



5

**Dispositivo per
il trattamento
dei rifiuti**

5

Dispositivo per il trattamento dei rifiuti

Il dispositivo facente parte del Sistema Casa, riguarda l'ambito "Trattamento Rifiuti" e trova la sua ragion d'essere nel favorire il dialogo con il territorio circostante attraverso la valorizzazione di scarti provenienti dagli ambiti di "Trasformazione Cibo" e "Coltivazione".

Per quanto riguarda i rifiuti solidi la principale funzione è la riduzione dell'ingombro con relativo stoccaggio; per quelli organici è l'accelerazione del processo di compostaggio attraverso l'aumento della temperatura congiunto all'azione meccanica di triturazione-cippatura.

La struttura del dispositivo è modulare, i tre insiemi di componenti relativi ai rispettivi rifiuti (plastica, alluminio e organico) possono essere utilizzati singolarmente oppure nella composizione presentata.

I macrocomponenti relativi alle funzioni principali ottimizzano le loro azioni sfruttando principi meccanici base, facilmente producibili a livello locale. Il macrocomponente indicato nell'esploso come pressa meccanica è condiviso nella funzione di riduzione ingombro sia dalla parte relativa al "solido plastica" che dal "solido alluminio". La struttura portante del dispositivo è configurabile da parte dell'utente. La sua conformazione "rudimentale" è facilmente riproducibile, anche attraverso pratiche DIY e riconosce la sua ragion d'essere nella caratteristica distintiva del "prodotto declinabile". Il piano di lavoro previsto nella parte superiore del dispositivo mette in relazione le azioni svolte con altri ambiti del Sistema Casa: in questo caso è stato adibito alla coltivazione su scala ridotta, che comprende anche la coltura di funghi commestibili. Questa può essere un'opzione personalizzabile a discrezione del Soggetto utilizzatore.

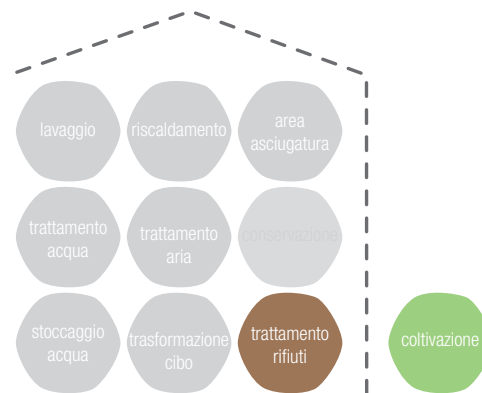
L'uso è previsto esternamente all'ambiente domestico e l'approvvigionamento elettrico è garantito da un fotovoltaico flessibile dimensionato in base ai consumi. Le connessioni sono reversibili.

Tutte le parti strutturali che veicolano il dialogo con il Soggetto sono contraddistinte da un linguaggio cromatico e di comprensione facilitata senza ricorrere ad una vera e propria interfaccia.

INDICE DELLA SEZIONE

198	5.1	Il percorso progettuale ha inizio
201	5.2	Smontaggio e studio dei componenti
213	5.3	Le relazioni del dispositivo con altri ambiti
213	5.4	I concept
217	5.5	La definizione del processo
217	5.6	Le scelte tecnologiche
220	5.7	La definizione del concept
225	5.8	La conclusione del percorso progettuale

CLASSIFICAZIONE PROGETTO



Ambito Domestico



Parte di un sistema
Dialogo con il territorio
Valorizzazione output

Relazione Sistemica



Facilitatore
Declinabile

Rapporto con il Territorio

5.1 Il percorso progettuale ha inizio.

L'opportunità di lavorare a questo progetto è nata nel 2012 all'interno della collaborazione con l'ufficio Indesit Polito Branch, distaccamento Torinese della New Business Unit del colosso italiano dell'industria bianca Indesit Company, con sede all'interno del Politecnico di Torino. Essendo questo un ufficio con il compito di esplorare nuovi campi di ricerca reputabili interessanti per l'azienda, lo scambio di informazioni iniziale è stato molto generico: tutto il

percorso è nato con l'obiettivo di sviluppare un progetto per il trattamento generale dei rifiuti sfruttabile in ambito domestico o comunitario (circondario di abitazioni con interesse comune) piuttosto che in ambito Ho.Re.Ca. (acronimo utilizzato nel settore per indicare il contesto commerciale delle realtà medio-piccole come Hotel, Ristoranti e Caffè).

In figura sono riassunte le esigenze alle quali questo dispositivo avrebbe dovuto rispondere:



Dopo una superficiale ricerca sullo stato dell'arte di vari metodi generici per il trattamento dei rifiuti il campo d'indagine si è ridimensionato notevolmente, comprendendo che il futuro dispositivo avrebbe dovuto svilupparsi come un "nuovo elettrodomestico" multifunzione che potesse processare rifiuti solidi differenziati come plastica e alluminio oppure rifiuti organici. Per l'interlocutore il trattamento dei rifiuti solidi veniva considerato come la riduzione di volume e il relativo stoccaggio facilitato impiegando meno spazio, per questo motivo le altre due categorie di rifiuto differenziato che possiamo trovare abitualmente nelle nostre case non sono state

ritenute interessanti. Il margine d'azione su di esse era troppo limitato: la riduzione di volume della carta non è stata considerata prioritaria in quanto il suo stoccaggio attualmente non è problematico; mentre il vetro è stato ritenuto troppo impegnativo da trattare in ambiente domestico, a causa di vincoli di sicurezza troppo restrittivi. Ecco che il brief del dispositivo iniziava a prendere forma: le esigenze principali di cui tener conto erano la riduzione di volume e lo stoccaggio di plastica e alluminio, mentre per l'organico l'interesse era quello di produrre compost.

Nozioni per il progetto. Il compostaggio.

Il compostaggio, o biostabilizzazione, è un processo biologico aerobico, controllabile dall'uomo, che partendo da residui organici (come scarti di cucina, residui di potatura, foglie ed erba sfalciata) in particolari condizioni di equilibrio chimico porta alla produzione di una miscela di sostanze umificate (il compost) mediante l'azione di macro e microrganismi (come batteri e funghi).

Il compost può essere utilizzato come fertilizzante e il suo utilizzo, con l'apporto di sostanza organica migliora la struttura del suolo e la biodisponibilità di elementi nutritivi (composti del fosforo e dell'azoto). Come attivatore biologico aumenta inoltre la biodiversità della microflora nel suolo.

Per avere un buon compost, bisogna capire che sono gli organismi decompositori del suolo a produrlo. Essi, per vivere, hanno bisogno di tre parametri:

1_nutrienti equilibrati composti da un misto di materie carboniose (brune-dure-secche) e di materie azotate

(verdi-molli-umide)

2_umidità che proviene dalle materie azotate (umide) ed eventualmente dall'acqua piovana o apportata manualmente

