



# CLIONE

NUOVO SISTEMA PER DISTRIBUTORE ACQUA CON FILTRO



**POLITECNICO DI MILANO**

Facoltà del Design Corso di Laurea Magistrale in Design & Engineering

Relatore Matteo Oreste Ingaramo Correlatore Roberta Gorno

Studente Zhang Yuan Matricola 208303



# ABSTRACT

Along with the improvement of quality of our daily life and increasing awareness of drinking water sanitation, directly drinking tap water has become unable to meet our needs of drinking water. Whether at home, in the office or in the public place, the bottled water or the purified water became the choice we preferred.

After a long research of market and analysis of customers, on the basis of the existing dispensers, I designed a new water dispenser by enhancing its practical functions in the way of adopting convenient and flexible water-supplying mode and purification filter.

Compared with other existing products, this new water dispenser is characterized by its simple and sturdy structure, which is easy for production, and well formed both in practicability and aesthetics. In order to meet the customer's demands, not only the water-supplying mode was improved, but also the semiconductor refrigeration technology was adopted in this new water dispenser, which provides services of both cooling and heating to satisfy different customers in a variety of occasions.

At last I would like to express my deepest gratitude to my supervisor, who supported and helped a lot on this paper, also to those professors and assistants who have encouraged and instructed me during my study at Politecnico di Milano.



# ABSTRACT

Insieme al miglioramento della qualità della nostra vita quotidiana e alla consapevolezza crescente dei servizi igienico-sanitari di acqua potabile, l'acqua del rubinetto è diventato incapace di soddisfare le nostre esigenze di acqua potabile. A casa, in ufficio o in luoghi pubblici, l'acqua in bottiglia o l'acqua depurata sta diventando la scelta da noi preferita.

Dopo una lunga ricerca di mercato e un'accurata analisi della clientela, sulla base dei distributori esistenti, ho progettato un nuovo erogatore d'acqua, migliorando le sue funzioni pratiche nel modo da adottare acqua convenientemente e nella flessibile modalità di fornitura e di depurazione del filtro.

Rispetto ad altri prodotti già esistenti, questo nuovo distributore di acqua è caratterizzato da una struttura semplice e robusta, facile per la produzione, e progettato focalizzandosi sia sulla praticità sia sull'estetica. Al fine di soddisfare le esigenze del cliente, non solo la modalità di rifornimento idrico è stato migliorato, ma anche la tecnologia della refrigerazione dei semiconduttori è stata adottata in questo nuovo distributore di acqua, che fornisce servizi sia di raffreddamento e riscaldamento per soddisfare clienti diversi in una varietà di occasioni.

Infine vorrei esprimere la mia più profonda gratitudine al mio supervisore, che ha sostenuto e aiutato molto questa tesi, e anche a quei professori e assistenti che mi hanno incoraggiato e mi hanno supportato durante i miei studi al Politecnico di Milano.

# INDICE

1 Introduzione	10
2 Il consumo di acqua	11
2.1 Acqua potabile	12
2.2 Ricerca sul mercato di consumo	13
2.21 Acqua in bottiglia	14
2.22 Distributore acqua con boccione	15
2.23 Acqua corrente	16
2.24 Caraffa filtrante	17
2.25 Purificatore d'acqua	18
3 Ricerca sui distributori acqua	21
3.1 Storia	22
3.2 Benchmark	25
3.2.1 Analisi di mercato	25
3.2.2 Tipologie dei distributori d'acqua	26
3.2.3 Dati specifici del prodotto attuale	29
3.3 Analisi sul distributore d'acqua	30
4 Requisiti del cliente	31

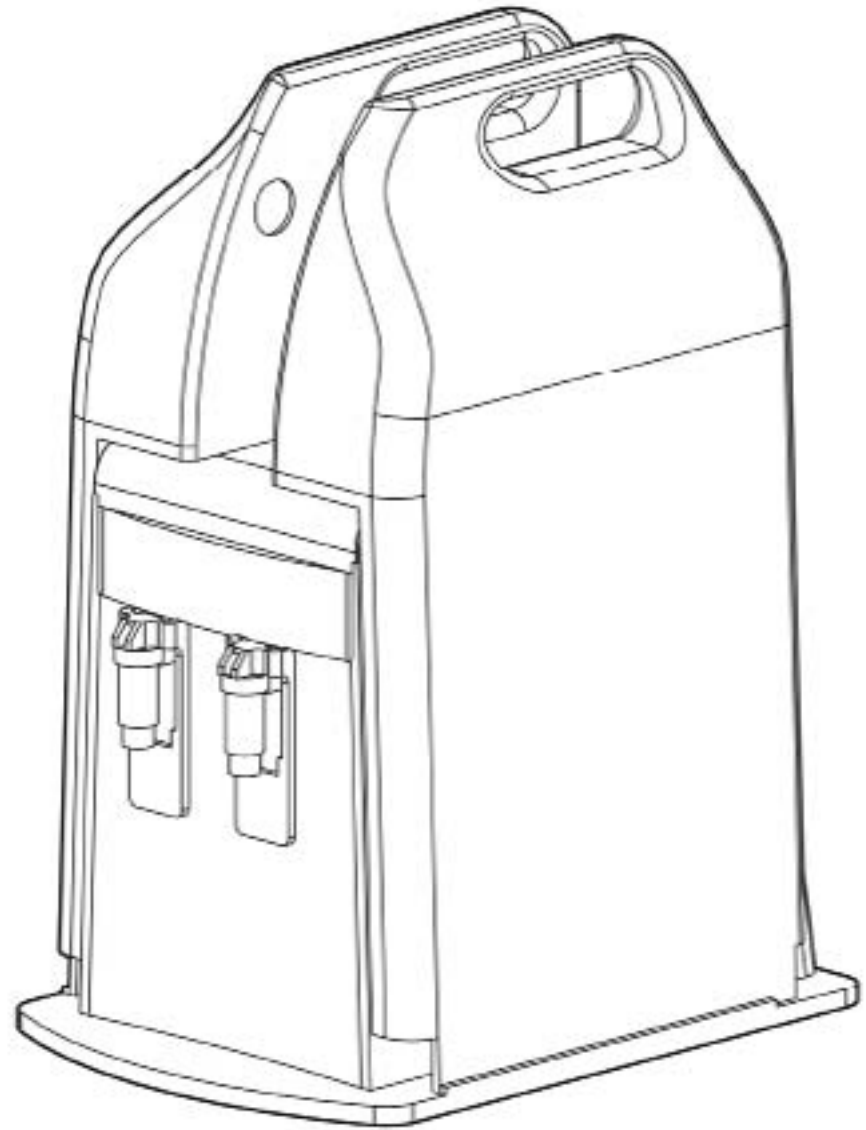
5 Concept	33
5.1 Progettazione concettuale	34
5.1.1 La progettazione della capacità del boccione	35
5.1.2 La progettazione della forma del boccione	37
5.1.3 La progettazione della modalità diricarica di boccione	40
5.2 Progettazione della sistema	42
5.2.1 Sistema di acqua calda	43
5.2.2 Sistema di acqua fredda	44
6 Progettazione del prodotto	45
6.1 Scelta della tecnologia	46
6.1.1 Riscaldatore	47
6.1.2 Tecnologia deisemiconduttori di refrigerazione	48
6.2 Progettazione dei componenti	50
6.2.1 Boccioni	54
6.2.2 Guscio	55
6.2.3 Contenitori dell'acqua	56
6.2.4 Base	57
6.2.5 Coperchio	58
7 Dati tecnici di progettazione	59
7.1 Selezione dei materiali	60
7.2 Analisi delle strutture	72
Bibliografia	100

## INDICE FIGURA

Figura 01	0
Figura 02	0
Figura 03	0
Figura 04	0
Figura 05	0
Figura 06	0
Figura 07	0
Figura 08	0
Figura 09	0
Figura 10	0
Figura 11	0
Figura 12	0
Figura 13	0
Figura 14	0
Figura 15	0
Figura 16	0
Figura 17	0
Figura 18	0
Figura 19	0
Figura 20	0

## INDICE TABELLA

Tabella 01	0
Tabella 02	0
Tabella 03	0
Tabella 04	0
Tabella 05	0
Tabella 06	0
Tabella 07	0
Tabella 08	0
Tabella 09	0
Tabella 10	0
Tabella 11	0







# INTRODUZIONE

## Acqua

L'acqua copre il 70,9% della superficie della Terra ed è il materiale principale di tutte le forme di vita conosciute. Sulla Terra, l'acqua si trova principalmente negli oceani e in altri corpi idrici di grandi dimensioni, mentre il 1,6% si trova nelle falde acquifere e lo 0,001% nell'aria sotto forma di vapore, nuvole (formata da acqua solidi e liquidi, le particelle sospese in aria), e precipitazioni. Gli oceani detengono il 97% delle acque superficiali, i ghiacciai e delle calotte polari il 2,4%, e le altre acque superficiali del suolo, come fiumi, laghi e stagni lo 0,6%.

## Bisogni

Le forme di vita apparvero per la prima volta in acqua, ed il corpo umano è composto da acqua dal 55% al 78% a seconda delle dimensioni del corpo. Per funzionare correttamente, il corpo necessita di 1-7 litri di acqua al giorno per evitare la disidratazione, e l'importo esatto dipende dal livello di attività, temperatura, umidità, e altri fattori.

Gli esseri umani necessitano di acqua che non contiene impurità. Fra gli elementi comuni che si trovano nell'acqua ci sono i sali metallici e gli ossidi (tra cui il rame, ferro, calcio e piombo) e alcuni batteri nocivi. Alcuni sono accettabili e addirittura desiderabili per la valorizzazione del gusto e per fornire gli elementi necessari per una sana idratazione.



2

# COSUMO DI ACQUA

Le risorse idriche sono fonti di acqua che sono utili o potenzialmente utili per l'uomo. Gli usi delle acque sono agricole, industriali, domestici, attività ricreative e ambientali. Praticamente tutti questi usi umani richiedono acqua dolce.

Si stima che l'8% del consumo idrico mondiale è per uso domestico. Questi includono l'acqua potabile, per il bagno, la cucina, i servizi igienici, e il giardinaggio. Requisiti di base acqua per uso domestico è stato stimato da Peter Gleick a circa 50 litri per persona al giorno, esclusa l'acqua per il giardinaggio. L'acqua potabile è l'acqua che è di ottima qualità in modo da poter essere consumate o utilizzate senza il rischio di un danno immediato, a lungo termine. Tale acqua viene comunemente chiamata acqua potabile. Nella maggior parte dei paesi sviluppati, l'acqua fornita alle famiglie, il commercio e l'industria è per standard l'acqua potabile, anche se solo una percentuale molto piccola è effettivamente consumate o utilizzate nella preparazione degli alimenti.



## 2.1

# ACQUA POTABILE

L'acqua potabile è l'acqua di qualità sufficientemente elevata da poter essere consumata o utilizzata senza il rischio di un danno immediato o a lungo termine. Nella maggior parte dei paesi sviluppati, l'acqua fornita alle famiglie, al commercio e all'industria rispetta gli standard di acqua potabile, anche se solo una percentuale molto piccola viene effettivamente consumata o utilizzata per la preparazione dei cibi.

Parametri relativi alla qualità dell'acqua potabile in genere rientrano in due categorie: chimico/fisici e microbiologici. I parametri chimico/fisici comprendono metalli pesanti, composti organici traccia, solidi sospesi totali (TSS), e torbidità. I parametri microbiologici includono batteri coliformi, E. coli, e specifica la specie di batteri patogeni (come il colera che causano il *Vibrio cholerae*), virus e protozoi parassiti.



