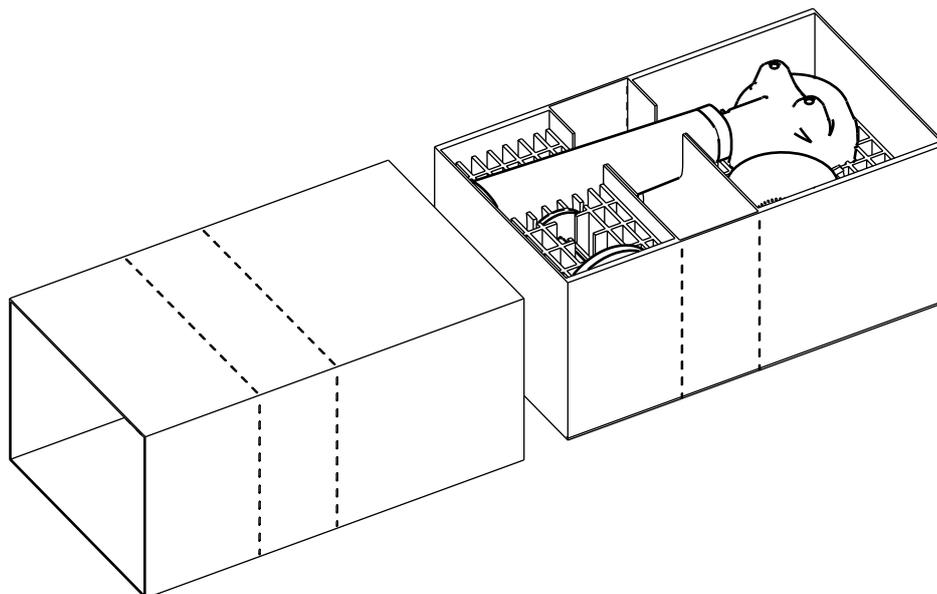
legga i nuovi dati sul tag, **sbloccando** le **funzioni** e permettendo alla macchina di tornare a funzionare correttamente.



## 8.7.4 Il packaging

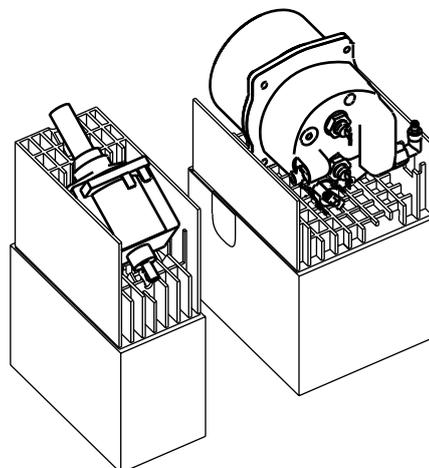
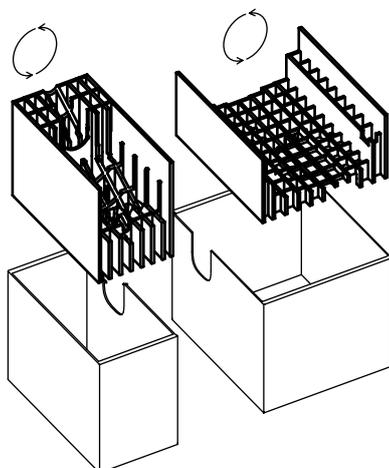
Per **incentivare** l'utente a utilizzare questo servizio in caso di malfunzionamento, ho progettato un **packaging** che facilita la spedizione dei **componenti** danneggiati. Se l'utente decide di spedire l'intera **macchina** all'assistenza, utilizzerà il **packaging originale** della macchina. Invece, se sceglie di smontare la macchina e inviare solo il componente guasto, utilizzerà il secondo **packaging** for-

nito in dotazione, ovvero quello degli **accessori**. Il packaging per gli accessori è una **semplice scatola** con **strutture interne** in cartone, che permettono il corretto posizionamento degli accessori tramite apposite **asole**. La confezione è dotata di una copertura esterna scorrevole che, una volta inserita, chiude il packaging.



Come si può notare, sia sulla **parte esterna** che sulla scatola **interna**, sono presenti delle **guide pre-tagliate** che permettono di **separare** la confezione **in due scatole** più piccole. Queste scatole sono progettate per **ospitare** i due componenti più grandi: la

**caldaia** e la **pompa**. Dopo aver separato le scatole lungo le guide, è necessario capovolgere le **strutture** interne per **adattarle** alla **sagoma** specifica del componente (caldaia o pompa) che devono contenere.



Una volta posizionato correttamente il componente nella sagoma, non resta che far **scorrere** la copertu-

ra esterna per **chiudere** la **scatola** e spedire il componente.

## 8.8 Analisi Circolarità

### 8.8.1 Calcolo percentuale e risultati

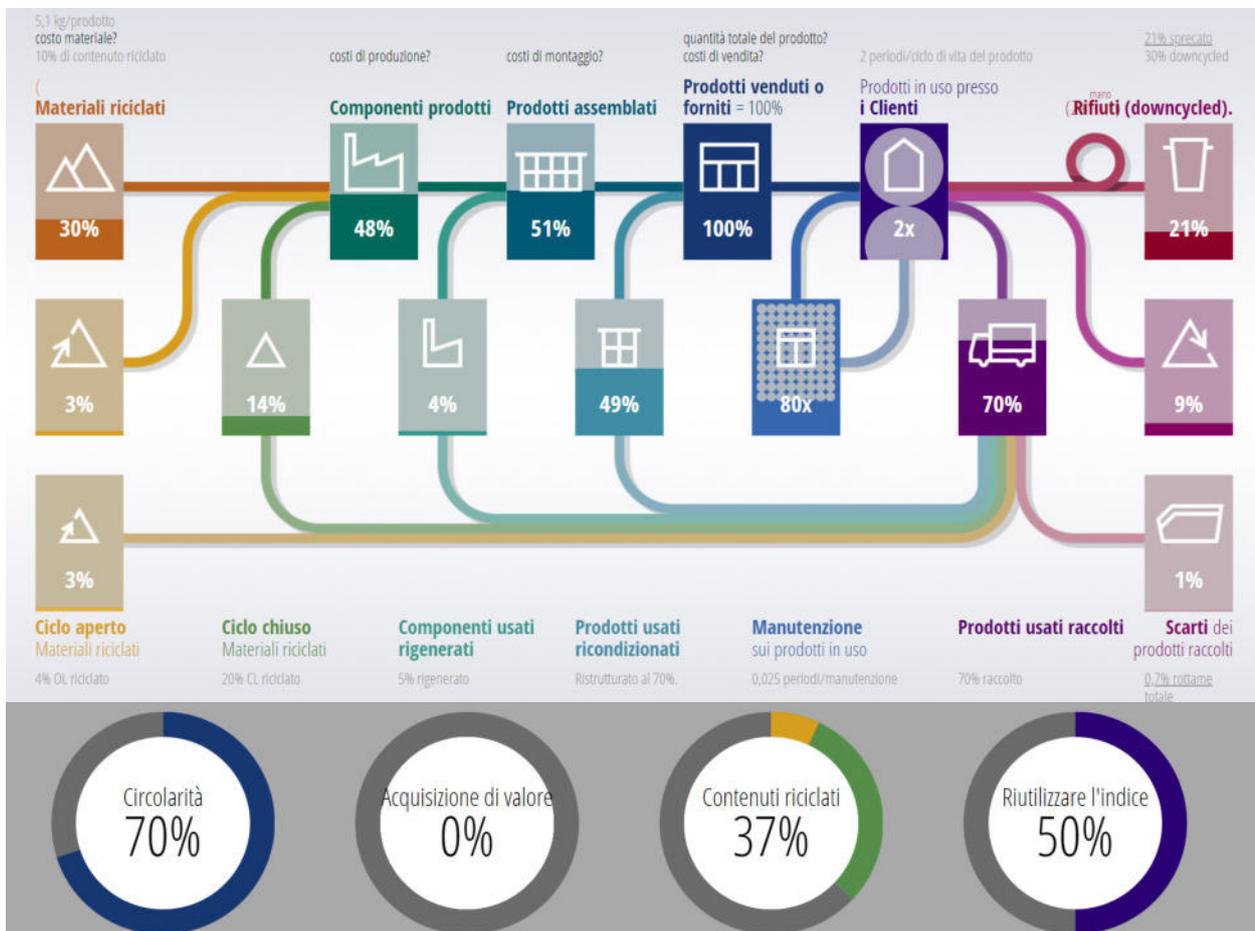
Dopo aver analizzato e calcolato il ciclo di vita (LCA) del prodotto, ho valutato la sua circolarità, per poterla confrontare con quella del modello precedente. Ho suddiviso il peso totale della macchina, stimato di **5,1 kg**, nelle percentuali relative ai principali componenti interni:

Carene in ABS: **8,4%** Telaio: **25,63%** Caldaia: **34,3%** Pompa: **8%** Elettrovalvola: **2,47%** Lancia vapore: **1,8%** Tanica: **2,95%** Componenti elettrici: **9,53%** Minuteria varia: **6,92%**.