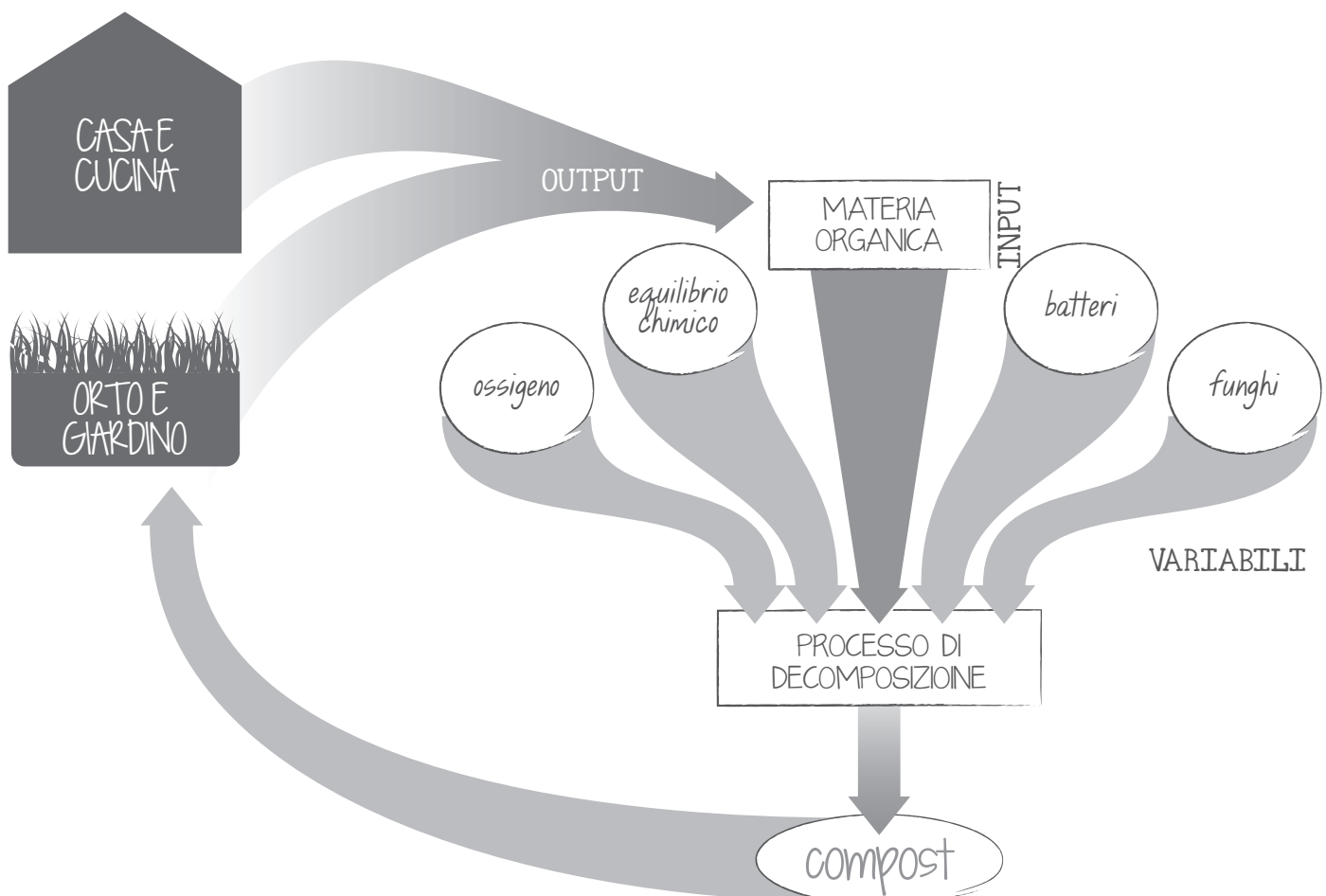
3_aria che si infila attraverso la porosità prodotta dalla presenza delle sostanze carboniose strutturanti (dure).

Per questo motivo i materiali che comunemente possiamo trovare in un ambiente domestico extraurbano ritenuti compostabili possono essere:

-rifiuti azotati: scarti vegetali, di giardino (tagli di siepi, erba del prato...), foglie verdi, rifiuti domestici (frazione umida), limitando i residui di origine animale e mischiandoli bene a quelli di origine vegetale.

-rifiuti carboniosi: rami derivanti dalla potatura (meglio se sminuzzati con un biotrituratore, altrimenti risulteranno poco aggredibili da parte dei microrganismi), foglie

Figura 62.
Il processo di compostaggio



secche, paglia (si terranno da parte accuratamente queste materie e le si miscierà man mano ai rifiuti azotati che si produrranno di giorno in giorno);

- fondi di caffè, filtri di tè, gusci di uova, gusci di noci;*
- lettiere biodegradabili di animali erbivori;*
- carta, evitando quella stampata e quella patinata.*
- pezzi di cartone (fungono anche da rifugio per eventuali lombrichi);*
- pezzi di tessuti 100% naturali (lana, cotone), ecc.*

Chiaramente il processo di compostaggio può avvenire in maniera naturale lasciando fare al tempo il suo corso e attendendo il risultato voluto oppure può essere "accelerato" agendo su alcune dinamiche tipiche del processo. Per definire quali possono essere questi parametri è stato osservato il processo con maggiore attenzione.

Il compostaggio naturale può essere suddiviso in compostaggio a caldo e a freddo:

Si intende "a caldo" il compostaggio di una grande quantità di materiale di scarto, almeno un metro cubo, che decomponendosi, produce calore; al centro della massa di materiale organico la temperatura può raggiungere i 60° C.

Il problema principale è quello di evitare che il materiale diventi marcescente e maleodorante, per questo motivo è importante controllare:

- la temperatura, affinché rimanga costante senza aumentare troppo considerevolmente.*
- l'aerazione : perché i batteri e i microrganismi si propagano nei nostri rifiuti è bene che la presenza di ossigeno sia alta, altrimenti al loro posto si produrrebbero troppi batteri anaerobi, tipici della marcescenza, che produrrebbero nel nostro compost cattivo odore e composti tossici.*

- la densità del composto, in modo che il materiale non si compatti troppo rapidamente, impedendo all'aria di circolare liberamente.

- l'umidità, poiché per la corretta proliferazione dei batteri nel compost è necessario il giusto grado di umidità garantendo una buona presenza di acqua oppure una buona quantità di materiale umido, come erba o scarti della pulizia di frutta e verdura. In un compost secco e in un compost zuppo di acqua i batteri muoiono e il nostro compostaggio fallisce.

- il rapporto Carbonio/Azoto: per garantire una buona decomposizione è bene ricordare che i batteri proliferano meglio in un substrato molto ricco di Carbonio, (che troviamo nel legno, nella paglia, nella carta), ma è comunque necessario il giusto tenore di Azoto, (in alta quantità ad esempio negli scarti di cucina) che deve essere presente in quantità assai minore rispetto al Carbonio.

Se invece lo spazio a disposizione è ridotto e viene utilizzato un contenitore con volumi più contenuti allora il compostaggio sarà a freddo perché la sua temperatura non potrà raggiungere i 60° C.

In questo caso è considerabile utile avvalersi dell'azione dei lombrichi: è sufficiente porli nel contenitore mantenendolo aerato e coperto, insieme a fogli di carta inumiditi, avanzi di cucina e altra terra; posizionare il contenitore in un luogo ombreggiato e ci aiuteranno a decomporre il materiale organico, generando un ottimo humus.

Normalmente la durata del processo è molto variabile a seconda del materiale utilizzato, il risultato migliore comunque si ottiene dopo 6-9 mesi, anche se è possibile iniziare ad utilizzare il primo compost già dopo 2-3 mesi con la consapevolezza che la sua qualità come fertilizzante non sarà di alto livello.

In ambito domestico la produzione di compost viene affrontata in modo diverso : sostanzialmente i compostier casalinghi funzionano come degli elettrodomestici, quindi grazie al consumo di energia elettrica "intensificano" il processo.

Per ottenere questa accelerazione si agisce su parametri diversi come:

- la temperatura: controllata e mantenuta a livelli superiori dei 30°C agevola la trasformazione degli scarti.

- l'ossigenazione: forzata grazie ad un rimescolamento continuo favorisce l'attività aerobica.

- la dimensione degli scarti: ridotta uniformemente da processi meccanici a monte garantisce una dimensione dell'organico facile da attaccare e processare.

- l'attivazione del processo: tramite enzimi o organismi starter viene creata la situazione ottimale perché il processo cominci subito appena uno scarto è introdotto nel dispositivo.

Nozioni per il progetto. La biodegradabilità.

La biodegradabilità è la proprietà delle sostanze organiche e di alcuni composti sintetici, di essere decomposti dalla natura, o meglio, dai batteri saprofiti. Questa proprietà permette il regolare mantenimento dell'equilibrio ecologico del pianeta.