## Standard acqua potabile in Italia ( Normativa Europea 98/83/EC)

Nel 1998 l'Unione Europea accettò la normativa europea 98/83/EC per l'acqua potabile. Tale normativa di riferimento fa da cornice per la richiesta di qualità dell'acqua potabile europea. Le appendici includono i parametri che devono essere controllati per determinare la qualità dell'acqua potabile. I vari paesi dell'Unione Europea possono aggiungere le loro richieste a questa normativa di riferimento.

2.2

## RICERCA SUL MERCATO DELL'ACQUA

L'analisi di mercato ha evidenziato 5 metodi principali di consumo dell'acqua con in evidenza il beneficio di ogni soluzione, inoltre la composizione della tabella di confronto aiuta a capire meglio i vantaggi e gli svantaggi di ogni metodo.



## 2.2.1 ACQUA CORRENTE

L'acqua corrente è ottenibile direttamente dal rubinetto, l'ottenibilità dell'acqua potabile dalla rete idrica è molto semplice: basta aprire il rubinetto, prendere l'acqua con il bicchiere e chiudere il rubinetto. L'acqua è abbastanza chiara e pulita, soddisfa gli standard igienici e non costa nulla (o quasi) ma è inconveniente perchè si deve andare in bagno o in cucina per prenderla.



## 2.2.2 ACQUA IN BOTTIGLIA

E' facilmente trasportabile e quindi in questo modo l'acqua si può bere ovunque, l'acqua in bottiglia si può comprare in tutti i supermercati e costa poco, esiste di vari volumi e vi sono di diverse marche da scegliere, inoltre è disponibile anche l'acqua frizzante. Di solito si compra in confezioni da 6 e la si conserva in casa.



Figura 2. Acqua naturale in bottiglia

## 2.2.3 CARAFFA FILTRANTE

La caraffa filtrante presenta un'estetica piacevole, l'acqua può essere filtrata 1-2 litri alla volta con la durata di circa 5 minuti. Per utilizzarlo bisogna prendere l'acqua diretta dal rubinetto e lasciarlo su un qualsiasi posto dove è facile da portare, il filtro deve essere cambiato ogni 3-4 mesi e il modello dei filtri non è universale.



Figura 2. Tipico ccaraffa filtrante



## 2.2.4 DISTRIBUTORE D'ACQUA CON BOCCIONE

Abbassando il pulsante a colonna il distributore d'acqua può fornire acqua a temperatura ambiente, fredda e calda. L'acqua viene conservata nel boccione, ha una buona qualità come quella in bottiglia, il boccione da 20 litri di acqua minerale viene consegnata dall'azienda entro 24 ore e costa 10 euro circa.



Figura 2. un tipico di distributore acqua da tavola

## 2.2.5 Purificatore acqua

Il metodo del prelievo dell'acqua è uguale come quello dell'acqua diretta. Di solito viene installato sotto il lavadino e questo apparecchio permette l'eliminazione di microorganismi e dona un sapore piacevole all'acqua.



Figura 2 Purificatore acqua installata sotto al lavadino della cucina

	Marca	Costo	Qualità	Quantità	Dove si prende	Installazione	Manutenzione	Beneficio	Inconveniente
acqua corrente	-	0	buono	senza limite	rubinetto in cucina	-	-	costo nullo, volume illimitato	luogo da cui prendere l'acqua (lontano da portare), solo temperatura ambiente
acqua in bottiglia	San francesco, Levissima, San benedetto	0,1 - 0,4 €/L	ottimo	0,5L 1,5L 2L	da comprare al supermercato e da trasportare a casa / ufficio, poi trasportabile ovunque	-	-	ottima qualità, facile da portare ovunque	costa un po' di più, il trasporto dal supermercato, solo temperatura ambiente
caraffa filtrante	Laica, Brita, GE	apparecchio 20 - 30 €. acqua 0,05 - 0.1 €/L	molto buono	2L/volta	dovunque a casa/ ufficio dalla caraffa	facile	molto facile	buona qualità, facile da portare all'interno del domicilio	cambiare filtro, solo temperatura ambiente, utilizzabile solo a domicilio
distributore acqua	Coway, Ariete, Whirlpool	apparecchio 50 - 80 euro. acqua 0,3 - 0,5€/L	ottimo	20L/boccione	in un angolo a casa / ufficio dal distributore	cambiare boccione (molto pesante)	pulire, cambiare boccione	ottima qualità in grande volume, fornisce acqua a temperatura fredda e calda	spazio occupato da apparecchio e bocconi, consuma energia, boccione molto pesante da cambiare
Purificatore acqua	Doulton, Whirlpool, Everpure	apparecchio 100 - 200 €. acqua 0,005€/L	ottimo	senza limite	rubinetto in cucina	professionale	un po' difficile, cambiare filtro	volume illimitato in ottima qualità, costo minore	difficoltà dell'installazione e manutenzione, deve essere installata al posto del rubinetto (bagno o cucina), cambiare filtro, solo temperatura ambiente

Tabella 01 Confronto di metodi di consumo di acqua

Valutando delle diverse caratteristiche del consumo d'acqua, i distributori hanno dei vantaggi rispetto all'acqua potabile: infatti sono economici, facili da trasportare, hanno alti livelli igienici e possono essere utilizzati in una grande varietà di occasioni.



Distributore acqua confiltro unisce maggiore vantaggi della caraffa filtrante, del distributore con boccione e del acqua corrente

3

# RICERCA SUI DISTRIBUTORE ACQUA



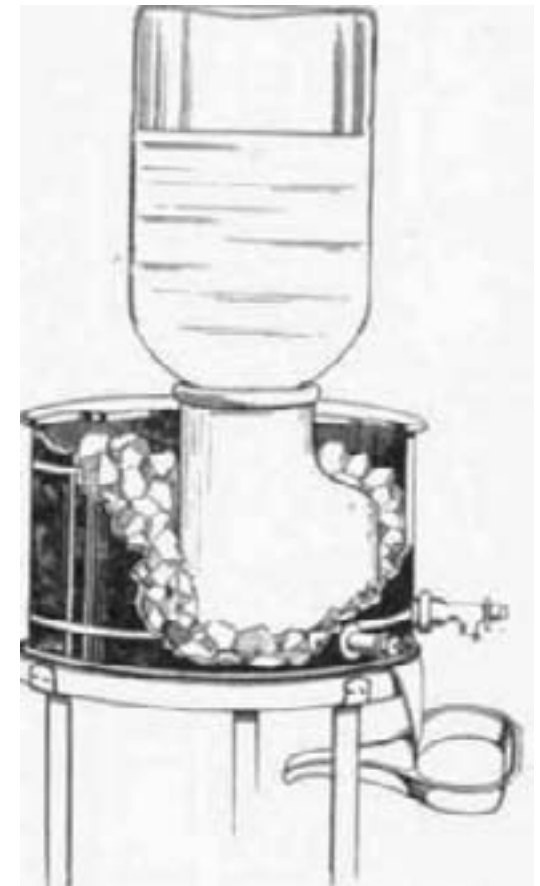
### 3.1

# STORIA

Il refrigeratore d'acqua è un dispositivo che eroga acqua potabile raffreddato e ha percorso una lunga strada sin dai suoi primi inizi. Nel 1906 Taylor e Willard Halsey Luther Haws inventò la prima fontana di acqua potabile. Più tardi, nel 1911, Lutero Haws brevettò il rubinetto dell'acqua. La Halsey Taylor Company e Haws Faucet & Co hanno rivoluzionato il processo di acqua potabile. Il motivo principale dietro l'invenzione era quello di fornire acqua purificata. La contaminazione dell'acqua corrente aveva causato la morte per febbre tifoide al padre di Haws e pertanto decise di inventare qualcosa che potesse fornire acqua potabile sicura.

Halsey Willard Taylor era un ispettore sanitario per la città di Berkeley e ha notato che i bambini della scuola che consumavano di acqua contaminata avevano una maggiore probabilità di essere in cattiva salute, quindi questo lo ha spinto a sviluppare la fontana di acqua potabile. Il rubinetto è stato inventato da Haws ed è stato installato per la prima volta nella scuola di Berkeley.

Le fontanelle fornivano acqua potabile a temperatura ambiente. Ma l'incremento della domanda di acqua potabile refrigerata presto portò a fontane a essere ulteriormente sviluppate in modo che potesse fornire acqua refrigerata. In questo periodo, i refrigeratori d'acqua utilizzavano



grandi blocchi di ghiaccio per raffreddare l'acqua. Ma questo significava che le fontane dovevano essere grandi, pesanti e molto ingombranti. Una tipica unità di raffreddamento dell'acqua poteva che essere spostato solo con l'aiuto di molte persone.

L'obiettivo di fornire acqua refrigerata è stato quello di ridurre la temperatura dell'acqua e quindi di uccidere i microrganismi che sono responsabili dell'inquinamento delle acque, ma questi refrigeratori non avevano ancora un metodo specifico di trattamento delle acque per purificarle.

I refrigeratori d'acqua nel tempo sono diventati più piccoli, più leggeri ed efficienti con l'evoluzione tecnologica. Oggi ci sono unità di distribuzione d'acqua di vario tipo, forma e dimensione a seconda delle esigenze del mercato e della domanda da parte dei clienti nelle scuole e negli uffici, per esempio.

In anni più recenti, la salute e la sicurezza è diventata la principale priorità e il driver per la progettazione e produzione di watercoolers. I refrigeratori d'acqua moderni sono stati sviluppati con un sistema integrato purificante, e alcune includono un sistema ad osmosi inversa che elimina il cloro e disinfetta i microbi.

I refrigeratori d'acqua non sono più costosi e sono facilmente disponibili. La maggior parte delle scuole, uffici e ospedali hanno ora installato refrigeratori d'acqua. Questi macchinari sono disponibili in formati che variano da unità da tavolo per uso domestico, a depuratori di grandi dimensioni per uso industriale.



Oggi ci sono due tipi principali di raffreddamento ad acqua: in bottiglia e bottleless. Il dispositivo di raffreddamento dell'acqua bottleless è collegato direttamente alla condotta idrica e ha un processo di filtraggio che purifica l'acqua. Il vantaggio principale è che non è necessario dover spostare bottiglie pesanti.

I refrigeratori d'acqua in bottiglia sono quelli che prendere l'acqua da fonti esterne. Questi sono a volte chiamato 'refrigeratori d'acqua portatile'. Alcuni di questi dispositivi di raffreddamento delle acque in bottiglia sono dotati di sistema di filtrazione che può essere collegato alle tubazioni principali per l'approvvigionamento idrico. Uno dei principali vantaggi di refrigeratori d'acqua in bottiglia è che richiede meno spazio rispetto al sistema bottleless.





## 3.2 BENCHMARK

### 3.2.1 Analisi del mercato



## 3.2.2 TIPOLOGIA DEL DISTRIBUTORE ACQUA

A seconda della temperatura dell'acqua fornita il distributore acqua può essere suddiviso in due tipologie:

Macchina a una sola temperatura: acqua calda + acqua a temperatura ambiente.

Riscaldamento con serbatoio termico, la macchina a una sola temperatura è in grado di fornire acqua calda e acqua a temperatura ambiente.

Macchina a doppia temperatura: acqua calda + acqua fredda.

Refrigerante attraverso il compressore di refrigerazione o elettronico, oltre alla fornitura di acqua calda, la macchina a doppia temperatura è in grado di fornire acqua fredda.



Figura 0 Con la macchina a doppia temperatura è facile avere un caffè istantaneo o una bevanda fresca

### 3.2.2 TIPOLOGIA DEL DISTRIBUTORE ACQUA

A seconda delle modalità di raffreddamento distributore acqua può essere suddiviso in refrigeratore a compressione e refrigeratore a semiconduttore.