Anche in questo caso, ho deciso di includere che il **10%** del peso della macchina provenga da materiali **riciclati**. Nella fase di smaltimento, il **70%** del peso della macchina **viene recuperato**. Questa percentuale **include** non solo il peso dei **componenti funzionali** come la caldaia e la pompa, ma anche il peso significativo del **telaio** in alluminio. Di questa percentuale **recuperata**, il **70%** viene **ricondizionato**,

comprendendo i **componenti funzionali**; una piccola percentuale viene rigenerata, e parte del **telaio** viene reintrodotta in un **ciclo chiuso**, aumentando così anche la percentuale dei materiali riciclati, sia in un ciclo chiuso che aperto.

In totale, il **21%** del peso della macchina diventa **ri rifiuto** e il **9%** viene **riciccolato** (*downcycled*). Per quanto riguarda la “*manutenzione sul prodotto in uso*”, considero, come per il modello precedente, le **pratiche periodiche** necessarie durante l’intera vita del prodotto, come il ciclo di decalcificazione, che in questo caso sarà **ottimizzato** dal sensore TDS. Anche se questa voce non compromette significativamente il risultato finale, considero la manutenzione ordinaria da eseguire una volta ogni tre mesi, quindi 4 volte all’anno, per 20 anni, per un totale di **80** interventi di **manutenzione**.



Confrontando i valori dei quattro indicatori con quelli della versione precedente, notiamo che la **circularità** è ora al **70%**, rispetto all'11%. Questo significativo incremento è dovuto a due principali fattori: il **servizio** predisposto dall'azienda, che ripara o sostituisce i componenti danneggiati, prolungando così la vita utile del prodotto, e l'uso del **telaio** in alluminio, che costituisce una delle componenti principali della macchina e può essere **riciclato** quasi completamente. Non avendo considerato l'aspetto economico, l'indicatore del valore riporterà 0%. I contenuti **riciclati**, che erano al 10% nel modello precedente, ora risultano essere del **37%**. Questo aumento è

dovuto **all'aggiunta del telaio riciclato** in un ciclo chiuso, al 10% iniziale di entrambe le macchine. Infine, l'**indicatore del riuso**, invece di riportare 0%, ora segna il **50%**. Questo indica che la **vita utile** della macchina non si conclude dopo un solo periodo (10 anni); grazie alla facilità di disassemblaggio, alla riduzione delle minuterie, al servizio e all'assistenza dell'azienda, è possibile **sostituire o riparare** il componente danneggiato, **raddoppiando** così la **vita** della macchina **senza doverla smaltire e acquistare** una nuova. Dunque alla voce "*uso del prodotto presso i clienti*" vengono attribuiti **2 periodi**, invece di 1.

## 8.8.2 Conclusioni

Dopo aver confrontato i risultati del modello originale con quelli del modello ridisegnato, posso affermare che:

Nell'analisi del ciclo di vita (LCA), la macchina ridisegnata risulta avere un peso inferiore. Sebbene si tratti di una stima, la **differenza** di peso tra le due è di circa **800 grammi**. Tuttavia, il punto principale che emerge dallo studio dell'LCA è il **telaio**: completamente in **alluminio**, unico estruso che funge sia da copertura laterale sia da supporto per i componenti interni. Questo ha permesso di **ridurre** il peso delle **carene** precedenti, che dovevano sostenere i componenti interni, e ha **aumentato** significativamente la **percentuale** di materiale **riciclabile**

nella macchina. Successivamente, troviamo l'analisi della **circularità**, che viene confrontata attraverso quattro indicatori (**tre**, escludendo quello del valore economico). Dall'analisi del modello precedente, è emerso uno schema principalmente lineare. Riprogettando la struttura della macchina, **riducendo** le minuterie, **facilitando** il disassemblaggio e creando un'interfaccia **intuitiva** per l'utente, sono riuscito a concepire un **servizio** che l'azienda potrebbe offrire. Questo servizio consente di **sostituire e/o riparare** tutti i componenti **funzionali**, con l'obiettivo di **prolungare** la vita utile del prodotto il più possibile, evitando di doverlo smaltire e acquistare uno nuovo.





## La nuova Mia

*Caratteristiche estetico/espressive*

*Interazione macchina-utente*

*Colorazioni*

*Disegni tecnici*

*Ambientazioni*

## 9.1 Caratteristiche estetico/espressive

La forma della “mia” nasce dall’esigenza di creare una macchina compatta, leggera ed economica, ideale per entrare in tutte le case e raggiungere un pubblico più vasto. La sua progettazione è il risultato di scelte precise che hanno permesso di sviluppare una macchina che rispettasse vari requisiti. Le due scocche simmetriche, che costituiscono la struttura portante della macchina, sono state progettate in modo da consentire la realizzazione di un unico stampo, riducendo così i costi di produzione. La forma estremamente compatta è stata pensata per poter

disporre la macchina su mensole o scaffali adiacenti alla cucina, liberando spazio quando non è in uso. Oggi, la macchinetta per il caffè è diventata un elemento fondamentale, se non essenziale, nelle case, al punto da avere postazioni fisse in cui collocarla senza doverla spostare. Questo è uno dei motivi per cui l’azienda ha deciso di aumentare le dimensioni della macchina originale, migliorando l’ergonomia e le prestazioni complessive. Dunque la forma della macchina oramai è diventata più un simbolo, un richiamo formale all’iconica “Mia”



## 9.1.1 brand naming

Analizzando la vecchia “Mia”, si notano la firma dell’azienda “by Nuova Simonelli” e la scritta “Mia”, caratterizzata da un font decisamente **vin-tage**. Considerando l’iconicità di questa macchina, ho voluto mantenere la scritta “Mia” nel redesign, dandole però un tocco più **contemporaneo** scegliendo un carattere che la rispecchiasse; con linee **morbide** ma ben **definite**. Per quanto riguarda il marchio dell’azienda, ho deciso di non scriverlo direttamente sulla macchina, ma di integrarlo in alcuni elementi distintivi. Ho inserito il **logo** di Nuova

Simonelli nella **vaschetta** raccogli-acqua, un componente caratteristico della macchina. La posizione del logo non è casuale: si trova esattamente sotto il modulo liquore, in modo che i tubicini in acciaio inox siano perpendicolari al logo. Questo consente al logo di fungere non solo da incisione del marchio, ma anche di svolgere una **funzione** pratica. Oltre a questa posizione, ho voluto inserire il logo anche all’estremità del **manico** del portafiltro, anch’esso ridisegnato secondo le nuove linee della macchina.

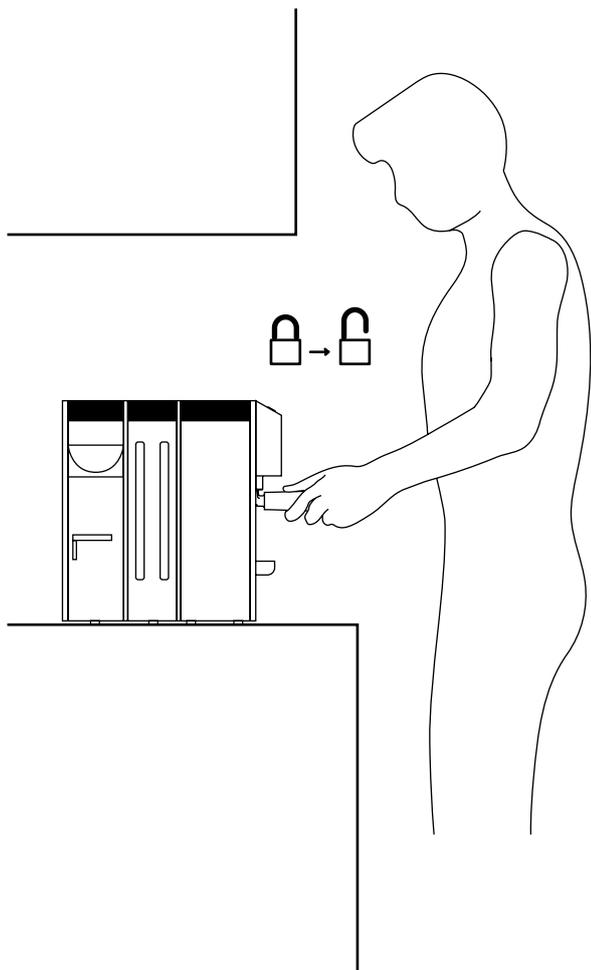
## 9.1.1 Geometrie e dettagli

Una delle prime cose che possiamo notare, è il **display**, situato esattamente sopra il gruppo erogatore funge da mezzo di comunicazione tra l’utente e la macchina. Un altro elemento evidente è la “**gobba**” frontale. Questa soluzione ha permesso di risolvere il problema dell’interferenza tra la mano dell’utente e la lancia vapore durante l’inserimento e la rimozione del portafiltro. Spostando il gruppo frontalmente, verso l’utente, mantenendo il baricentro il più stabile possibile, ho dovuto creare questa sporgenza, che mi consente di ospitare sia il display che la caldaia. Altri elementi distintivi che risaltano, sono la **fessura sulla sinistra** della macchina, che con-