Una sostanza decomponibile, viene attaccata da alcuni batteri che ne estraggono gli enzimi necessari alla decomposizione in prodotti semplici, dopodiché l'elemento viene assorbito completamente nel terreno. Una sostanza non decomponibile (o decomponibile a lungo termine), rimane nel terreno senza venire assorbita, provoca inquinamento e favorisce diverse problematiche ambientali.

I batteri saprofiti.

Col termine saprofita, dal greco *sapros* "marcio" e *phyton* "pianta", si indicano quegli organismi che si nutrono di materia organica morta o in decomposizione. Sono saprofiti la maggior parte dei funghi e licheni, che, infatti, sono formati da cianobatteri e funghi (gli altri sono parassiti o simbiotici), e parte dei batteri e protozoi. Alcune volte vengono definiti saprofiti anche certi tipi di orchidee e inusuali piante prive di clorofilla. Il termine saprofita è però improprio nei funghi e batteri che non sono più classificati come appartenenti al regno vegetale.

Questi organismi sono eterotrofi, cioè incapaci di sintetizzare materia organica partendo da composti inorganici. Sono fondamentali nelle catene alimentari degli ecosistemi in quanto decompositori (cioè contribuiscono a "smontare" le sostanze organiche in elementi inorganici o comunque meno complessi, quali acqua, sali minerali, anidride carbonica) partecipando alla formazione

dell'humus. Alcuni generi tra i funghi saprofiti sono: *Agaricus*, *Coprinus*, *Macrolepiota*, *Lepista*.

Gli enzimi.

Sono i catalizzatori dei sistemi biologici. La parola enzima deriva dal greco *enzýmo*, e significa "nel lievito". La stragrande maggioranza degli enzimi sono proteine (proteine enzimatiche). Una piccola minoranza di enzimi sono molecole di RNA. Le molecole di RNA dotate di potere catalitico costituiscono una sottocategoria peculiare degli enzimi chiamata ribozimi (o enzimi a RNA). Il processo di catalisi indotta da un enzima (come da un qualsiasi altro catalizzatore) consiste in una accelerazione della velocità della reazione e quindi in un più rapido raggiungimento dello stato di equilibrio termodinamico. Un enzima accelera unicamente le velocità delle reazioni chimiche, diretta ed inversa (dal composto A al composto B e viceversa), senza intervenire sui processi che ne regolano la spontaneità.

Il suo ruolo consiste nel facilitare le reazioni attraverso l'interazione tra il substrato (la molecola o le molecole che partecipano alla reazione) ed il proprio sito attivo (la parte di enzima in cui avvengono le reazioni), formando un complesso. Avvenuta la reazione, il prodotto viene allontanato dall'enzima, che rimane disponibile per iniziare una nuova. L'enzima infatti non viene consumato durante la reazione.

5.2 Smontaggio e studio dei componenti.

Per capire meglio come funzionano questi "piccoli elettrodomestici" (così classificati dall'industria bianca) l'azienda ha messo a disposizione due dispositivi, già in commercio, considerati concorrenti: il Nature Mill e il Coway.

Il primo dispositivo, ancora nuovo, è stato messo in funzione e testato alle differenti velocità selezionabili

dalla sua rudimentale interfaccia; successivamente è stato smontato e studiato a livello di componenti con le relative funzioni.

Il secondo dispositivo, non più funzionante perché già oggetto di prove passate, è stato direttamente smontato e analizzato a livello di componenti.

Test. Funzionamento NatureMill.

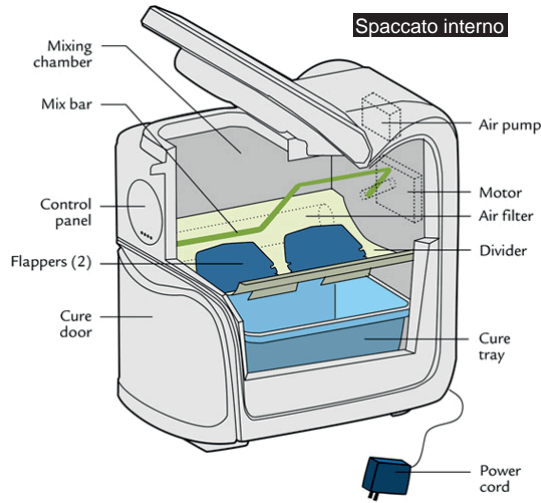
Modello testato



Timeless style

- _ Automatic compost bin
- _ Indoor / outdoor, no trash odor
- _ 1 year warranty / lifetime filter
- _ 4 gallon (15 L) weekly capacity
- _ Genuine steel exterior available
- _ Quietest: 47 db average

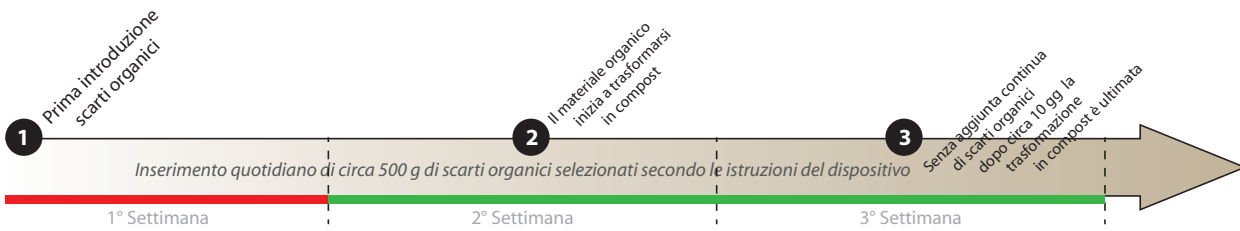
Spaccato interno



Gamma prodotti



Test prova



✗ Per la prima settimana con l'introduzione del materiale organico iniziale il dispositivo produce quasi esclusivamente percolato che necessita uno scarico continuo a causa dei cattivi odori molto intensi. Questo problema è riportato dalla casa costruttrice sul manuale.

✓ Il risultato viene raggiunto completamente circa 10 giorni dopo l'entrata a regime del dispositivo

Gli accorgimenti tecnici proposti dalla casa non risultano adeguati:

- pellet e bicarbonato (forniti con il dispositivo) non risolvono completamente il problema dei cattivi odori
- il controllo di intensità del ciclo di lavoro non permette al dispositivo momenti di pausa e a ciclo "intenso" (il più utilizzato) il rumore continuo della ventola interna risulta invasivo.



Pellet anti-odore

scarico

- intenso
- medio
- leggero

potenza ciclo

Display controllo intensità ciclo

Test. Smontaggio NatureMill.



Modello testato

- Timeless style**
- _Automatic compost bin
 - _Indoor / outdoor, no trash odor
 - _1 year warranty / lifetime filter
 - _4 gallon (15 L) weekly capacity
 - _Genuine steel exterior available
 - _Quietest: 47 db average

LEGENDA VALUTAZIONE SMONTAGGIO

intuizione smontaggio: **FACILE** | **NORMALE** | **DIFFICILE** | **IMPOSSIBILE**
 pratica smontaggio: **FACILE** | **NORMALE** | **DIFFICILE** | **IMPOSSIBILE**
 reversibilità connessione: **TOTALE** | **PARZIALE** | **CON DIFFICOLTA'** | **NULLA**



RIMOZIONE RIVESTIMENTO POSTERIORE

Tipo di connessione: collante non reversibile
Strumento necessario: nessuno
Descrizione: Il foglio polimerico di rivestimento posteriore viene rimosso utilizzando semplicemente le mani. Il collante utilizzato non pone resistenza ma questa connessione non è reversibile.

intuizione smontaggio: **✓ NORMALE**
 pratica smontaggio: **✓ FACILE**
 reversibilità connessione: **✗ NULLA**



ACCESSO AL MOTORE E ALLA VENTOLA

Tipo di connessione: nessuna
Strumento necessario: nessuno
Descrizione: Una volta rimosso il rivestimento posteriore si accede direttamente ai primi due componenti che permettono il funzionamento del dispositivo. Sulla destra vediamo il motore: occupa uno spazio nella parete posteriore ed è "appoggiato" nell'apposito vano; dal carter del motore parte il braccio adibito al rimescolamento, la connessione è ad incastro e il tutto è avvolto da un elastico. Sulla sinistra vediamo la ventola, anche questa occupa uno spazio all'interno di un vano sullo spigolo della parete posteriore; questo componente non è incastrato ed è "avvolto" da 4 fogli di spugna, da esso partono 3 tubi in gomma che si infilano tra le due porzioni laterali della struttura.