Il refrigeratore a compressione permette un fornimento dell'acqua fredda più rapido e di quantità maggiore rispetto al refrigeratore a semiconduttore.

Come contro si produce una quantità eccessiva di rumori e vibrazioni necessitando una maggiore rigidità della struttura e un ambiente idoneo.



Figura 0 Un tipico refrigeratore a semiconduttore



Figura 0 Un tipico refrigeratore a compressione

### 3.2.2 TIPOLOGIA DEL DISTRIBUTORE ACQUA

Dipende al sorgente di acqua, distributore acqua può essere suddivisi in macchina al filtro e funzione con il boccione



Figura 0 un tipico distributore acqua al filtro



Figura 0 distributore acqua con boccione

### 3.2.3 DATA DI SPECIFICHE DI PRODOTTO ATTUALE

Marca	Modello	Dimensione ( W D H mm)	Modalità di ricarica	Capacità (L)	Acqua fredda	Acqua calda	Filtro		Prezzo €
Ariete	Dispenser Hi- drogenia 700	230 310 400	manuale	7	Sì	-	Sì	Filtro acqua antibatterico, coperchio rimovibile	100
Coway	CPE-06B	350 510 510	collegato al rubinetto	9	Sì	-	Sì	One touch 3 way valve system Automatic water temperature control	200
Coway	CHP-03A	343 541 526	collegato al rubinetto	11.4	Sì	Sì	Sì	Automatic cooling temperature control High-power booster pump	250
Coway	CHP-06D	260 510 439	collegato al rubinetto	8.5	Sì	Sì	Sì	Slim & compact design One touch 3 way valve system Automatic water temperature control	180
Coway	CP-07BRO	320 500 560	collegato al rubinetto	8.8	Sì	-	Sì	Overheating / Overcooling prevention Power saving mode Sliding door	180
Whirlpool	WHKM-B10P	320 295 965	boccione	20	-	Sì	-	Easy-to-Clean Tank	80
Whirlpool	WHKM-D45	320 295 965	boccione	20	Sì	Sì	-	Adjustable Temperature Cold to ambient Hot&Cold Dual Temperature	100
Acquovo	blanc	250 250 500	manuale	5	-	-	Sì	forma estetica	100
Angel	Y1062	300 320 700	boccione	20	Sì	Sì	-	con contenitorre sotto boccione	50
Angel	Y1063	300 320 700	boccione	20	-	Sì	-	forma estetica	70

Tabella 3. Specifiche di distributore acqua attuale

Multifunziona



Pratica

Estetica



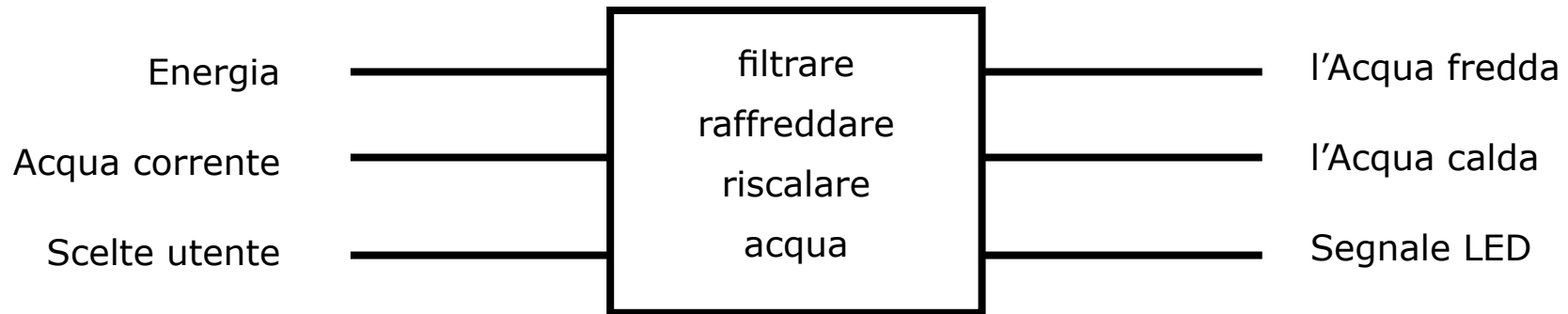
funziona singola

3.3

# ANALISI SUL DISTRIBUTORE ACQUA

## Investigazione

distributore acqua è osservato dal punto di vista dell'cliente



Black box  
Definire input/output

4

# REQUISITI DEL CLIENTE

Identificazione dei requisiti del cliente

Produzione acqua calda

Produzione acqua fredda

Forma estetica

Forma ergonomica

Consumo di energia ridotto

Spazio per conservare il cavo

Appoggio stabile sul tavolo o pavimento

Manutenzione facile

Facile da pulire

Facile da ricaricare con acqua

Facile da usare



5

# CONCEPT



5.1

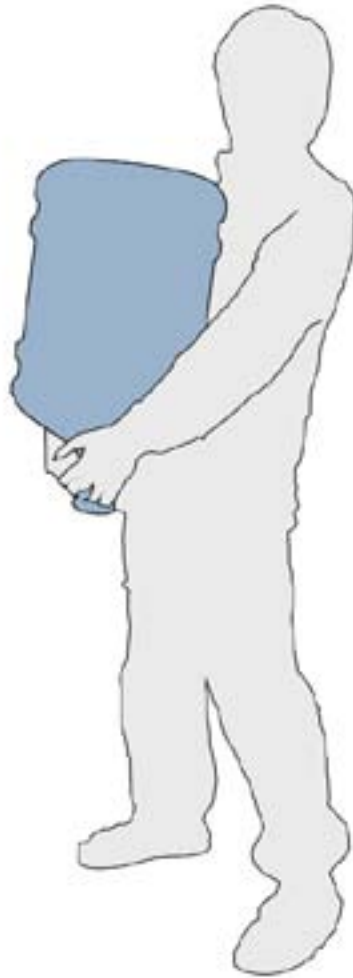
# PROGETTAZIONE CONCETTUALE



## 5.1.1 LA PROGETTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL BOCCIONE

### Boccione 20L

Il boccione può contenere fino a 20 litri di acqua, essendo molto pesante e di volume massiccio non è facile da montare sulla struttura.



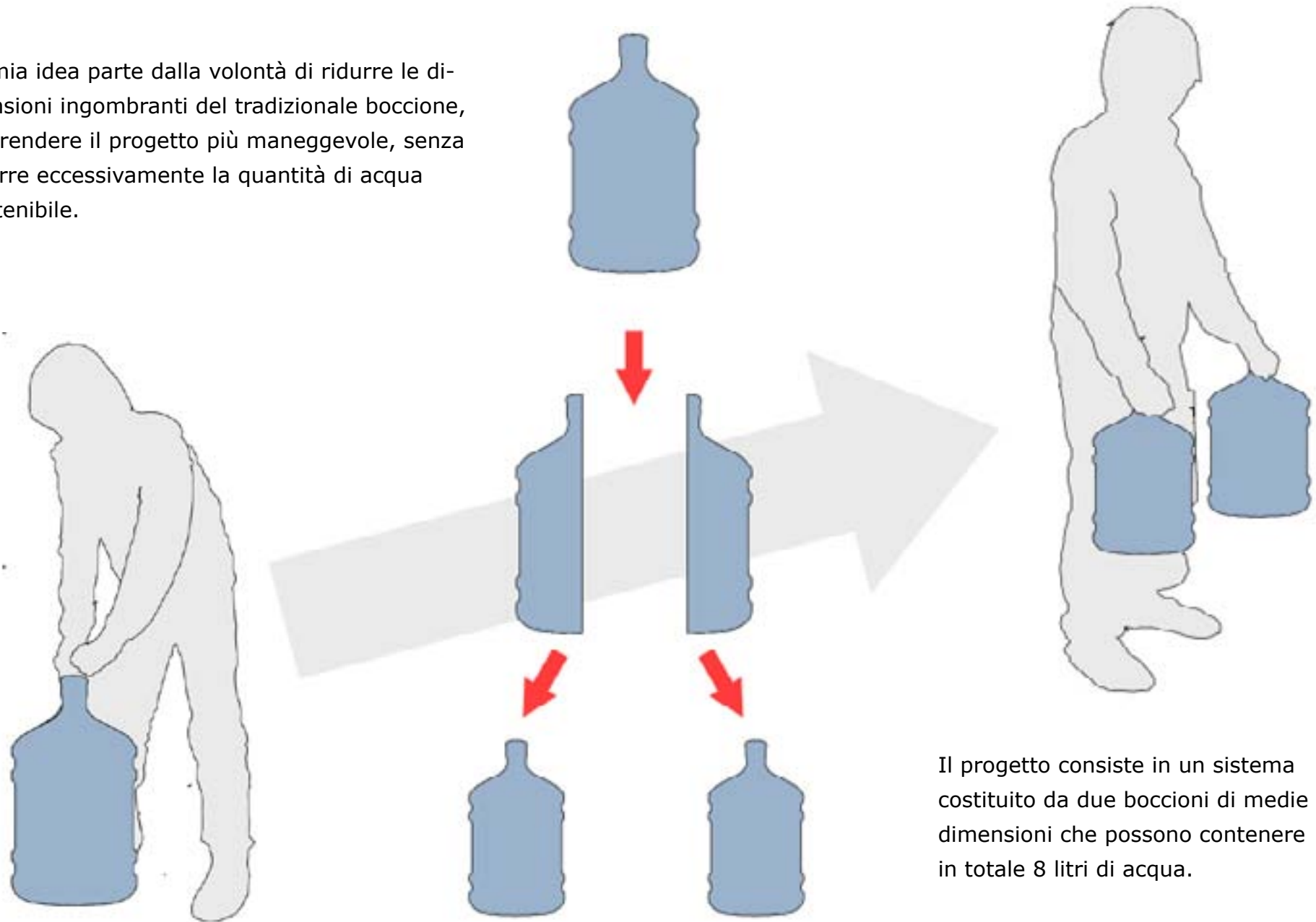
### Caraffe 2L

La caraffa può contenere solo 2 litri di acqua e quindi per riempire il contenitore del distributore bisogna eseguire diverse volte l'azione dell'andare a prendere l'acqua.



Ci sia una soluzione tra cui due

La mia idea parte dalla volontà di ridurre le dimensioni ingombranti del tradizionale boccione, per rendere il progetto più maneggevole, senza ridurre eccessivamente la quantità di acqua contenibile.