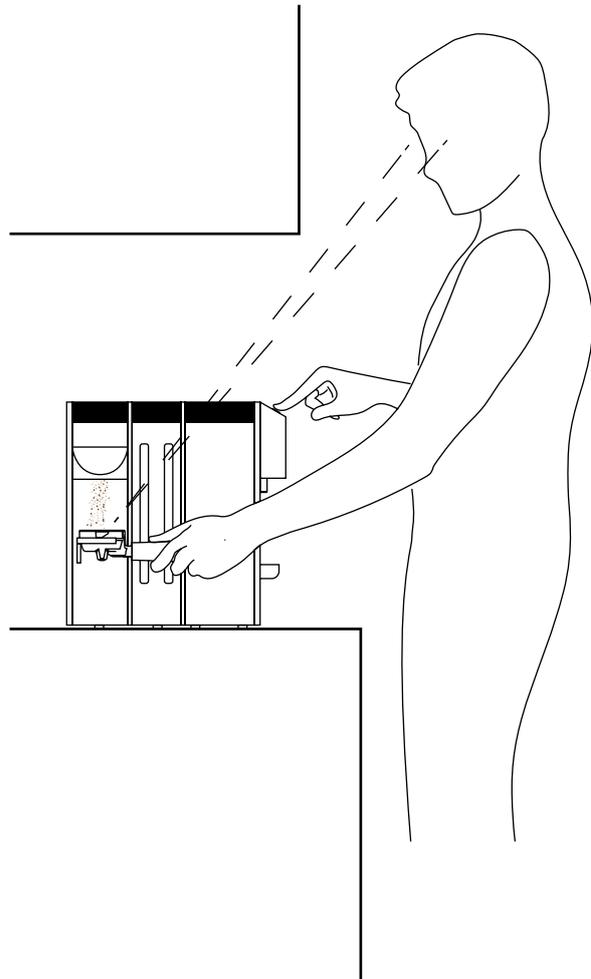
sente di leggere il **livello** dell’acqua, e la vaschetta raccogli-acqua, che sporge frontalmente. La fessura per la lettura del livello dell’acqua è situata in modo da garantire una **verifica** accurata del livello e mantenere una certa **simmetria** con il lato opposto della **macchina**. La **vaschetta raccogli-acqua**, invece, sporge frontalmente per risolvere uno dei principali problemi emersi dalla task analysis, ovvero la difficoltà di **rimuoverla** senza versare l’acqua. Anche se questa sporgenza avrebbe potuto compromettere l’estetica, insieme alla “**gobba**” superiore creano un maggiore **equilibrio nella linea** della macchina, migliorandone l’aspetto complessivo.



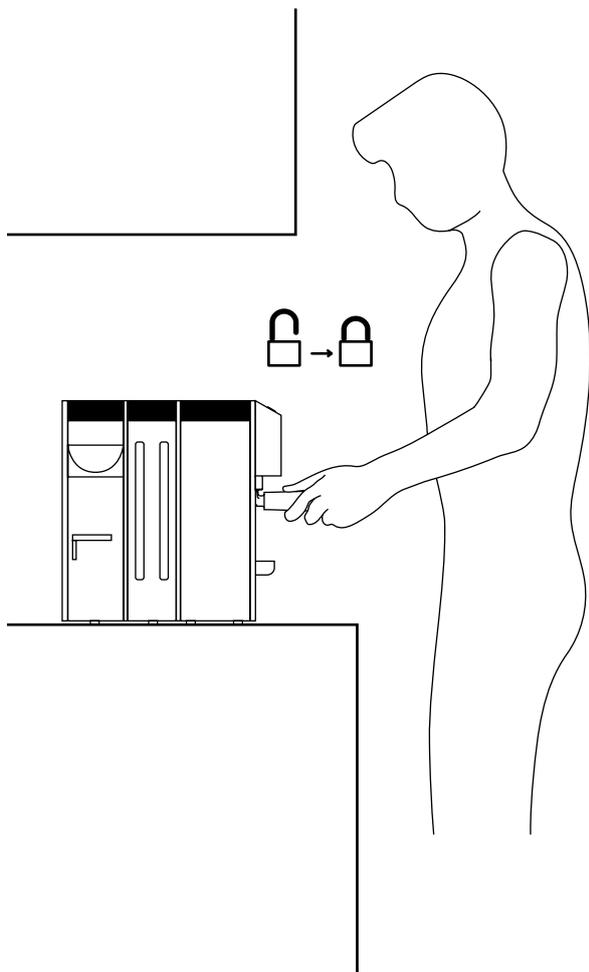
## 9.2 Interazione macchina-utente



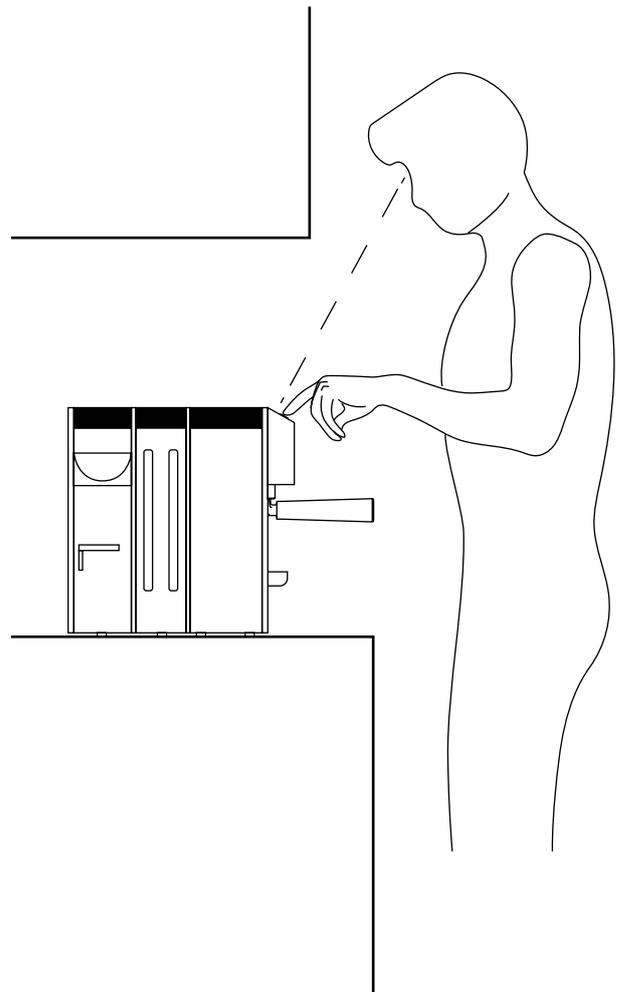
L'utente inizia disinnestando il portafiltro dalla macchina. Questo passaggio prevede la rotazione del portafiltro fino a rilasciarlo dal gruppo di erogazione.