intuizione smontaggio: **✓ FACILE**
 pratica smontaggio: **✓ FACILE**
 reversibilità connessione: **✓ TOTALE**



RIMOZIONE CONNESSIONE POSTERIORE

Tipo di connessione: collante non reversibile

Strumento necessario: cacciavite punta a taglio

Descrizione: nel vano che ospita la ventola è incollata una "linguetta" in materiale polimerico che partecipa a tenere insieme i due gusci laterali e blocca i cavi e uno dei tubicini in gomma della ventola.

intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✗ NULLA



RIMOZIONE DELLA LAMINA METALLICA CHE AVVOLGE IL DISPOSITIVO

Tipo di connessione: collante a caldo non reversibile

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: Un foglio di lamiera avvolge il dispositivo sulle pareti laterali e frontale. Oltre ad una funzione estetica questa lamina partecipa alla connessione dei due gusci laterali mantenendoli assemblati come un carter. Con il semplice uso delle mani è possibile scollare la lamina che è incollata tramite colla a caldo ai gusci laterali.

intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✗ NULLA



RIMOZIONE DEL FRONTALE CON INTERFACCIA

Tipo di connessione: collante a caldo non reversibile

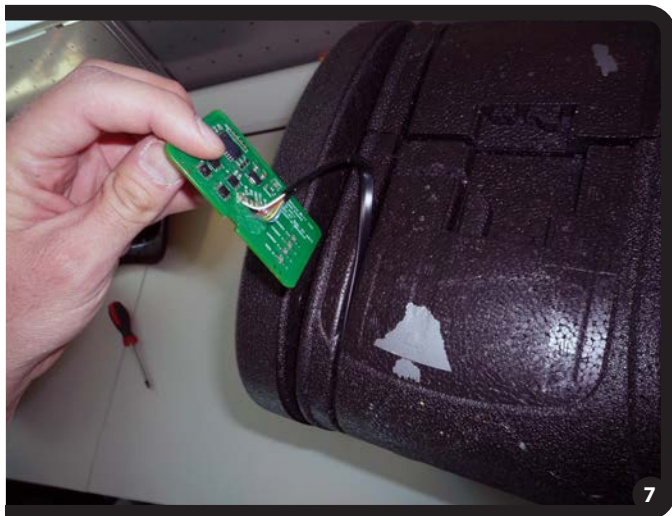
Strumento necessario: nessuno

Descrizione: Il foglio polimerico di rivestimento su cui è riportata la grafica dell'interfaccia frontale è incollato sulla parte superiore della facciata. La sua rimozione è più facile delle precedenti e sotto possiamo trovare una piastra in silicio su cui sono disposti tre tasti a pressione in corrispondenza della grafica dell'interfaccia. La piastra in silicio è incastrata in un apposito vano e i fili elettrici che partono da essa si infilano nella fessura tra le due pareti dei gusci.

intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✗ NULLA



RIMOZIONE PIASTRA INTERFACCIA

Tipo di connessione: nessuna

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: La piastra in silicio è incastrata in un apposito vano e i fili elettrici che partono da essa si infilano nella fessura tra le due pareti dei gusci racchiusi in una guaina in gomma.

intuizione smontaggio: ✓ FACILE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✓ TOTALE



DIVISIONE DEI GUSCI LATERALI

Tipo di connessione: collante non reversibile

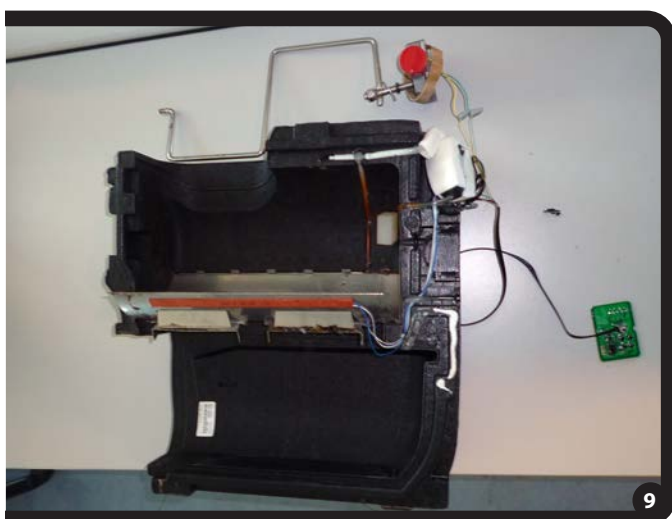
Strumento necessario: nessuno

Descrizione: Una volta rimossi tutti i rivestimenti esterni incollati alla struttura portante del dispositivo è possibile dividere i due gusci che la costituiscono. Questi sono uniti grazie ad un collante disposto solo in alcune porzioni degli spigoli che vanno a coincidere; non sono presenti incastri e questa divisione è possibile con il solo utilizzo delle mani.

intuizione smontaggio: ✗ DIFFICILE

pratica smontaggio: ✓ NORMALE

reversibilità connessione: ✗ NULLA



RIMOZIONE GUSCIO SINISTRO.

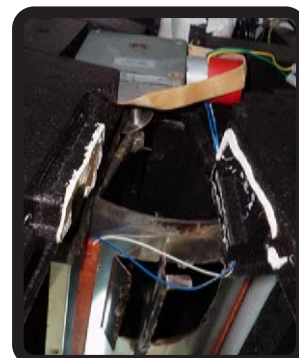
Tipo di connessione: nessuna

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: Una volta rimossa la parte sinistra del carter è possibile accedere completamente alla parte destra su cui sono disposti tutti i componenti del dispositivo tramite degli incastri.

Nella parte inferiore del serbatoio di raccolta per gli scarti organici è presente un fondo in metallo con le due "botole" ad apertura dalle quali si scarica il compost prodotto.

Il primo componente facilmente rimovibile risulta il motore con il braccio di mescolamento che però rimane ancora unito allo spinotto elettrico e al fondo del serbatoio dai cavi elettrici.





RIMOZIONE VENTOLA

Tipo di connessione: nessuna

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: I tubicini in gomma che partono dalla ventola percorrono delle apposite vie per raggiungere il serbatoio di raccolta; sono incastrati in queste scanalature che risultano incrostate da residui di compost e scarti organici che rendono poco agevole la loro rimozione.

intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✓ NORMALE

reversibilità connessione: ✓ PARZIALE

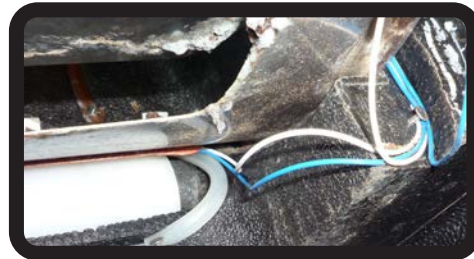


RIMOZIONE FONDO SERBATOIO DI RACCOLTA

Tipo di connessione: incastro

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: La parte inferiore del serbatoio di raccolta che costituisce il fondo sul quale sono presenti le botole di scarico è facilmente rimovibile senza l'uso di attrezzi perché semplicemente incastrato.



intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✗ DIFFICILE

reversibilità connessione: ✓ PARZIALE



RIMOZIONE CAVI ELETTRICI

Tipo di connessione: chiodi

Strumento necessario: cacciavite a taglio

Descrizione: A questo punto è necessario rimuovere i cavi elettrici che percorrendo delle apposite vie nel guscio mantengono uniti i componenti finora descritti.