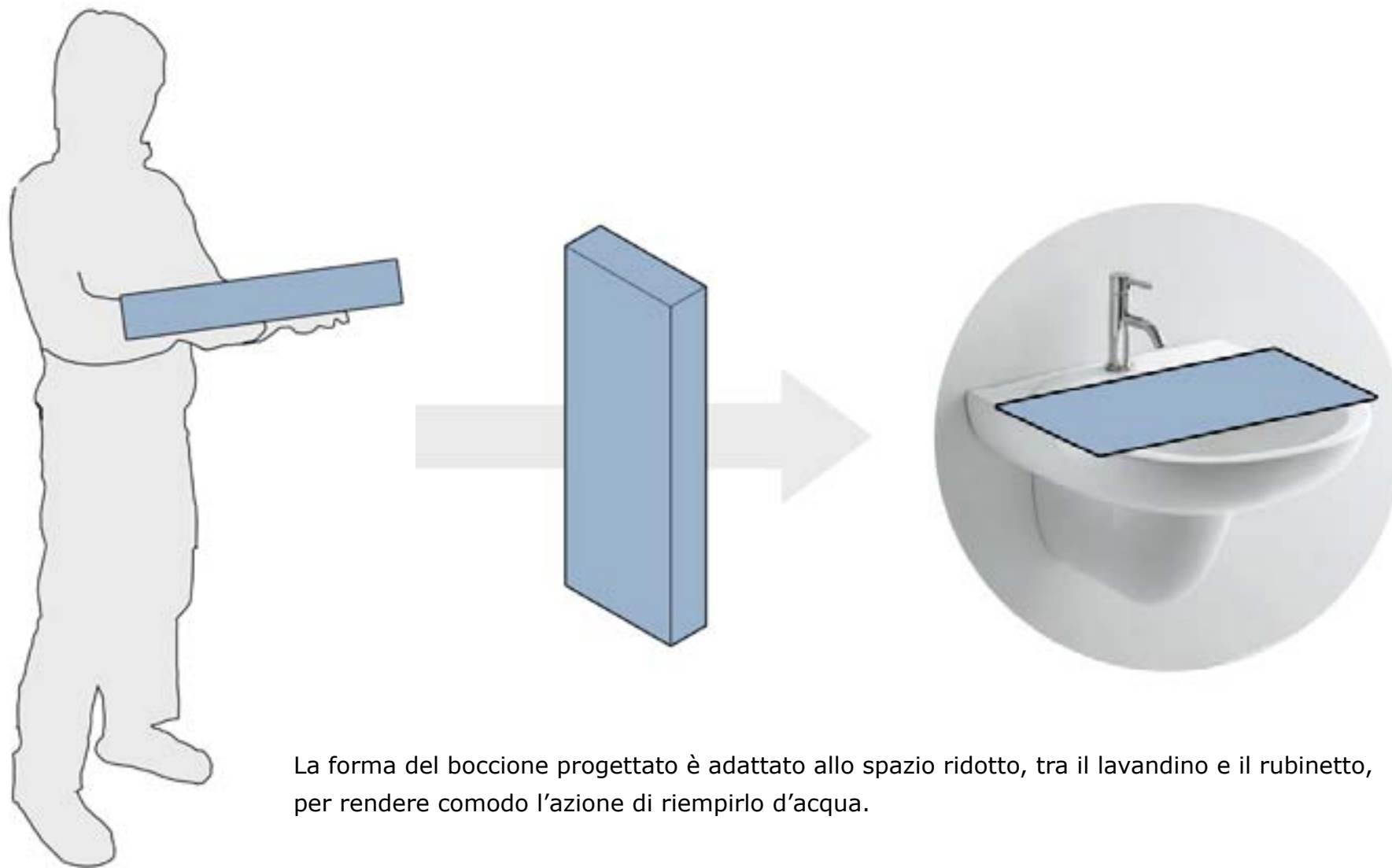


Il progetto consiste in un sistema costituito da due boccioni di medie dimensioni che possono contenere in totale 8 litri di acqua.

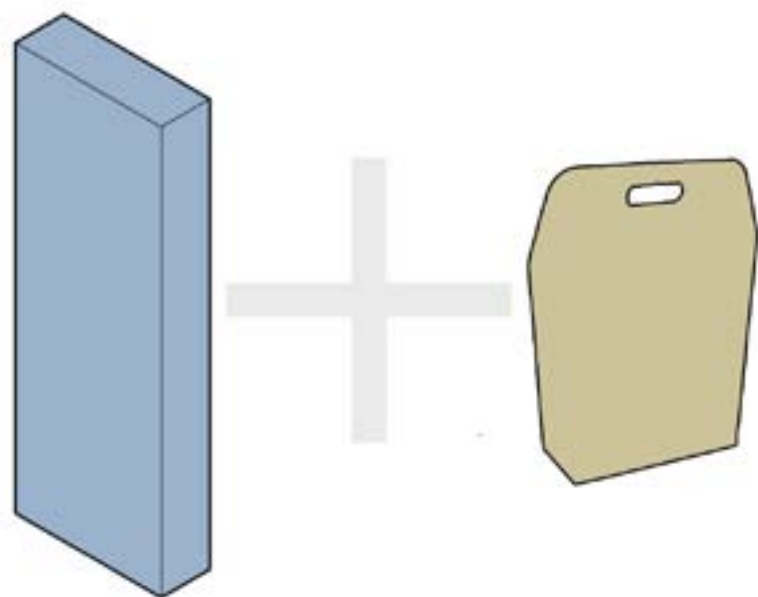
## 5.1.2 LA PROGETTAZIONE DELLA FORMA DEL BOCCIONE



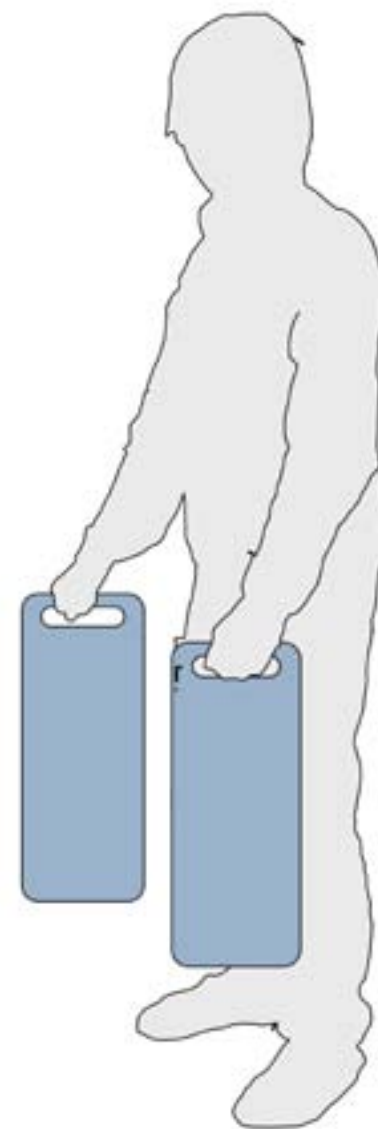
Il boccone con la forma attuale non riesce a prendere l'acqua dal rubinetto in cucina o in bagno perché lo spazio è troppo stretto tra il rubinetto e il lavandino.



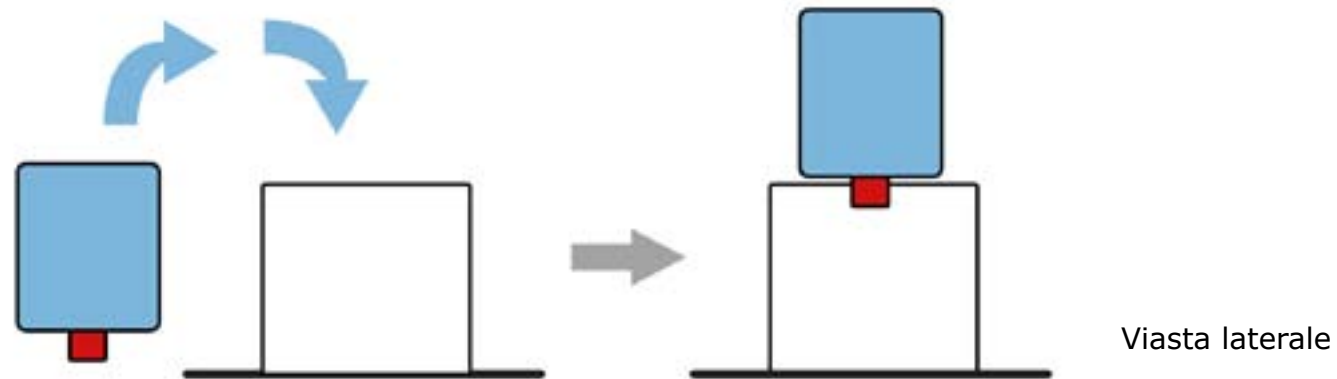
La forma del bottone progettato è adattato allo spazio ridotto, tra il lavandino e il rubinetto, per rendere comodo l'azione di riempirlo d'acqua.



Aggiungendo una maniglia sulla sopra del boccione rendere più facile da trasportare



### 5.1.3 LA PROGETTAZIONE DELLA MODALITÀ DIRICARICA DI BOCCIONE

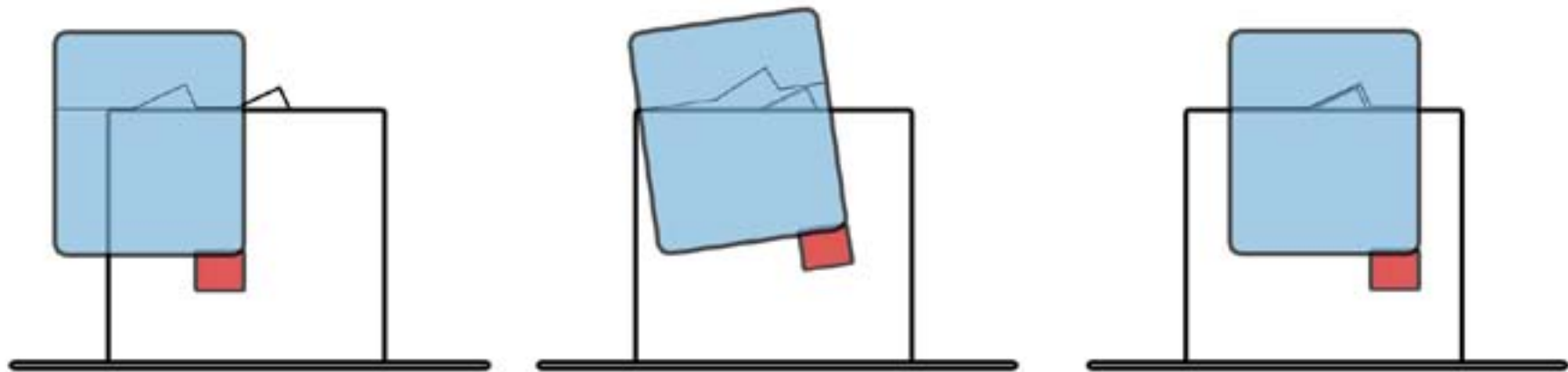


Invece di "porre" il bocchione da lato sopra de la distributore acqua, la progettazione ridurre la difficoltà della carica di bocchione abbassando il giunto sul distributore acqua, e la direzione della giunto viene orizzontale, il bocchione può caricare tramite "premere"