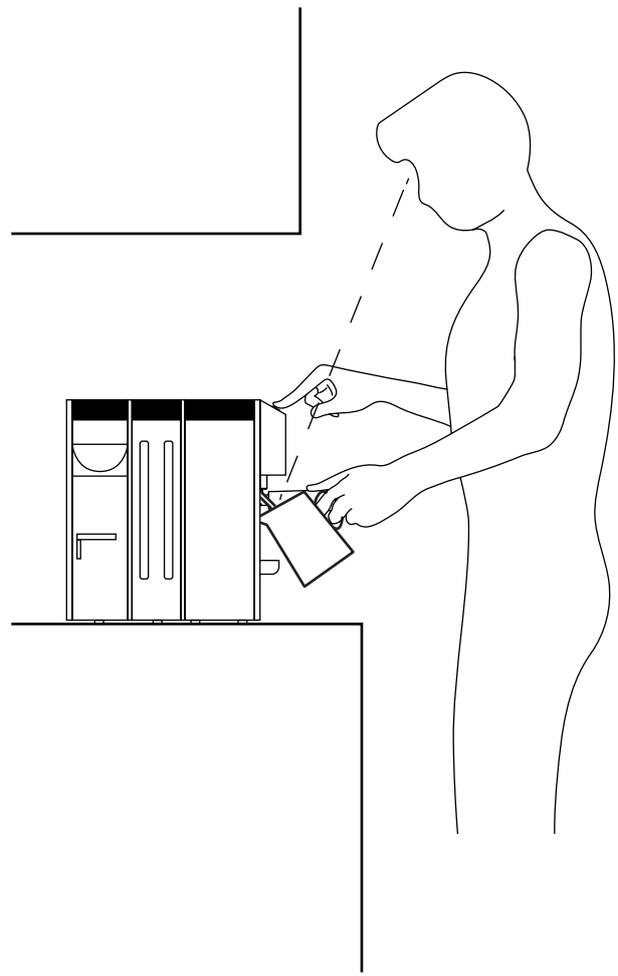
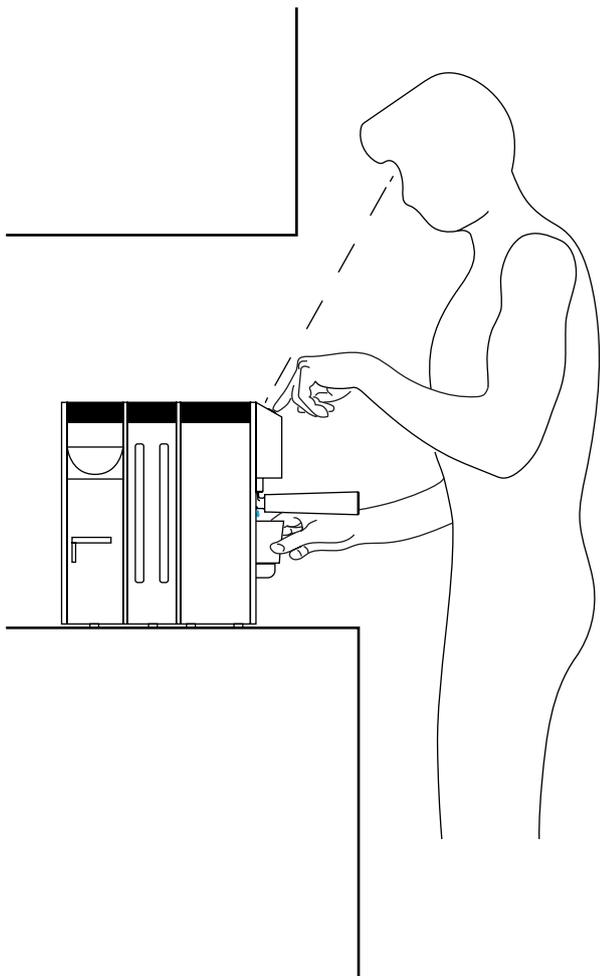
Il secondo compito nell'interazione dell'utente con la macchina consiste nell'inserire la polvere di caffè nel portafiltro. Se la macchina è dotata del modulo dosatore automatico, l'utente dovrà posizionare il portafiltro sul supporto del modulo, così da centrare il portafiltro sotto il punto di uscita della polvere di caffè. Interagendo esclusivamente con il display frontale della macchina, l'utente può decidere la quantità e la tipologia del macinato, scegliendo tra due opzioni.



La successiva azione da svolgere è quella di dover innestare il portafiltro al gruppo erogatore.



Infine, interfacciandosi sempre con il display, andando a premere il relativo tasto per l'erogazione, si potrà fare il caffè.



Anche per quanto riguarda il modulo dei liquori, l'interazione avviene tramite il display frontale. Andando a premere il relativo tasto inerente al modulo associato, si potrà scegliere tra due diverse opzioni di liquore e la quantità, regolata tramite la pressione prolungata del pulsante stesso.

Per l'erogazione dell'acqua calda o del vapore, è necessario portare avanti la lancia e premere uno dei relativi pulsanti associati alla sua funzione, quindi quello per l'acqua calda o per il vapore.

### 9.3 Colorazioni

Per la scelta della palette cromatica, ho deciso di utilizzare gli stessi colori della versione originale di Mia, ma con una finitura più opaca anziché lucida. Questa modifica permette di mettere in risalto i det-

tagli del naming e del logo sul manico, senza richiamare eccessivamente lo stile vintage. Così, i colori si adattano meglio anche agli ambienti moderni e contemporanei.



*bianco*



*rosso*



*turchese*



*nero*

Seguendo l'ispirazione della palette precedente, ho deciso di proporre una nuova serie di colori, questa volta con toni più accesi. Questa palette è pensata

per un pubblico che desidera aggiungere un tocco vivace e distintivo alla propria cucina, mettendo in risalto la propria "Mia".



*beige*



*arancione*

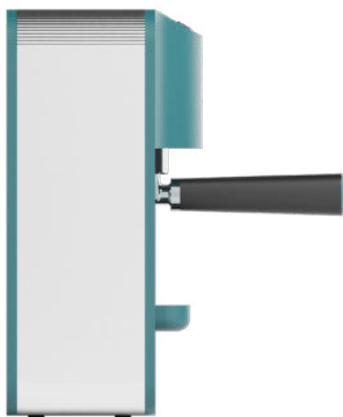


*verde*

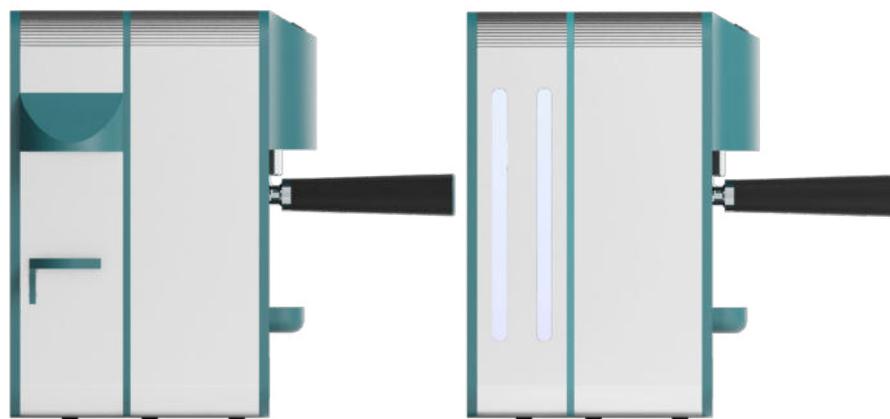


*blu*

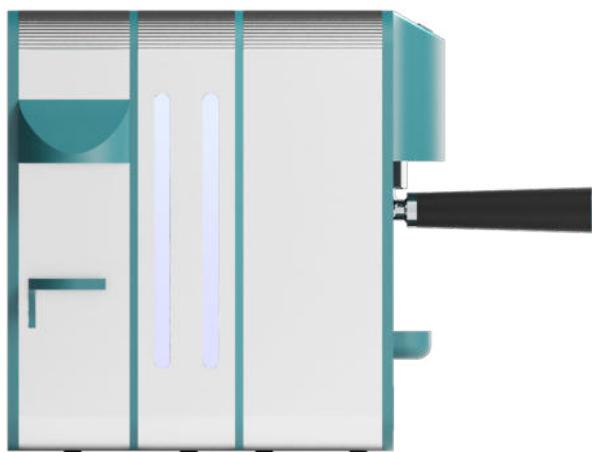
### 9.3.1 Configurazioni



Grazie al design modulare, è possibile configurare la macchinetta in base alle proprie esigenze. Il primo modulo consente di erogare il caffè, regolando la dose attraverso il display. Inoltre, offre la possibilità di erogare acqua calda e di montare e scaldare il latte tramite la lancia vapore.