La loro rimozione non è difficoltosa ma è necessario un cacciavite a taglio perché sono fatti aderire alle pareti in Temperene tramite dei chiodi.

intuizione smontaggio: ✓ NORMALE

pratica smontaggio: ✓ NORMALE

reversibilità connessione: ✓ PARZIALE



RIMOZIONE FILTRO ARIA

Tipo di connessione: incastro

Strumento necessario: nessuno

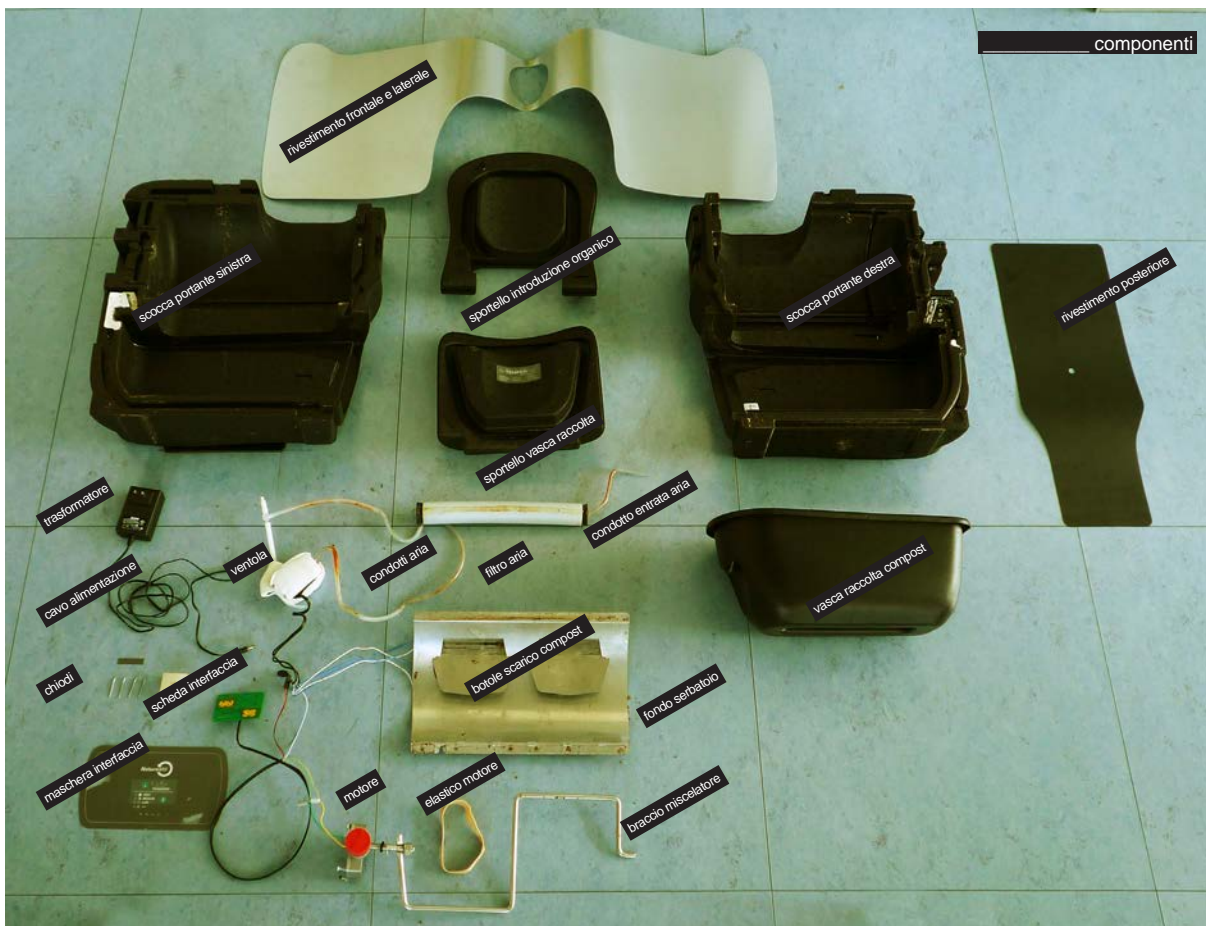
Descrizione: l'ultimo componente a cui si ha accesso è il filtro dell'aria che risulta incastrato a fianco alla lamina del serbatoio di raccolta in un apposito vano. La sua rimozione non è difficoltosa e non sono necessari strumenti.

intuizione smontaggio: ✓ FACILE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✓ PARZIALE

12



Test. Smontaggio Coway.



Modello testato

Coway WM03 Food Waste Treatment System

Disposal Method: Heat and Grind
Volume Reduction: 90 %
Capacity: 1kg per session
Processing Time: Approx. 4 hrs/cycle
Deodorization: Composite Filter (AC + Urethane)
Power Consumption: 485 W
Dimension (W x H x D): 293 X 389 X 307 mm
Net Weight: 28.7 lb (13 kg)

LEGENDA VALUTAZIONE SMONTAGGIO

intuizione smontaggio: **FACILE** | **NORMALE** | **DIFFICILE** | **IMPOSSIBILE**

pratica smontaggio: **FACILE** | **NORMALE** | **DIFFICILE** | **IMPOSSIBILE**

reversibilità connessione: **TOTALE** | **PARZIALE** | **CON DIFFICOLTA'** | **NULLA**



1

RIMOZIONE TUBO SCARICO

Tipo di connessione: avvitamento

Strumento necessario: nessuno

Descrizione: Il tubo di scarico percolato nella rete idrica viene rimosso con facilità, dopo l'utilizzo risulta sporco. La connessione è reversibile.

intuizione smontaggio: **✓ FACILE**

pratica smontaggio: **✓ FACILE**

reversibilità connessione: **✓ TOTALE**



2

RIMOZIONE ALLACCIO SCARICO

Tipo di connessione: viti

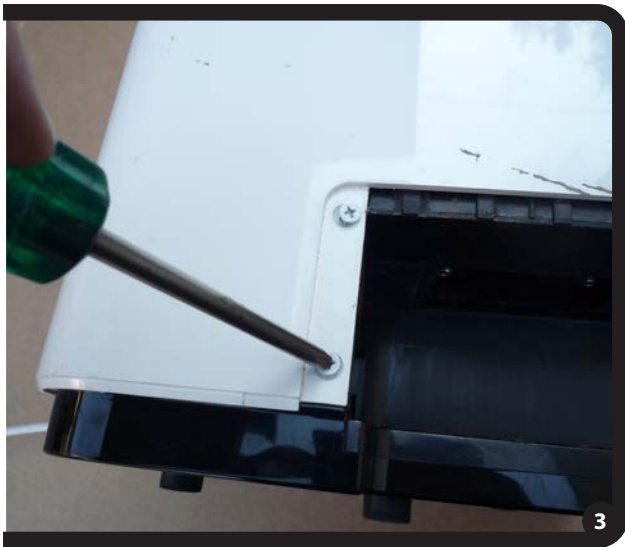
Strumento necessario: cacciavite

Descrizione: la prima operazione necessaria per lo smontaggio dell'apparecchio è la rimozione della connessione del tubo di scarico per rendere possibile la separazione del carter dalla base. Questa connessione è direttamente raggiungibile e totalmente reversibile.

intuizione smontaggio: **✓ FACILE**

pratica smontaggio: **✓ FACILE**

reversibilità connessione: **✓ TOTALE**



SMONTAGGIO CARTER

Tipo di connessione: viti

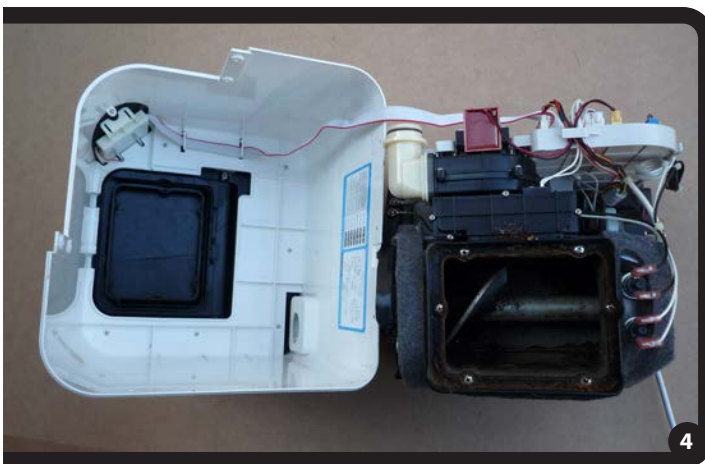
Strumento necessario: cacciavite

Descrizione: vengono rimosse 8 viti che connettono il carter alla base. La loro accessibilità è diretta e anche in questo caso la reversibilità della connessione è totale.