Ma in questo modo il giunto non è fissato bene perché è orizzontale



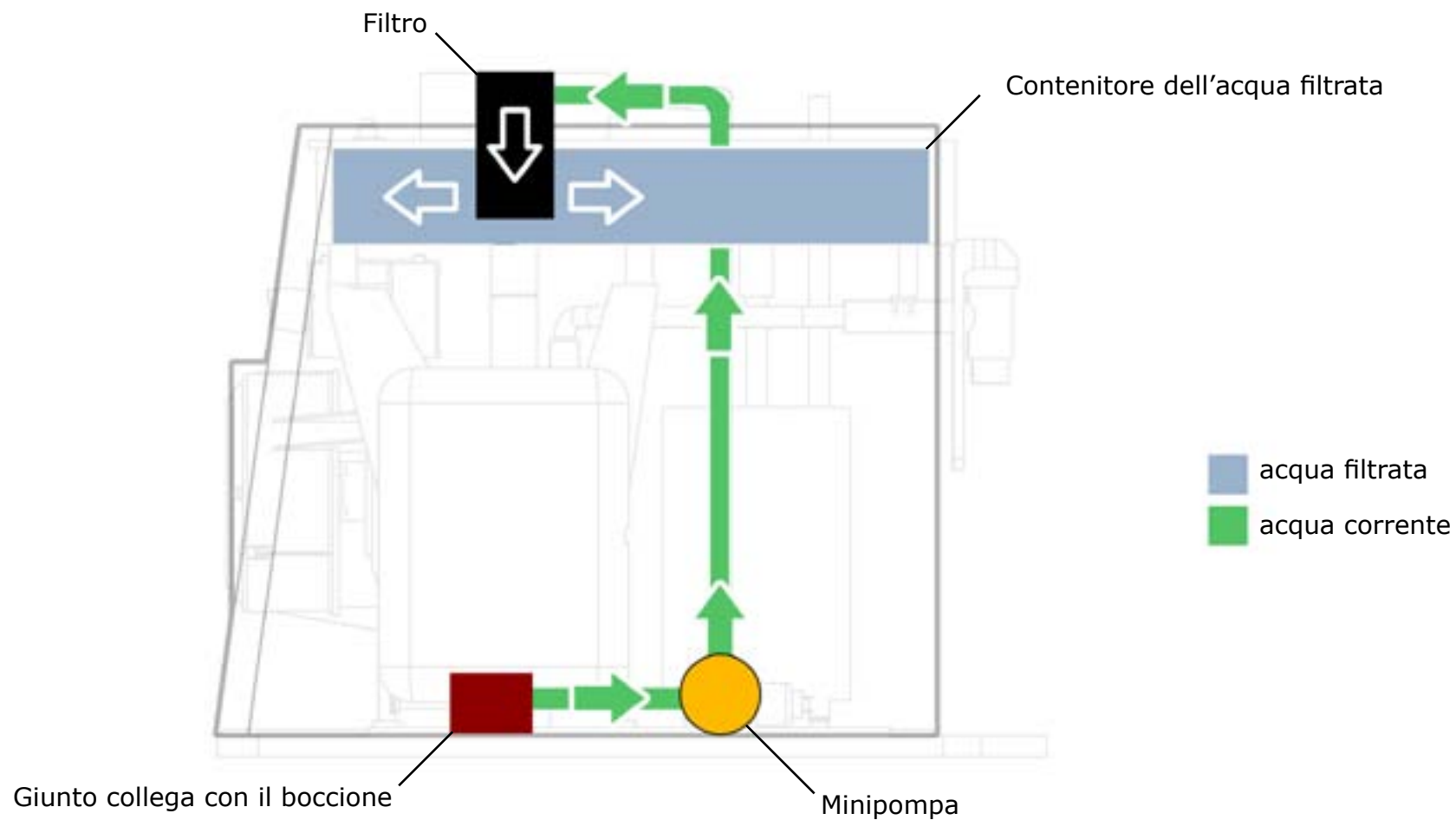


Viasta laterale

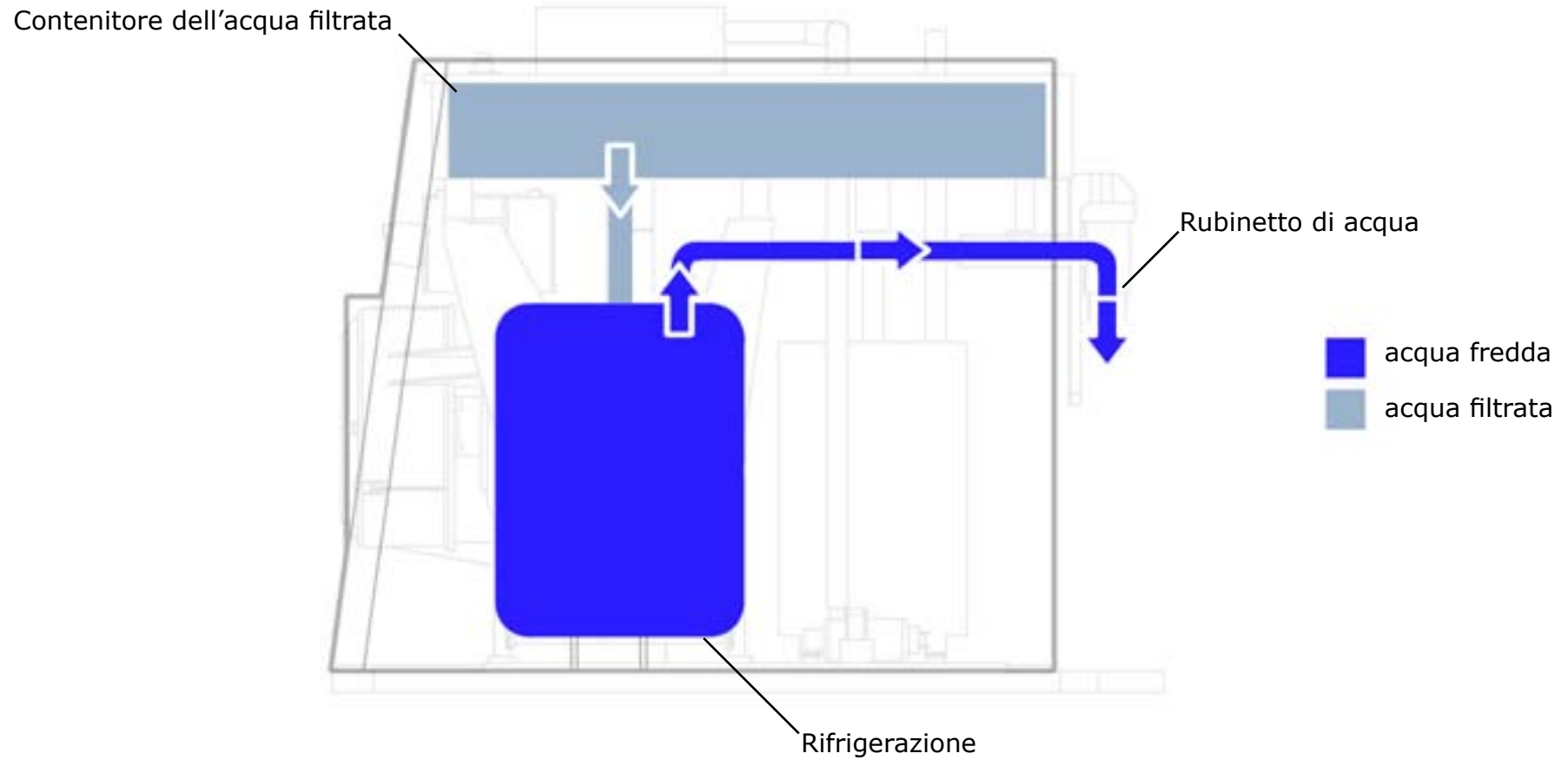
Per risolvere questa problema, aggiungete un canale con un Concavo sul boccione per alzarsi durante l'azione di carico, poi si cade e il giunto si collega con il distributore acqua al fine

5.2

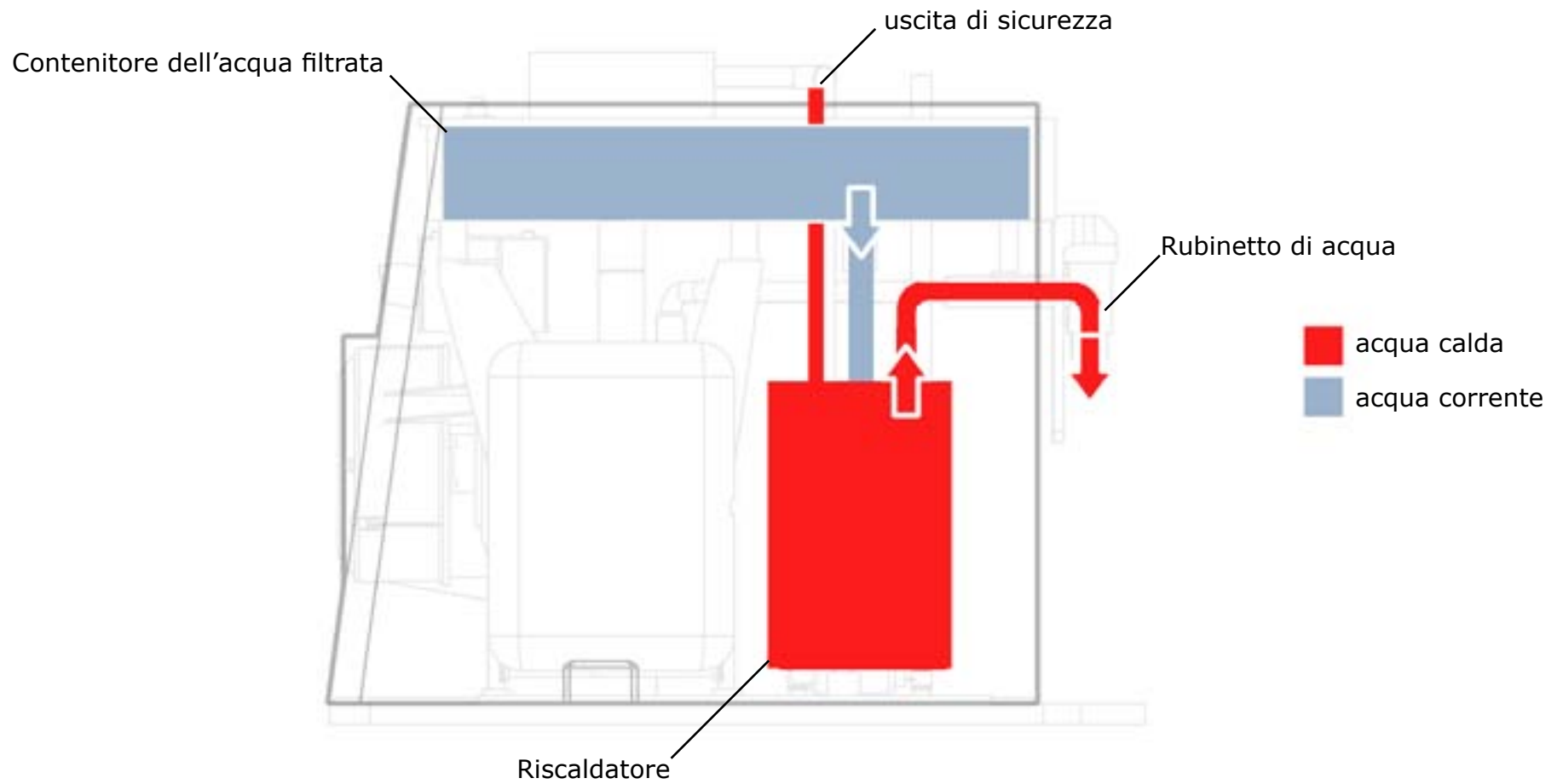
# PROGETTAZIONE DI SISTEMA



## 5.2.1 SISTEMA DI ACQUA FREDDA



## 5.2.1 SISTEMA DI ACQUA CALDA



6

# PROGETTAZIONE DEL PRODOTTO



6.1

# SCELTA DELLA TECNOLOGIA

## 6.1.1 RISCALDATORE

L'erogatore istantaneo di acqua calda riscalda l'acqua a bisogna, si utilizza l'energia per scaldare solamente una piccola quantità di acqua e tenere in caldo in un piccolo serbatoio. si può riscaldare la acqua a temperatura ambiente al 94oC in breve tempo

## 6.1.2 REFRIGERATORE A SEMICONDUTTORE

Per soddisfare le restrizioni delle dimensioni del distributore acqua da tavola e i requisiti dei clienti per uso interno, la tecnologia alternativa di refrigeratore a pressione non può essere scelta

Le differenze tra refrigeratore a semiconduttore e refrigeratore a compressione

### 1) Metodo di raffreddamento

Refrigeratore a semiconduttore funziona con il cell di peltier, a basso rumore e non provoca nessun inquinamento mentre il refrigeratore a compressione funziona con refrigerazione Freon.

### 2) Velocità di Raffreddamento

Il refrigeratore a compressione presenta una maggiore velocità di refrigerazione rispetto al refrigeratore a semiconduttore.

Il primo presenta un tempo di raffreddamento più rapido del secondo di circa 70%-80%.

### 3) Temperatura minima

Refrigeratore a semiconduttore 9-11°, refrigeratore a compressione 5-6°.