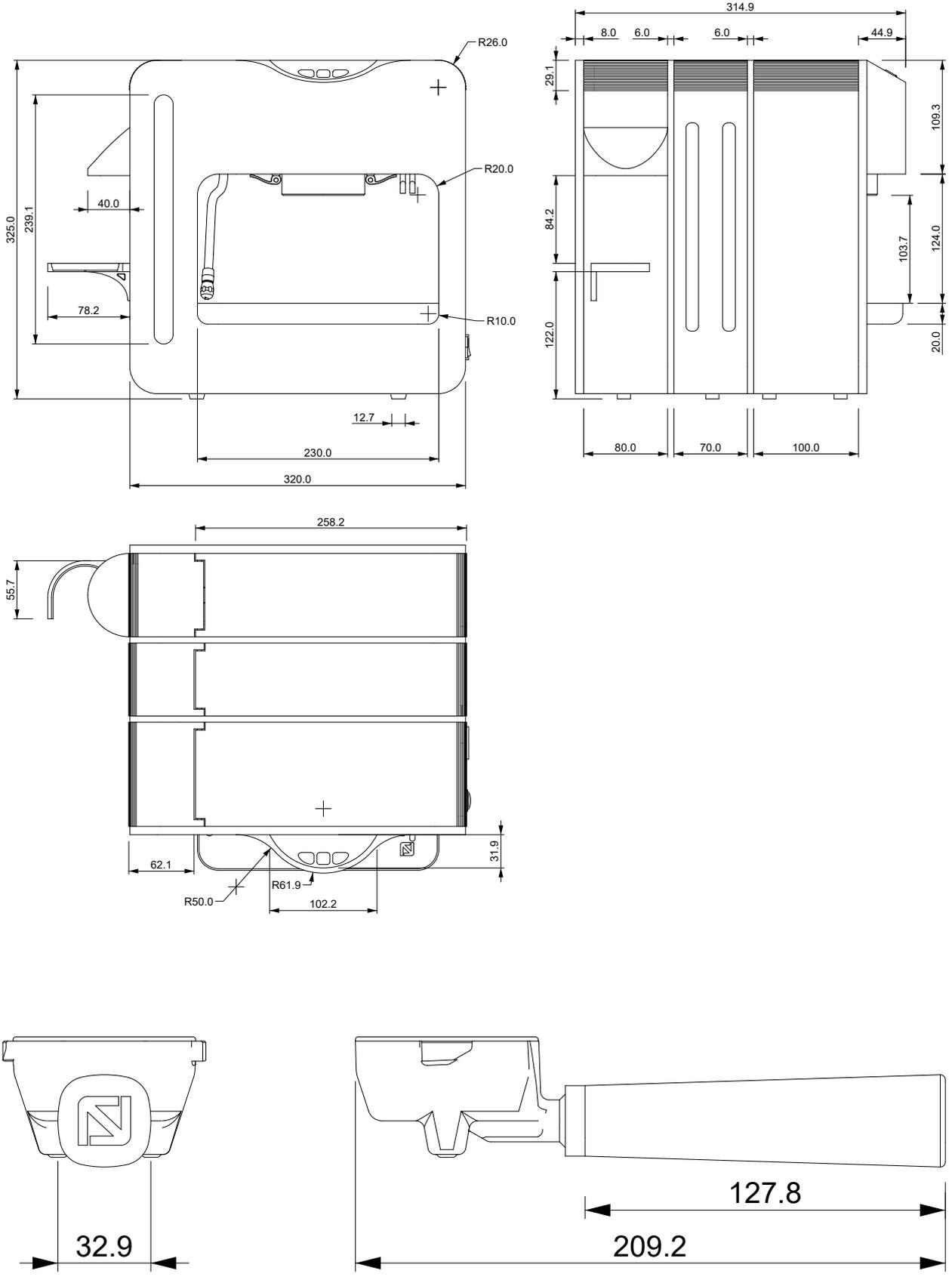
La modularità del primo modulo, permette di essere accoppiato sia con quello dei liquori, sia con il dosaggio automatico, così da poter aggiungere un'ulteriore possibile configurazione.



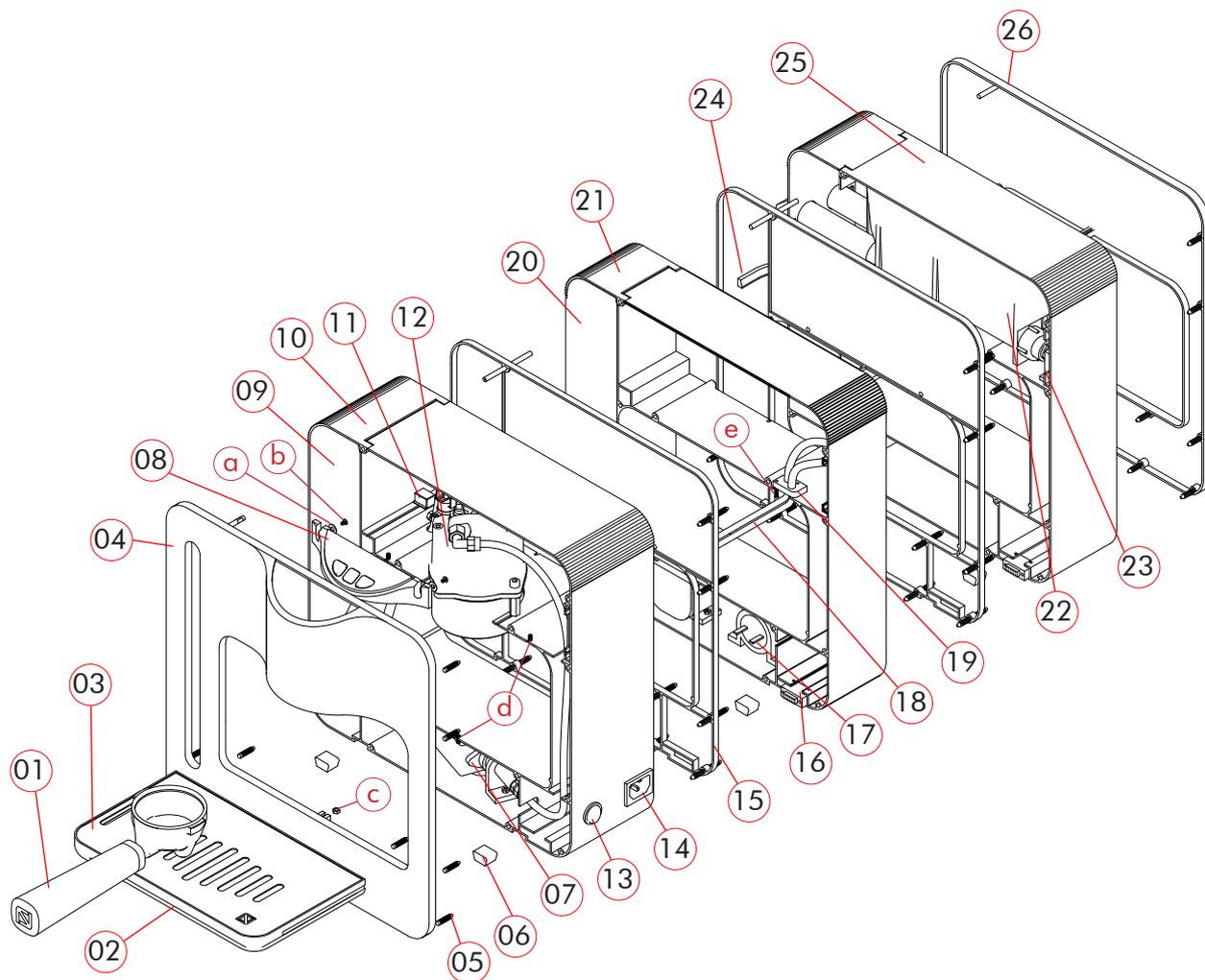
Infine troviamo la macchina predisposta di tutti e tre i moduli, obbligatoriamente nel seguente ordine: modulo erogazione caffè, modulo liquori e modulo dosaggio automatico. Questo perché, il modulo liquori, avendo i tubi in acciaio inox che devono necessariamente arrivare sopra la vaschetta raccogli-acqua, comporta a dover rispettare il seguente ordine.

# 9.4

## Disegni tecnici



## 9.4.1 Esploso



01- portafiltro  
 02- vaschetta raccogli-acqua  
 03- griglia  
 04- carena frontale  
 05- perni  
 06- piedini  
 07- pompa  
 08- display  
 09- tanica  
 10- coperchio  
 11- sensore di prossimità  
 12- caldaia  
 13- tasto accensione

14- connettore alimentazione  
 15- giunzione moduli  
 16- connettore magnetico  
 17- pompe peristaltiche  
 18- tubicini in acciaio inox  
 19- placchetta fissaggio tubi  
 20- taniche liquori  
 21- coperchio  
 22- contenitori caffè  
 23- motorini  
 24- supporto portafiltro  
 25- coperchio  
 26- carena posteriore

a- rondelle  
 b- viti fissaggio display  
 c- dadi carena  
 d- viti fissaggio carena  
 e- viti fissaggio placchetta  
 tubi

9.5 Ambientazioni





## Sitografia

<https://sca.coffee>  
<https://www.caffefusari.it>  
<https://www.statista.com>  
<https://www.gminsights.com>  
<https://www.ncausa.org>  
<https://www.ico.org>  
<https://www.graef.de/it>  
<https://www.romcaffe.it>  
<https://www.cimeitalia.com>  
<https://shop.trucillo.it>  
<https://www.caffediemme.com>  
<https://www.researchandmarkets.com>  
<https://www.caffesemplice.it>  
<https://www.comunicaffe.it>  
[https://www.yougov\\_european\\_coffee\\_study](https://www.yougov_european_coffee_study)  
<https://www.slim.it>  
<https://www.skyrunnerdesign.com>  
<https://www.terzaluna.com>  
<https://www.giornaledelcaffe.it>  
<https://www.geopop.it>  
<https://www.vimar.com>  
<https://pasqualiniilcaffe.it>  
<http://www.torrefattoriassociati.it>  
<https://coind.it>  
<https://ilfattoalimentare.it>  
<https://www.gitc.it>  
<https://www.simonelligroup.it>

## Ringraziamenti

E anche questa è fatta!

Questo traguardo è il risultato di un impegno condiviso, che non sarebbe stato possibile senza il sostegno e l'incoraggiamento di molte persone.

Incomincio ringraziando chi ha condiviso con me questa esperienza.