intuizione smontaggio: ✓ FACILE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✓ TOTALE



RIMOZIONE CABLAGGIO IMPIANTO ELETTRICO

Tipo di connessione: pin e morsetti a incastro

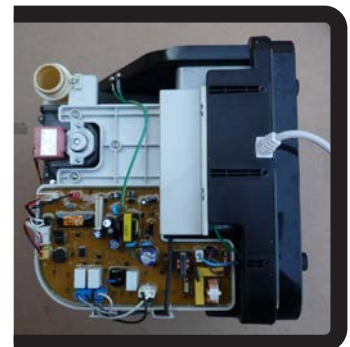
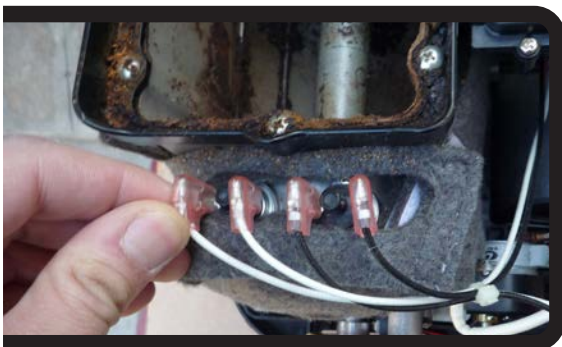
Strumento necessario: nessuno

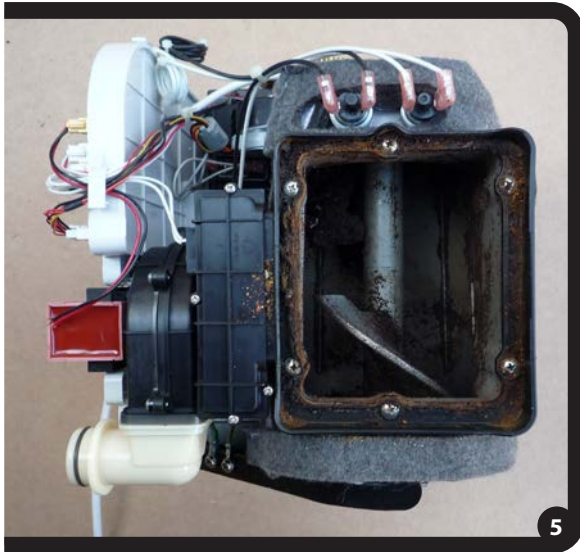
Descrizione: per proseguire nello smontaggio risulta necessaria la rimozione totale dei cavi dell'impianto elettrico che connettono i vari componenti dell'apparecchio.

intuizione smontaggio: ✓ FACILE

pratica smontaggio: ✓ FACILE

reversibilità connessione: ✓ TOTALE

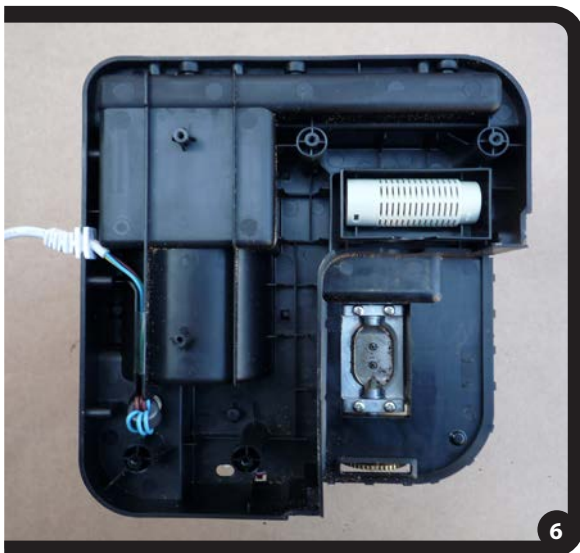




RIMOZIONE ACCESSO SERBATOIO RIFIUTI ORGANICI

Tipo di connessione: viti
Strumento necessario: cacciavite
Descrizione: per disassemblare il serbatoio dei rifiuti organici è necessario rimuovere la parte dell'accesso iniziando con la guarnizione che connette la bocchetta allo sportello del carter.

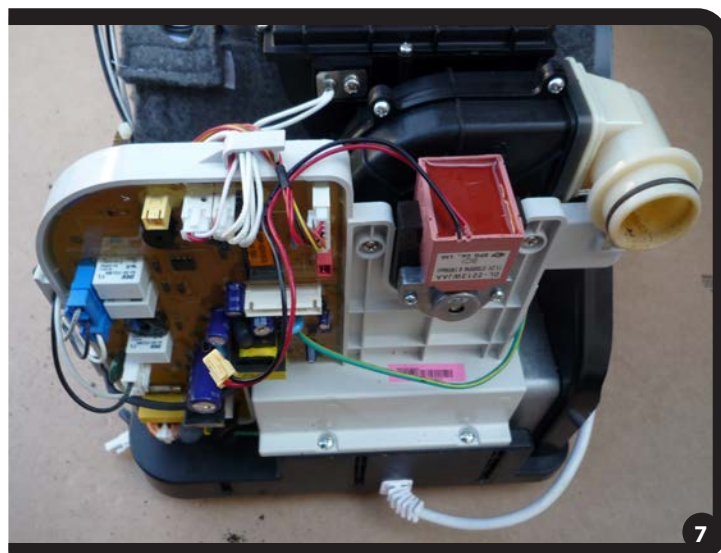
- intuizione smontaggio:* ✓ FACILE
- pratica smontaggio:* ✓ FACILE
- reversibilità connessione:* ✓ TOTALE



RIMOZIONE BASE E ACCESSO FILTRO

Tipo di connessione: viti
Strumento necessario: cacciavite
Descrizione: La parte inferiore dell'apparecchio è costituita da una base su cui si innestano i vari componenti tramite una serie di viti. Risulta necessario separare il blocco di componenti e base (ancora connessi tra loro) dalla parte inferiore del carter per proseguire lo smontaggio. Procedendo in questo modo si ha accesso al filtro "Composite Filter (AC + Urethane)" in un vano direttamente accessibile anche dall'utente senza intervenire sul resto della struttura e delle connessioni.

- intuizione smontaggio:* ✓ FACILE
- pratica smontaggio:* ✓ FACILE
- reversibilità connessione:* ✓ TOTALE

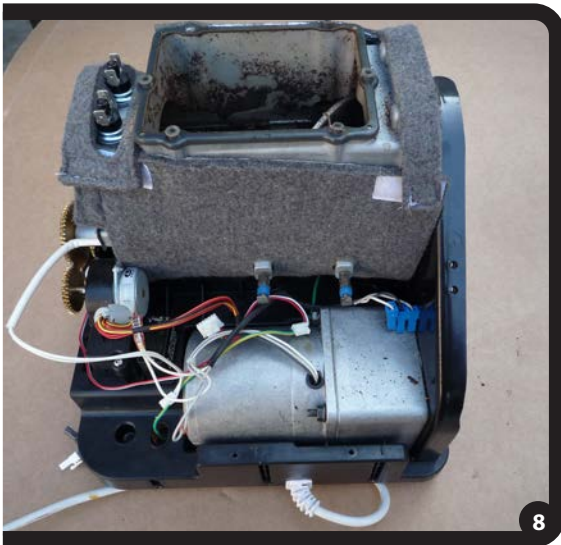


RIMOZIONE SNODO AEREAZIONE

Tipo di connessione: incastro
Strumento necessario: nessuno
Descrizione: per poter accedere alle connessioni che fissano la scheda elettronica agli altri componenti è necessario smontare lo snodo della bocchetta di aereazione. Questo snodo è semplicemente incastrato, la sua accessibilità è diretta e la connessione è totalmente reversibile.