### 4) Volume

Refrigeratore a semiconduttore 0,7 litri all'ora.

Refrigeratore a compressione 2 litri all'ora.

### 5) Luogo d'uso

Refrigeratore a compressione adatto ad un utente che ha bisogno della velocità di raffreddamento e dell'effetto di raffreddamento.

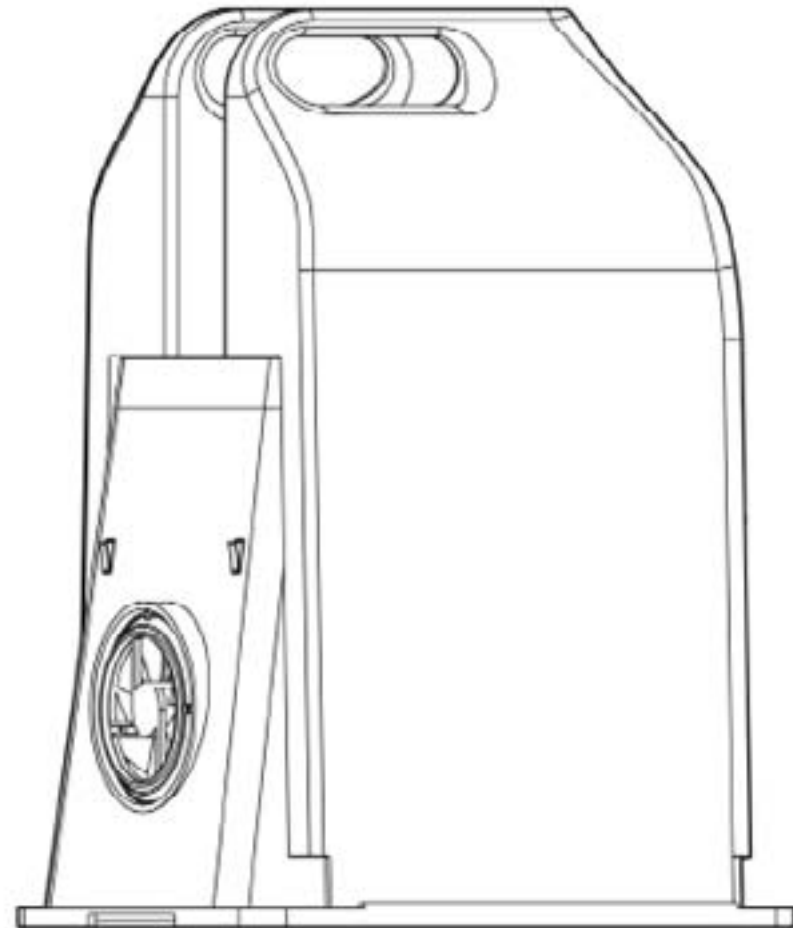
# TEORIA DEL REFRIGERATORE A SEMICONDUCTORE

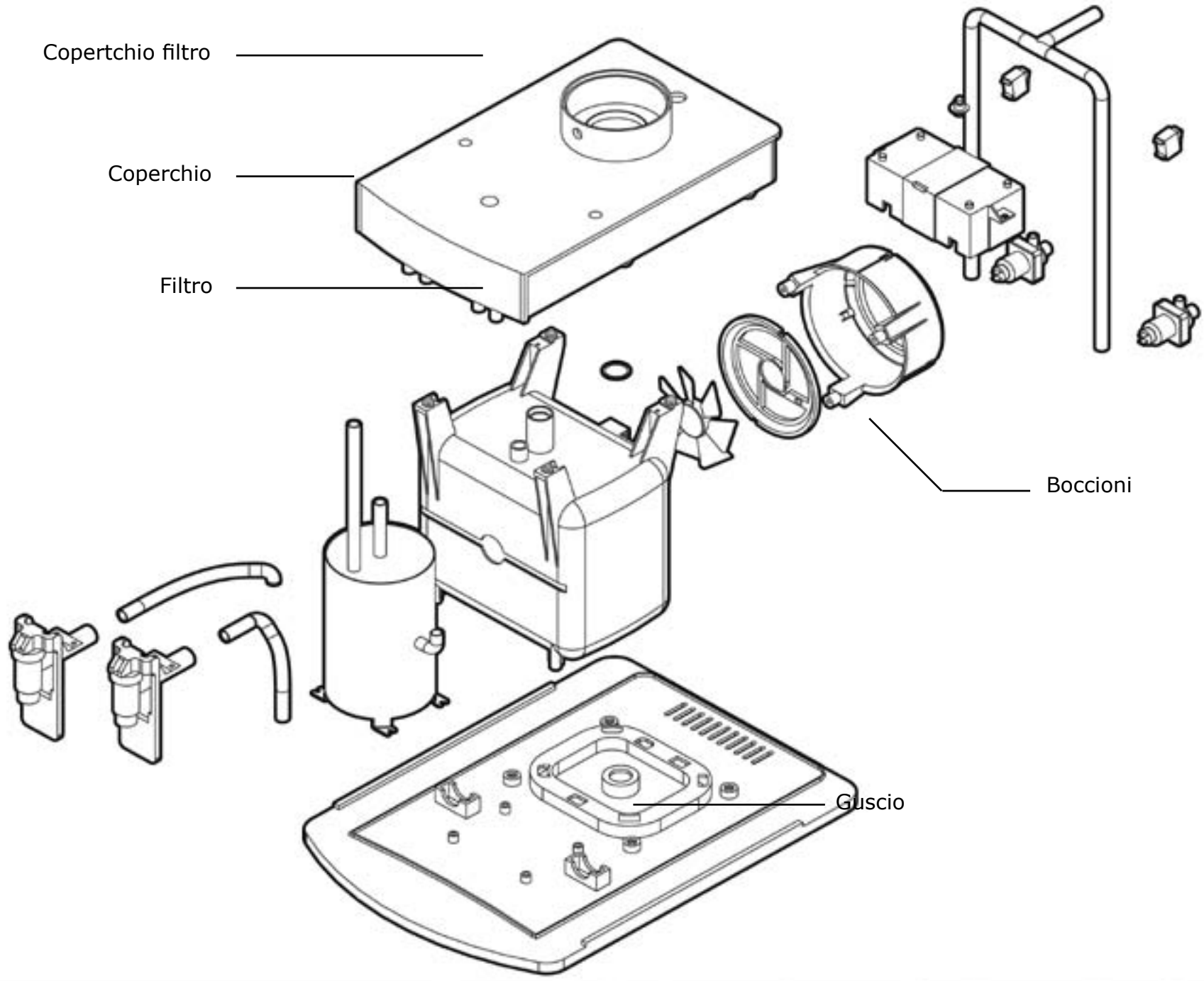




6.2

# PROGETTAZIONE DEL COMPONENTI





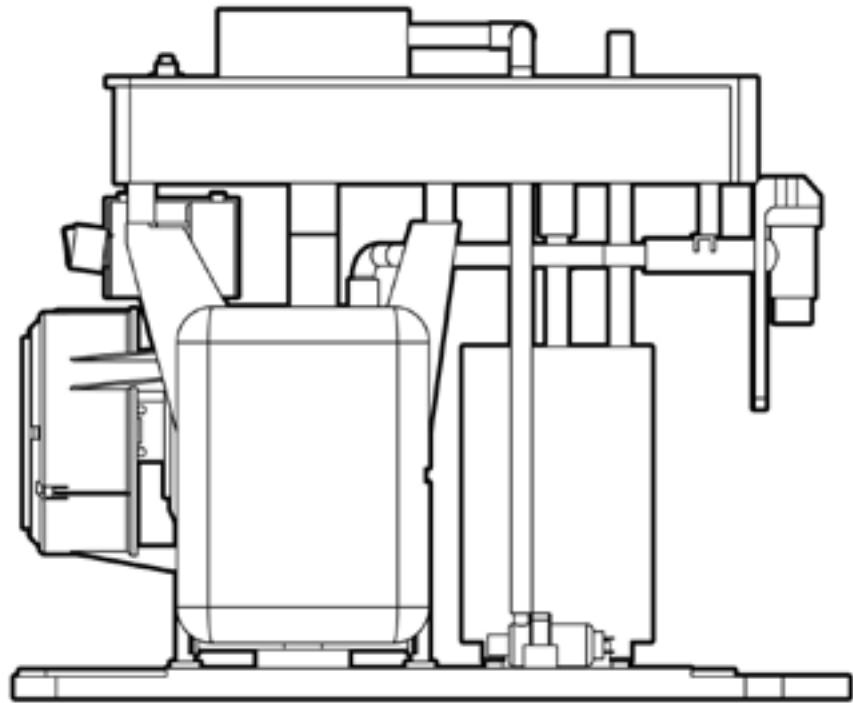
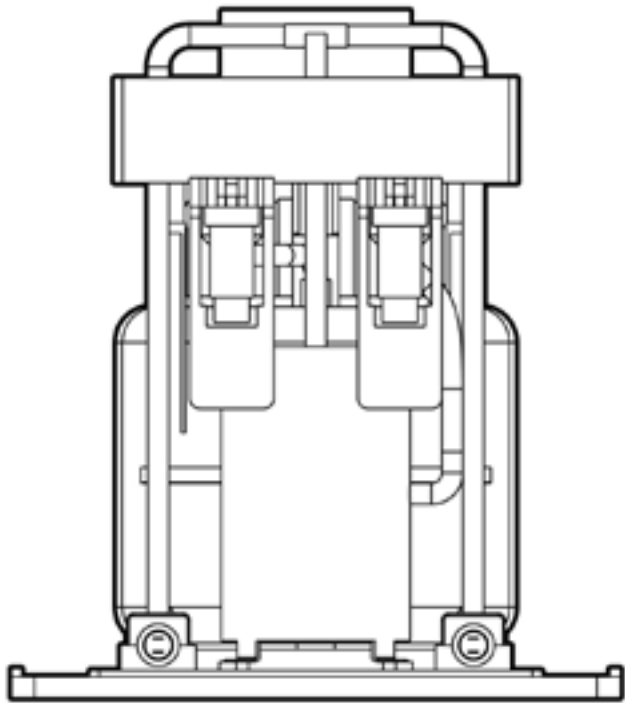
Copertchio filtro