Il mio primo Grazie va ad Ivan, ormai amico dalle superiori con cui ho condiviso qualsiasi cosa durante questi tre anni, dalla camera in doppia sino ai progetti di tutti i laboratori, dai momenti più spensierati mentre esploravamo Ascoli, sino alle nottate passate a finire lavori che non andavano neanche bene. Ne abbiamo passate veramente tante, tra belle e brutte, ma devo riconoscere che, se oggi sono qui, gran parte del merito è suo, della sua costanza e determinazione con cui questi anni ha sempre lavorato spronandomi a dare tutto me stesso.

Un altro Grazie va a Samuele, incontrato e conosciuto su un treno e rivelatosi subito un grande amico (nel vero senso della parola). Pensando ai momenti passati con "Sam" non ce né uno in cui io non rida, ogni scusa era buona per fare due risate e allontanarsi per un attimo dal pensiero dell'università, e quando i pensieri erano troppi andavamo a prendere un gelato.

Grazie a Francesca, compagna di gruppo degli ultimi laboratori con la quale abbiamo condiviso momenti di disperazione alternati ad aperitivi rigeneranti.

Un grande grazie alla mia famiglia, che in questi anni non mi ha mai fatto pressione e mi è stata sempre di supporto.

Mi sento in dovere di dedicare un grazie anche a mio zio Silvano, il quale ci ha messo a completa disposizione la sua officina e il suo preziosissimo tempo per la realizzazione di tutti i prototipi fatti durante questi tre anni.

Dedico un grande grazie anche alla mia ragazza, Giada, che mi ha supportato e sopportato nelle fasi più difficili di questo periodo universitario.

Grazie a tutto il team della Nuova Simonelli per avermi accolto nel migliore dei modi e per avermi dato un enorme aiuto nello sviluppo di questa tesi.

Infine, ringrazio tutti coloro che stanno leggendo questo paragrafo, che in un modo o nell'altro avete dato un piccolo contributo a quello che sono oggi.

Grazie.

© Copyright 2024

Design circolare per lo sviluppo  
di un nuovo concept di macchi-  
na da caffè in polvere, ad uso  
domestico

## Trend e scenari di consumo del caffè in Europa

Con circa **2,5 miliardi** di tazzine consumate ogni giorno a livello globale, il caffè è la seconda bevanda più bevuta al mondo, dopo l'acqua. Il consumo di caffè è in costante crescita a livello mondiale, trainato da una combinazione di fattori socio-culturali, economici e di marketing. In **Europa**, il 91% della popolazione (sopra ai 18 anni) beve caffè. Il 74% lo beve regolarmente (almeno una volta al giorno), mentre solo il 9% non beve mai caffè.



**91%**

Europei che bevono caffè



**78%**

Utenti che bevono il caffè almeno una volta al giorno (in casa)



**30%**

Utenti che bevono il caffè almeno una volta al giorno (fuori casa)

## Macchine per l'erogazione dell'espresso: il caso studio "Mia" della Simonelli group

**Simonelli Group** è un'azienda manifatturiera, situata a Belforte del Chienti in provincia di Macerata, dedicata alla progettazione, realizzazione e commercializzazione di macchine da caffè e macinacaffè professionali. L'azienda, si rivolge al mercato nazionale e internazionale, proponendo una value proposition basata su prodotti e servizi innovativi, sulla crescita della conoscenza

attraverso la formazione e sul rispetto socio-ambientale. I valori aziendali, riconducibili ad innovazione continua e trasversale, cultura del caffè e sostenibilità integrata, possono essere rappresentati associando Simonelli Group all'archetipo del "Wise Innovator". Impegnato a divulgare/condividere l'innovazione di cui è artefice.



**Innovazione continua e trasversale**



**Sostenibilità integrata**



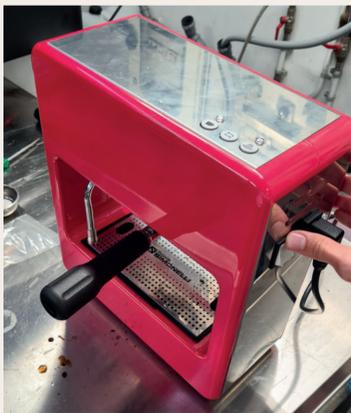
**Conoscenza e cultura del caffè**

## Mia

Mia nasce nel 1982, come macchina per caffè espresso della famiglia. Si caratterizza per il suo design compatto ed originale. Pur nelle sue dimensioni ridottissime, ha un completo sistema di parti meccaniche derivato dalle macchine professionali.



La nuova versione riprogettata dall'azienda mira a migliorare l'aspetto funzionale andando a implementare un nuovo software e una nuova gestione dei comandi, inoltre, sono aumentate le dimensioni complessive, con lo scopo di poter aumentare la capacità della tanica, inserire componenti di maggior qualità e rendere la macchina complessivamente più ergonomica durante l'uso.



## Brief & concept

L'obiettivo di questo progetto è ripensare e migliorare il design della Mia, con particolare attenzione alla sostenibilità, alla tecnologia e alla soddisfazione d'uso. Trattandosi di un prodotto iconico, l'estetica della macchina manterrà richiami all'originale, integrando al contempo elementi più moderni. La "Mia" sarà personalizzabile grazie a moduli aggiuntivi che permetteranno di rispondere alle diverse esigenze degli utenti, consentendo loro di configurare la propria macchina in modo unico.

**Migliorare l'ergonomia e l'esperienza d'uso**

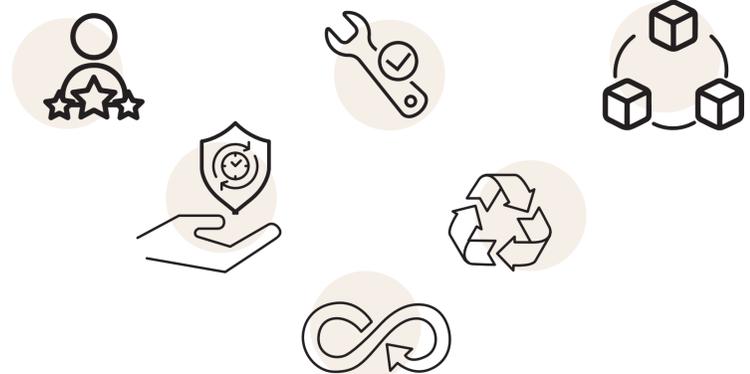
**Aumentarne la durabilità, predisponendo un servizio**

**Facilitare il disassemblaggio**

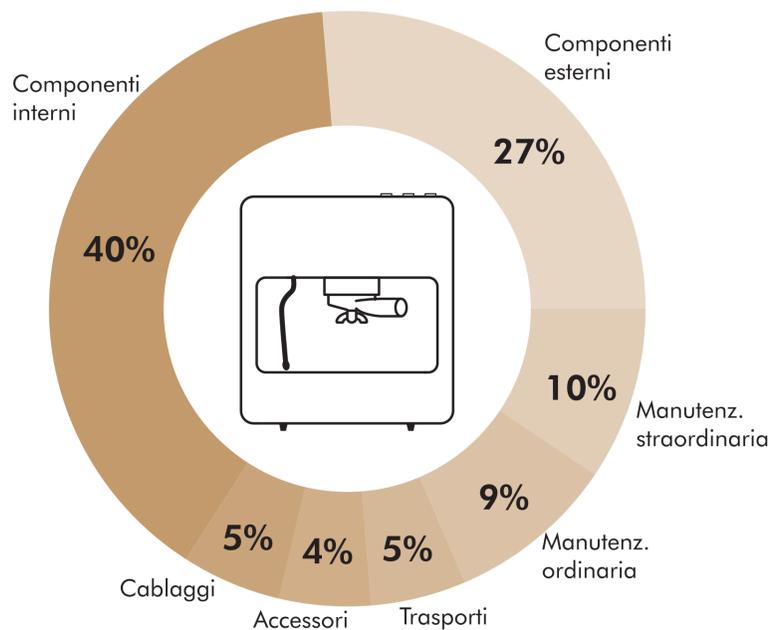
**Utilizzare materiali ad alta riciclabilità**

**Personalizzazione/modularità**

**Incrementare la circolarità del prodotto**



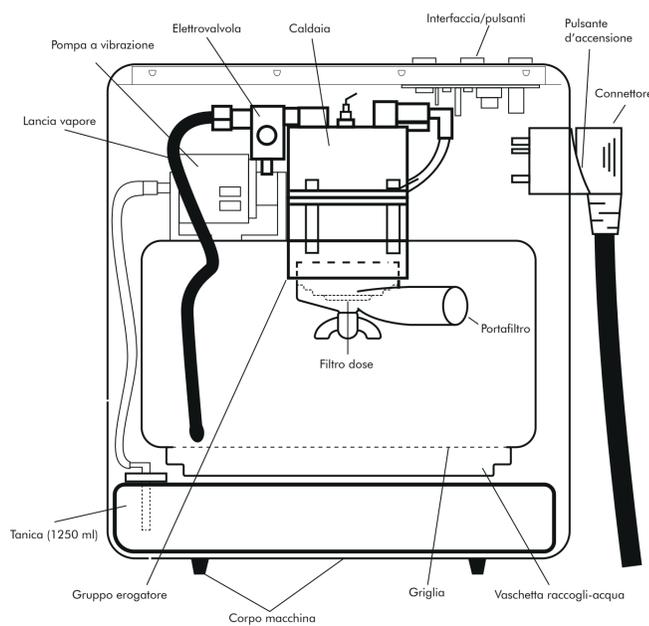
## Analisi LCA (Life Cycle Assessment)



Il Life Cycle Assessment (LCA) è una metodologia analitica e sistematica che valuta l'impronta ambientale di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero ciclo di vita. Il calcolo spazia infatti dalle fasi di estrazione delle materie prime costituenti il prodotto, alla sua produzione, sua distribuzione, uso e sua dismissione finale, restituendo i valori di impatto ambientale associati al suo ciclo di vita.