- intuizione smontaggio:* ✓ FACILE
- pratica smontaggio:* ✓ FACILE
- reversibilità connessione:* ✓ TOTALE





RIMOZIONE ISOLANTE CAMERA DEI RIFIUTI ORGANICI

Tipo di connessione: velcro

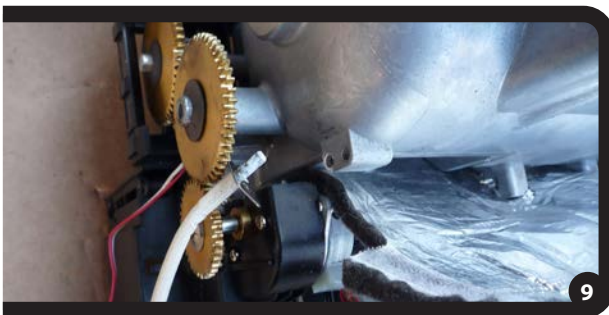
Strumento necessario: nessuno

Descrizione: il gruppo di componenti rimasto comprende anche il serbatoio dove viene trattato il rifiuto organico, per accedere alle sue connessioni è necessario rimuovere la coperta isolante che lo avvolge. È possibile raggiungere la sua chiusura a velcro facilmente raggiungibile. La connessione è totalmente reversibile. Nella sua parte interna la coperta presenta un foglio di alluminio per favorire l'isolamento.

intuizione smontaggio: FACILE

pratica smontaggio: FACILE

reversibilità connessione: TOTALE



RIMOZIONE GRUPPO SERBATOIO DI RACCOLTA

Tipo di connessione: viti

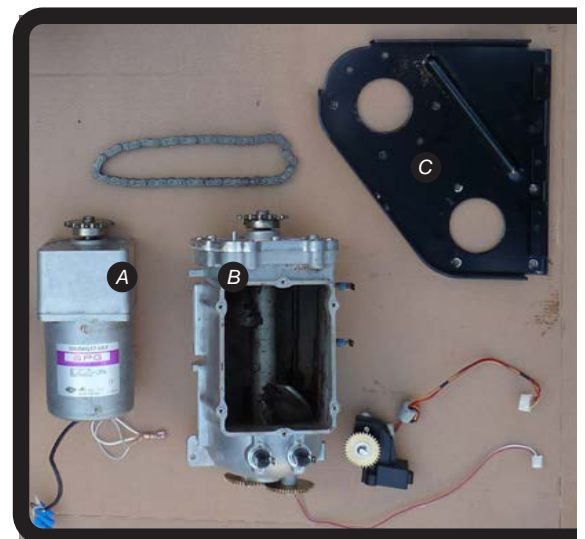
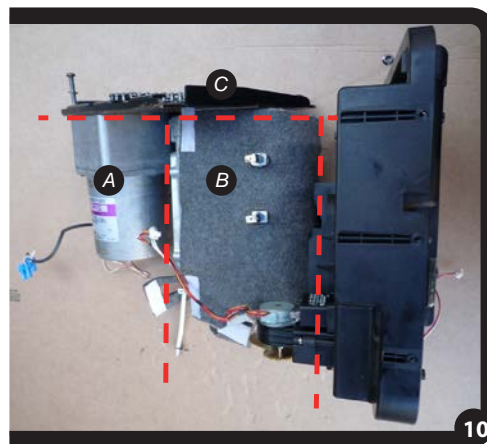
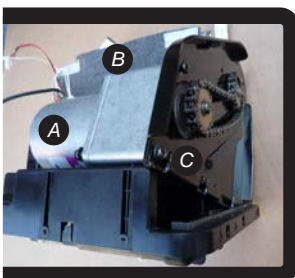
Strumento necessario: cacciavite

Descrizione: proseguendo con lo smontaggio si deve affrontare un sistema di viti che connettono il serbatoio di raccolta, il motore e la base interna dell'apparecchio. Per questo è necessario rimuovere gli ultimi cablaggi rimasti e un tubicino di sfato.

intuizione smontaggio: DIFFICILE

pratica smontaggio: FACILE

reversibilità connessione: TOTALE



RIMOZIONE MOTORE

Tipo di connessione: viti

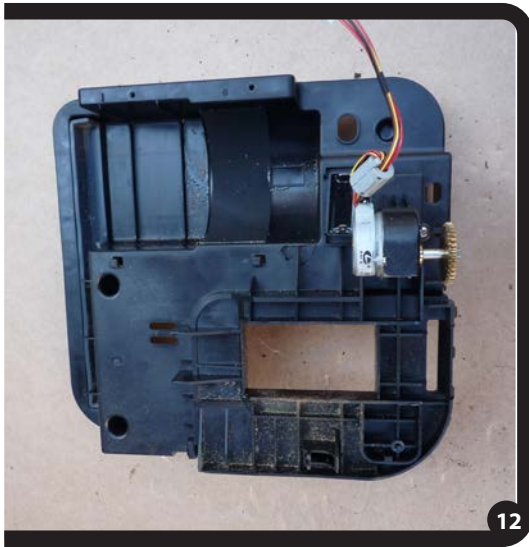
Strumento necessario: cacciavite

Descrizione: a questo punto i due gruppi di componenti (motore "A" e serbatoio "B") rimangono connessi tra loro perchè ancora fissati alla piastra laterale "C" dove ha sede la catena di trasmissione ma è possibile separarli dalla base dell'apparecchio accedendo all'ultima serie di viti.

intuizione smontaggio: DIFFICILE

pratica smontaggio: NORMALE

reversibilità connessione: TOTALE

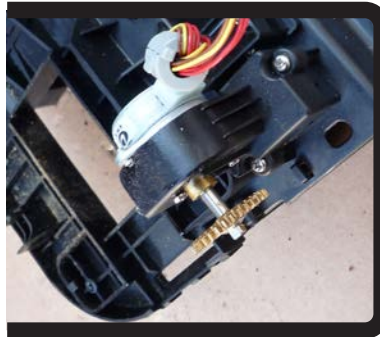


RIMOZIONE INGRANAGGIO TRASMISSIONE DALLA BASE

Tipo di connessione: viti

Strumento necessario: cacciavite

Descrizione: l'ultima parte smontabile a questo punto rimane l'ultimo ingranaggio fissato alla base. Facilmente rimovibile accedendo alle viti. La connessione è totalmente reversibile.



- intuizione smontaggio: ✓ FACILE
- pratica smontaggio: ✓ FACILE
- reversibilità connessione: ✓ PARZIALE

componenti



5.3 Le relazioni del dispositivo con altri ambiti domestici.

Dallo smontaggio di questi due compostatori è stato possibile capire che il loro funzionamento soddisfa perfettamente le esigenze in entrambi i casi, ma la struttura più semplice, tendente quasi al carattere rudimentale, del Nature Mill è più appropriata: anche se il processo in questo caso necessita di alcuni giorni in più per concludersi viene svolto agevolmente con costi molto minori, infatti il consumo elettrico risulta inferiore come anche il prezzo del prodotto.

Questo è il caso in cui l'invasività dell'intervento umano su un risultato che deriva dalla natura è "veramente" utile fino ad un certo "livello", ammesso che l'accelerazione del processo sia l'obiettivo da raggiungere. Oltre questo livello si assiste ad una sorta di "accanimento" tecnologico non giustificabile dall'esito ottenuto.