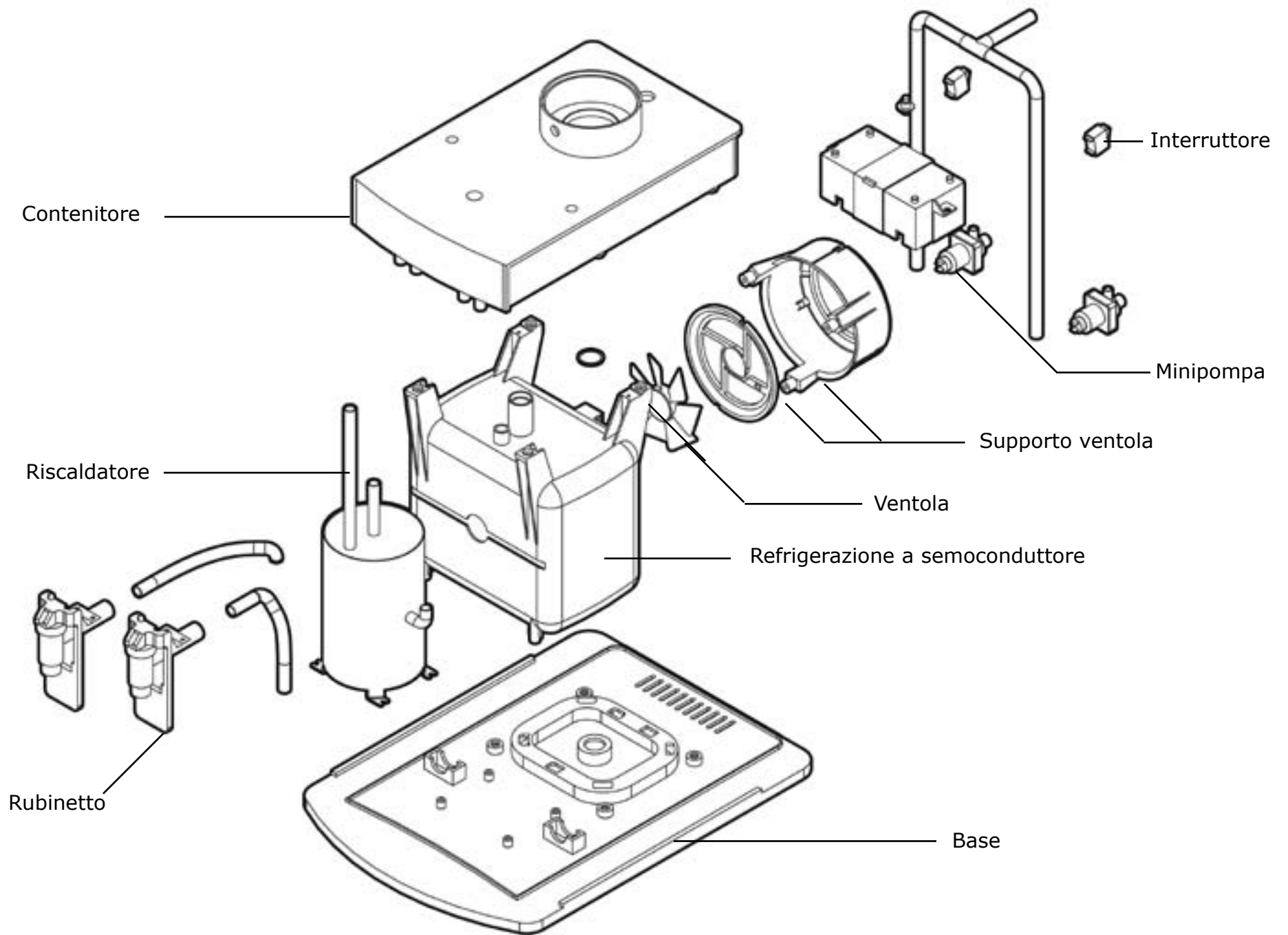
Coperchio

Filtro

Boccioni

Guscio





## 6.2.1 BOCCIONI

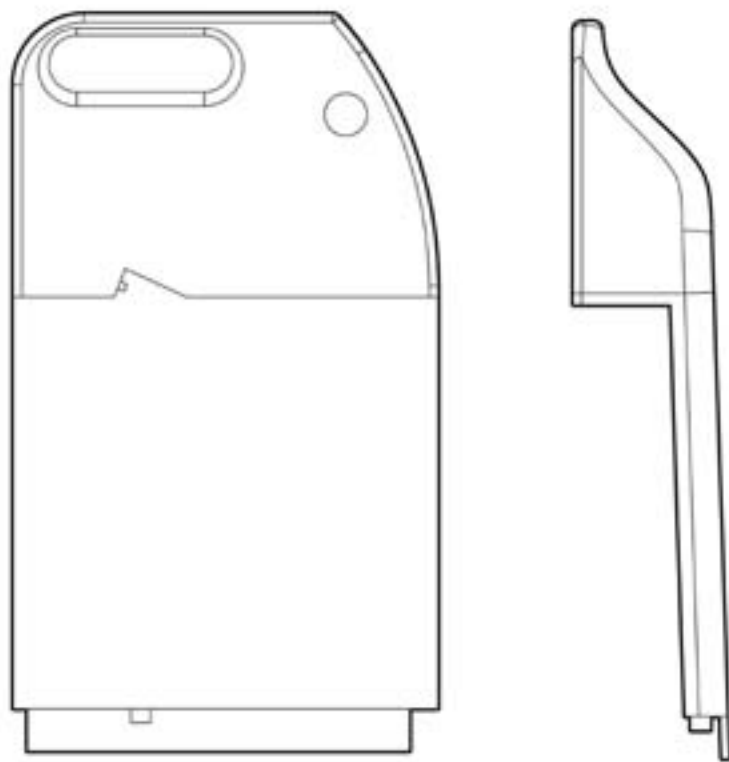
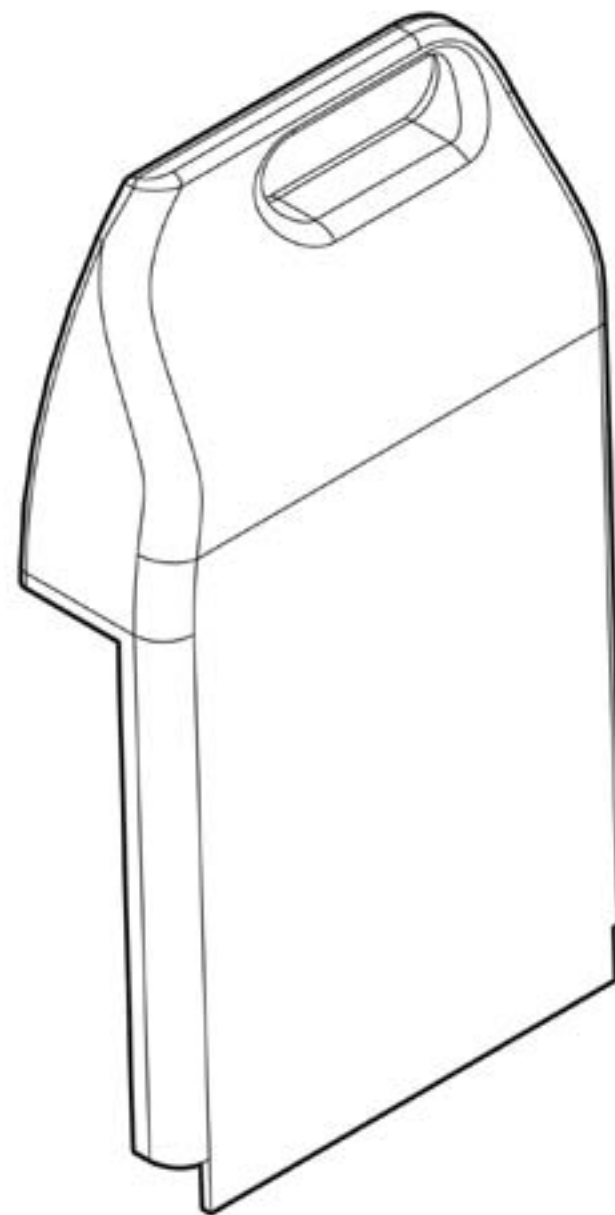


Figura vista laterale e vista frontale del boccione



## 6.2.2 GUSCIO

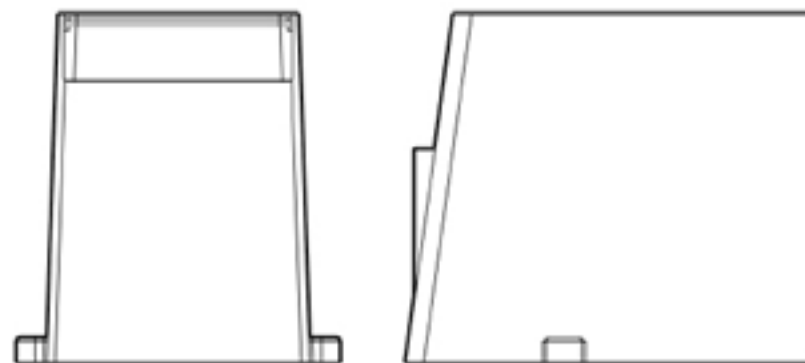
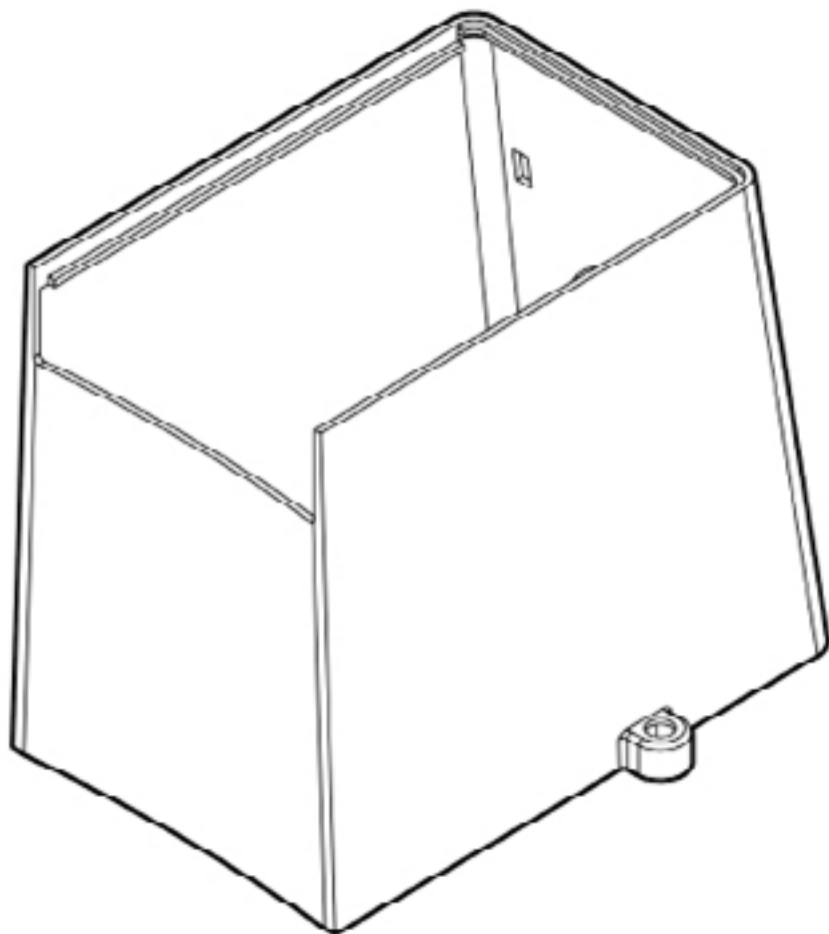