Durante le varie analisi sono emerse alcune criticità:

- La tanica si trova in una posizione scomoda sia per essere riempita sia per la semplice lettura del livello;
- La vaschetta raccogli-acqua risulta difficile e scomoda da dover svuotare, una volta piena;
- Il connettore risulta essere ingombrante, con un notevole impatto estetico;
- La lancia vapore interferisce con la mano dell'utente quando si va ad innestare e disinnestare il portafiltro;
- La lancia vapore interferisce con l'estrazione della vaschetta raccogli-acqua;
- Il disegno della griglia non permette alle gocce di cadere nella vaschetta, rimanendo al di sopra di essa sporcando così tutta la zona di lavoro;
- I piedini della macchina non generano sufficiente attrito al fine di mantenere ferma la macchina;
- Numerosi i passaggi per il disassemblaggio della macchina, per poter procedere ad una manutenzione;



# La nuova Mia

La forma della nuova Mia è il risultato dell'adozione di tutte quelle scelte progettuali rivolte a migliorarne l'esperienza d'uso e la durabilità del prodotto.



Il display consente di ottenere un'interfaccia notevolmente più intuitiva. Presenta tre tasti programmabili che assumono diverse funzioni a seconda del menù/sottomenù che si è scelto.

## Configurazione modulare

La nuova Mia permette di aggiungere, in base alle proprie esigenze, due moduli opzionali: il modulo liquori e il dosatore automatico della polvere di caffè. Questo permette di generare 4 possibili configurazioni.



Erogazione caffè

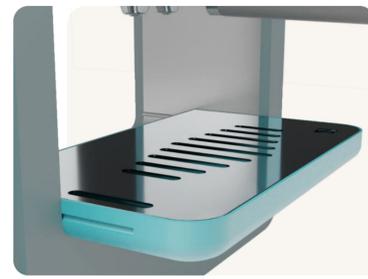
Erog. caffè + liquori

Erog. caffè + dos. automatico

Erog. caffè + liquori + dos. automatico

## Ergonomia

La scanalatura presente sulla scocca frontale permette una veloce e chiara lettura del livello dell'acqua.



La vaschetta, sporgendo in avanti, regala all'utente una presa decisamente più calda e sicura. La griglia presenta un nuovo disegno che permette alle gocce di cadere nella vaschetta sottostante.

Lo sportello della tanica, posto nella parte superiore della macchina, consente un facile e veloce rabbocco.

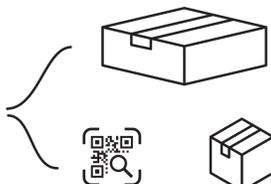
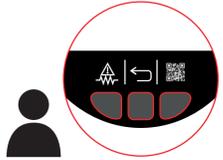


## Circularità del prodotto

Avviso di malfunzionamento che compare sul display

Imballare interamente il modulo in questione

Spedire il pacco in un centro postale



scannerizzare il qr-code e seguire le istruzioni per il disassemblaggio del componente con rispettivo imballaggio

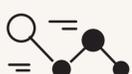
o in un bar affiliato all'azienda Simonelli



Aggiornamento dei dati



Riparazione o sostituzione del componente



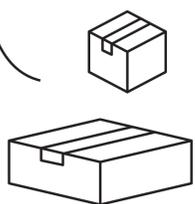
Interpretazione dei dati acquisiti



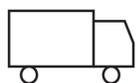
Analisi e diagnosi dei dati memorizzati dal tag R-fid



Centro assistenza



Imballaggio

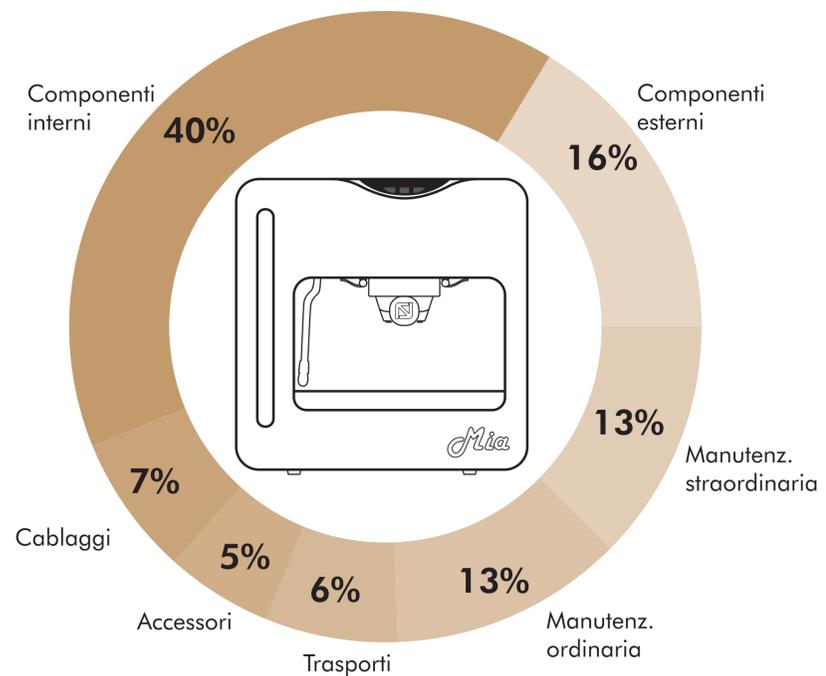


Spedizione



Ritorno all'uso

## Analisi LCA



La tematica principale di questo confronto tra le due analisi LCA si concentra sul telaio, formato da un grande estruso in alluminio. Questo componente ha un impatto minore in fase di lavorazione poiché sostituisce diverse parti di lamiera esterna e la lastra interna in acciaio inox. Il telaio fungendo sia da supporto che da copertura esterna, permette di ridurre la quantità di materiale delle carene in ABS. Questo si traduce in maggior materiale riciclabile.