Figura vista laterale e vista frontale del guscio

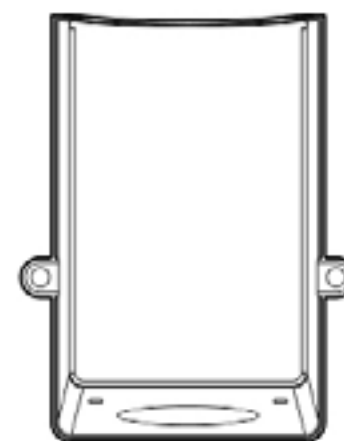


Figura vista superiore del guscio

## 6.2.3 CONTENITORI DELL'ACQUA

Figura vista inferiore del contenitore

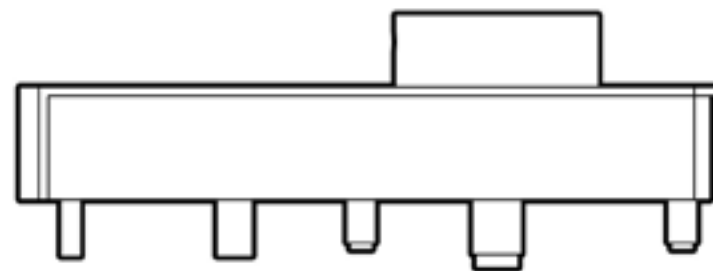
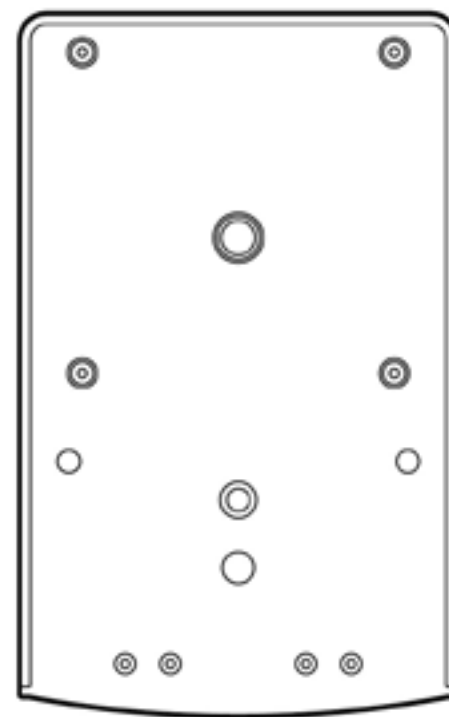
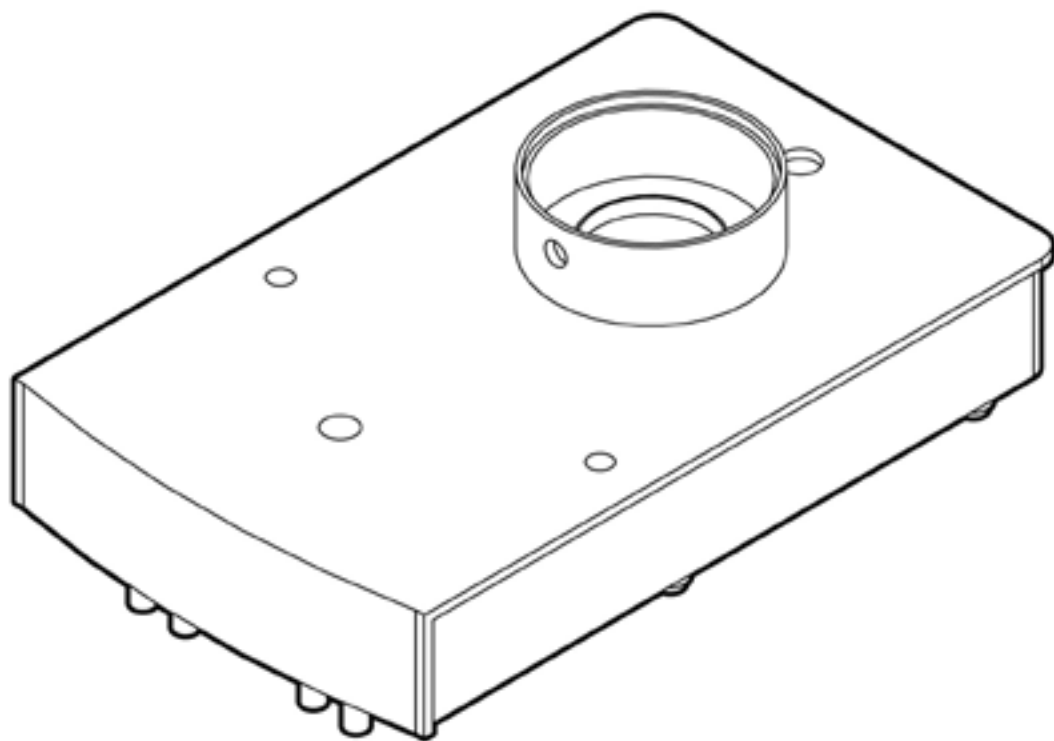


Figura vista laterale del contenitore



## 6.2.4 BASE

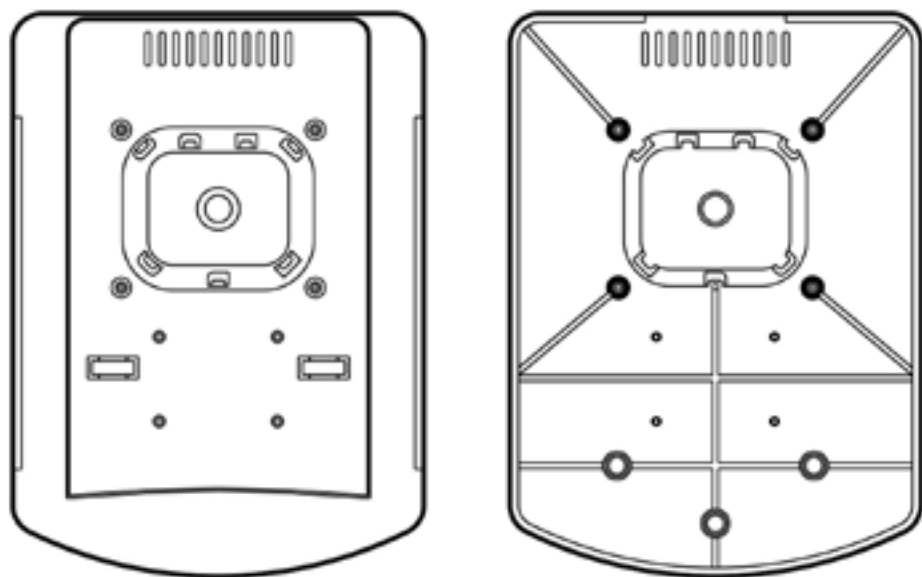


Figura vista superiore e vista inferiore del base

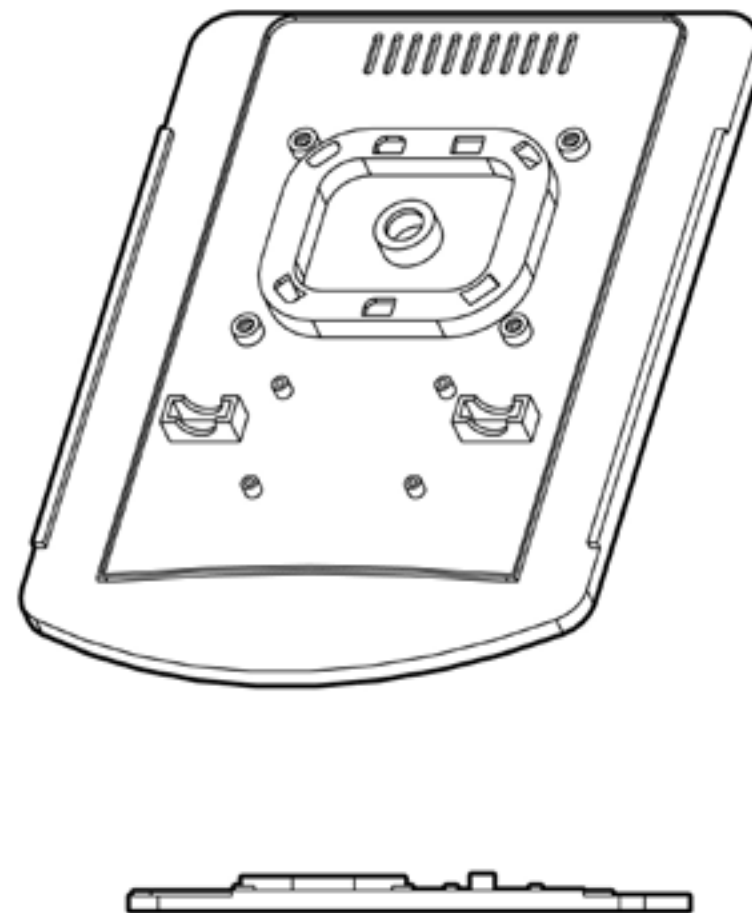


Figura vista laterale del base

## 6.2.5 COPERCHIO

Figura vista laterale del coperchio

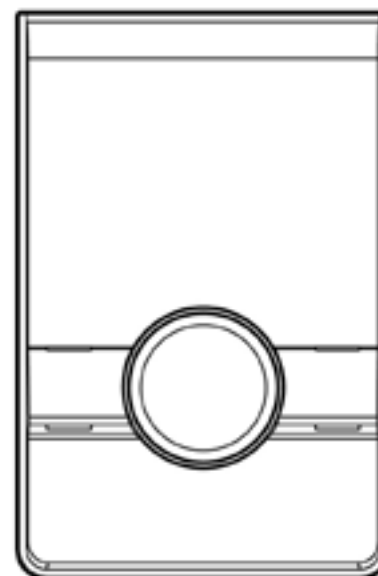
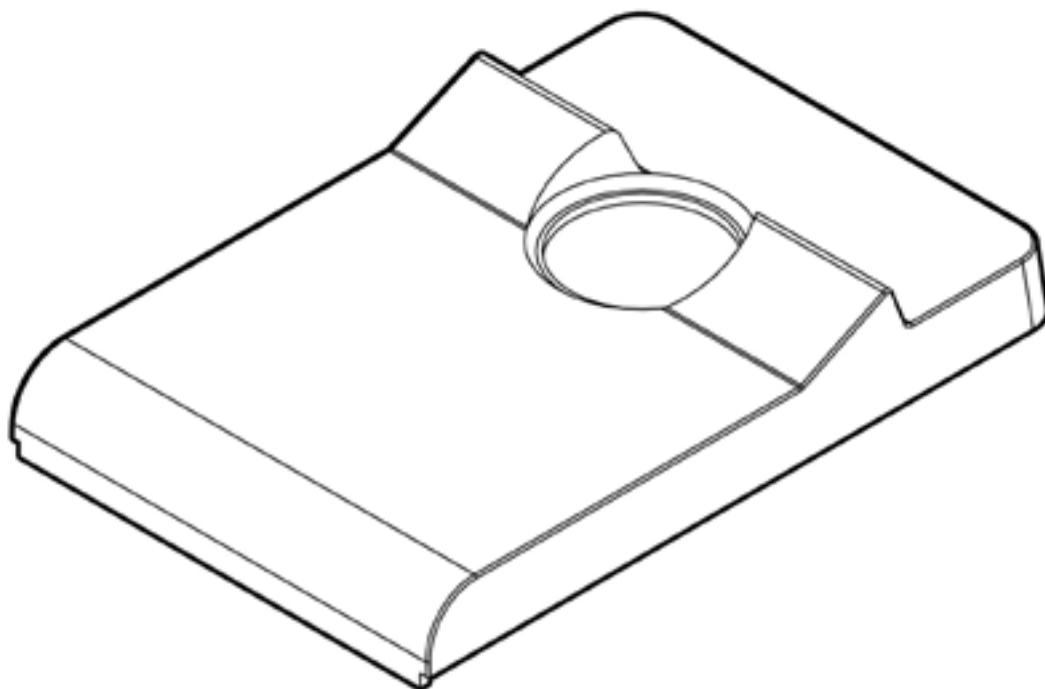
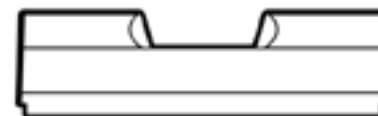
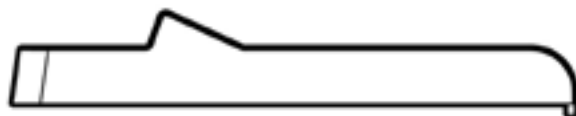


Figura vista superiore del coperchio



The background is a complex technical drawing of a mechanical assembly, likely a watch movement. It features multiple circular views, including top and side views, with various components like gears, plates, and jewels. The drawing is rendered in a light, faded style, with some parts highlighted in a slightly darker shade of gray. The overall aesthetic is that of a professional engineering or watchmaking blueprint.

7

# DATI TECNICI DI PROGETTAZIONE

7.1

# SELEZIONE DEL MATERIALE

7.2

# ANALISI DEL STRUTTURA

# BIBLIOGRAFICA