## Colorazioni

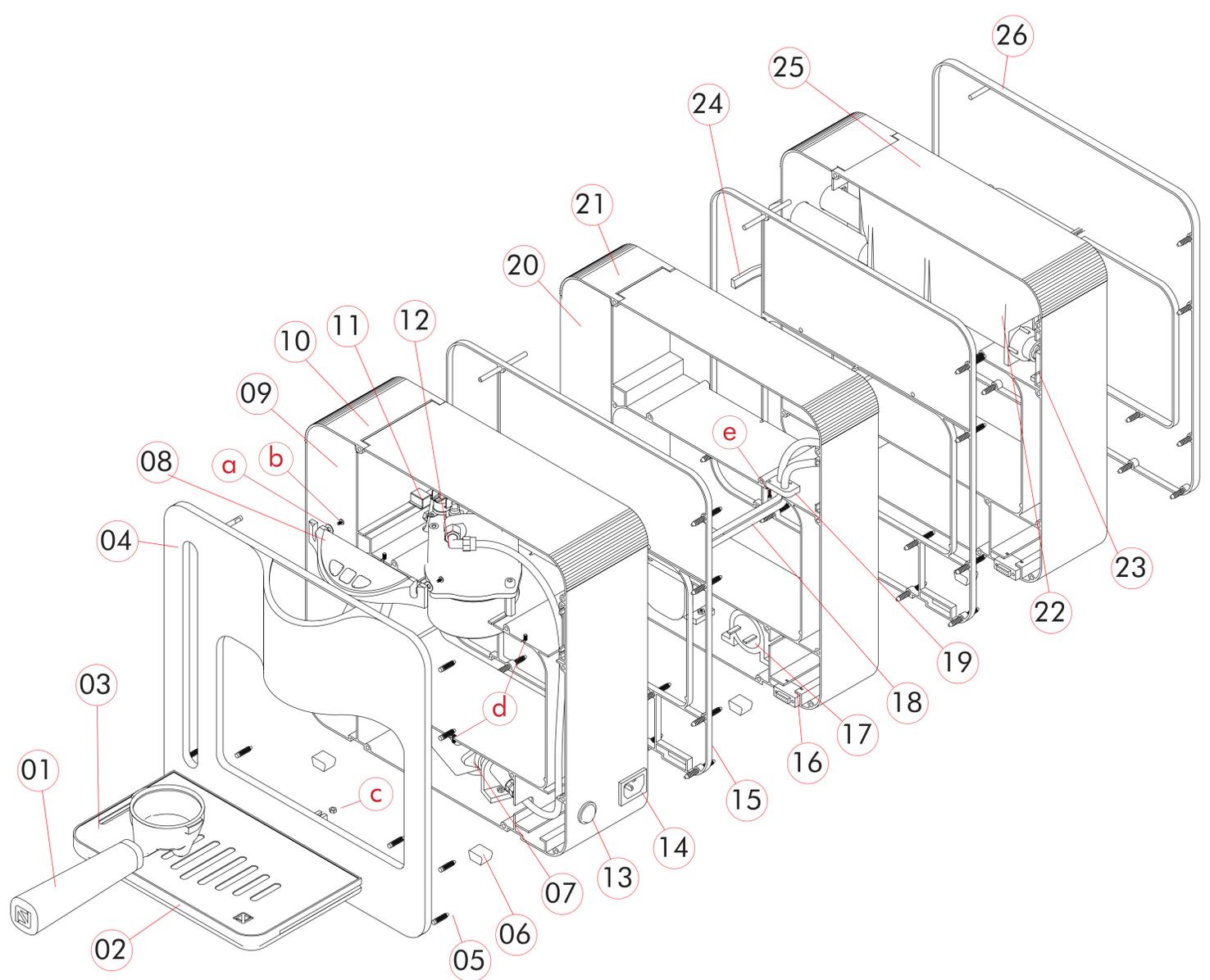
## Ambientazioni



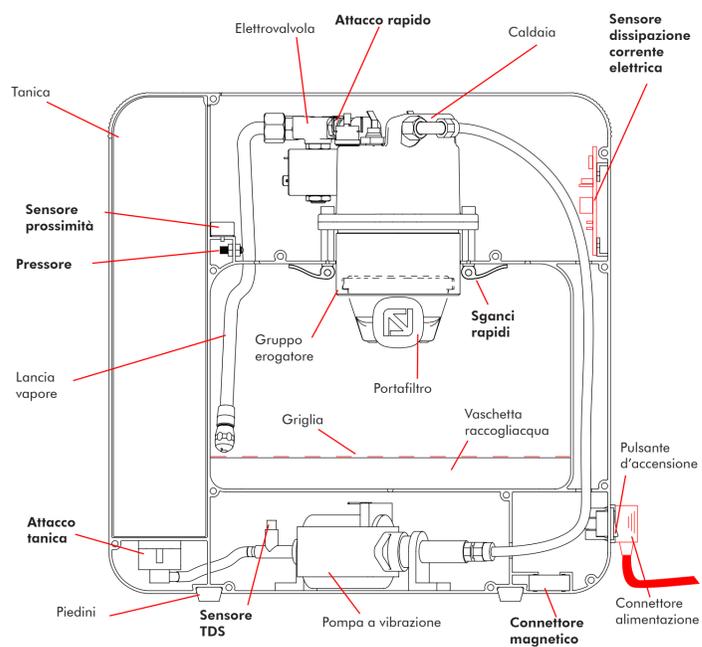
# Esplso

- 01- portafiltro
- 02- vaschetta raccogli-acqua
- 03- griglia
- 04- carena frontale
- 05- perni
- 06- piedini
- 07- pompa
- 08- display
- 09- tanica
- 10- coperchio
- 11- sensore di prossimità
- 12- caldaia
- 13- tasto accensione
- 14- connettore alimentazione
- 15- giunzione moduli
- 16- connettore magnetico
- 17- pompe peristaltiche
- 18- tubicini in acciaio inox
- 19- placchetta fissaggio tubi
- 20- taniche liquori
- 21- coperchio
- 22- contenitori caffè
- 23- motorini
- 24- supporto portafiltro
- 25- coperchio
- 26- carena posteriore

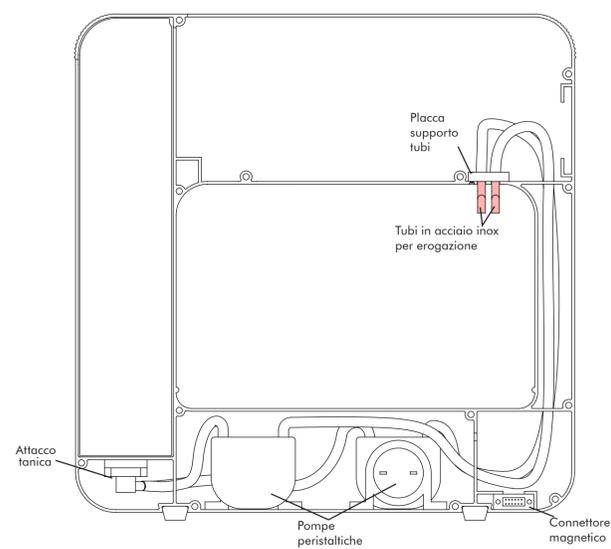
- a- rondelle
- b- viti fissaggio display
- c- dadi carena
- d- viti fissaggio carena
- e- viti fissaggio placchetta tubi



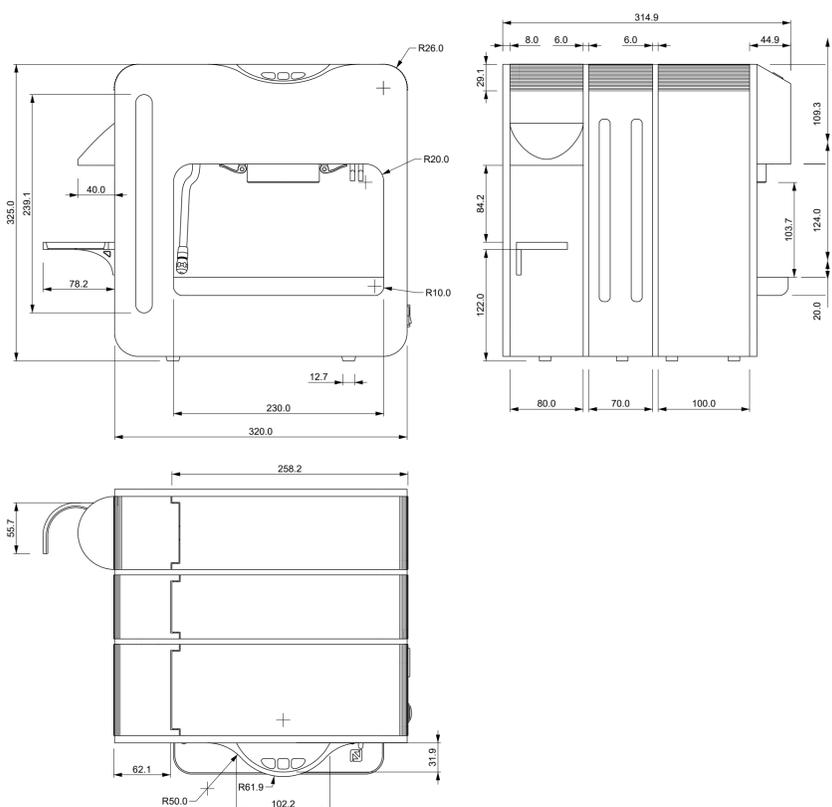
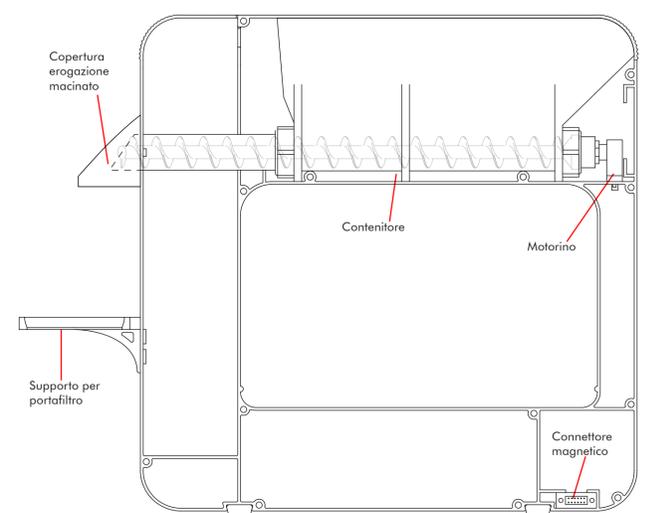
## Modulo erogazione caffè



## Modulo liquori



## Modulo dosaggio automatico



## Packaging