Una volta compreso meglio come funziona la

biostabilizzazione, la deduzione a cui giungere è stata spontanea: di per sé già questo processo potrebbe essere considerato sistemico in quanto non fa altro che valorizzare gli scarti provenienti dagli ambiti domestici della trasformazione del cibo e della coltivazione attraverso una trasformazione per ottenere il compost, risorsa utile come input per qualcos'altro. Si è pensato di considerare la coltivazione: essendo il nostro prodotto una risorsa molto versatile, la proposta è stata quella di impiegarlo anche per altri obiettivi, uno poteva essere quello della coltivazione di funghi commestibili. In questo caso il compost poteva svolgere la funzione di substrato a cui aggiungere altri scarti ricchi di cellulosa, come ulteriori sfalci non processati e fondi caffè, che contengono sostanze nutritive utili al rafforzamento e all'accelerazione della fruttificazione di alcuni tipi di fungo come il *Pleurotus Ostreatus*.

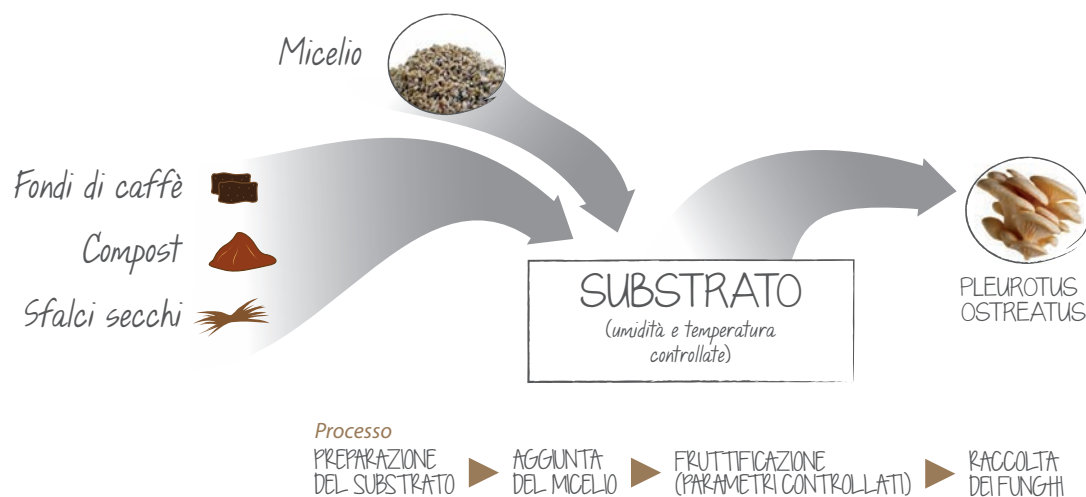


Figura 63.
L'ipotesi della funghicoltura

5.4 I concept.

Proprio con questa caratteristica è stato proposto il primo concept: un'isola di lavoro adibita per la coltivazione su piccola scala.

Questo prodotto poteva essere collocato fuori dall'abitazione, le sue dimensioni erano paragonabili a quelle di un tavolo per sei persone, per cui il posto migliore per il suo funzionamento poteva essere proprio la veranda o il giardino, senza andare troppo lontano da una presa di energia elettrica. Era previsto un piano di lavoro che caratterizzava tutta la sua struttura; questo piano era

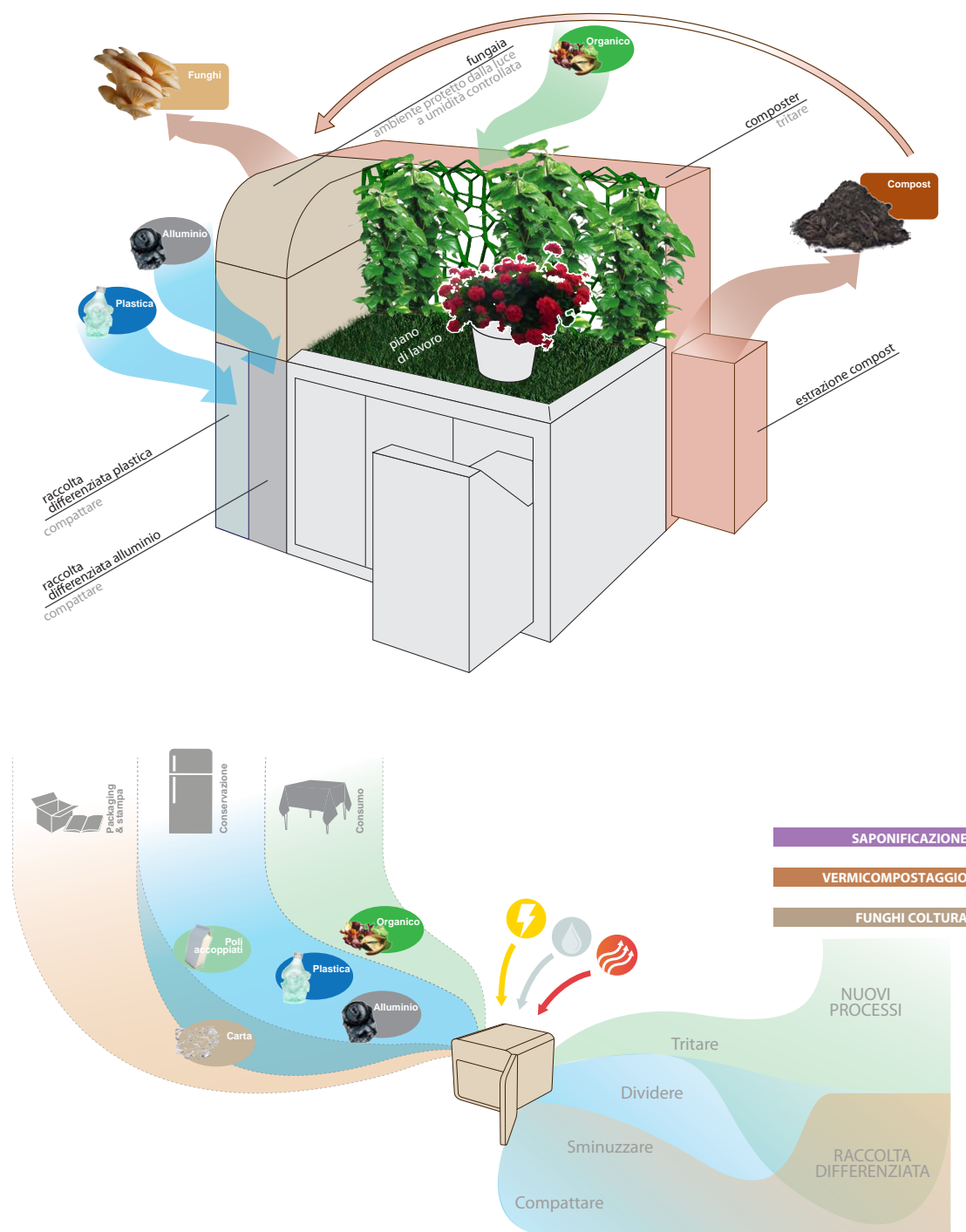
costituito da una vasca in cui era possibile depositare uno strato di terriccio di circa 30 cm dove poter far nascere e curare specie vegetali differenti; sotto questo piano vari vani per riporre attrezzi e strumenti utili.

Alle spalle di questo piano si alzava una parete fatta di tre moduli adatta per piante rampicanti, tutto questo rendeva spazio di lavoro dell'utente completamente circondato dal verde, in modo che il coinvolgimento nell'utilizzo del dispositivo fosse direttamente riconducibile alla cura che viene prestata alle attività della coltivazione.

Al di là della parete per i rampicanti lo spazio era occupato dalla parte adibita al compostaggio: l'accesso per i rifiuti organici era laterale e lo sportello dove raccogliere il compost prodotto sottostante. Grazie a questa produzione di terriccio fertilizzante ci si poteva ricondurre alle attività di coltivazione sul piano di lavoro oppure alla zona

opposta dell'isola dove nella parte superiore era presente un'ambiente chiuso, ipotizzato con temperatura e umidità controllabili, per la coltivazione dei funghi. Al di sotto di questo spazio due moduli di dimensioni contenute per la compattazione di plastica e alluminio con il relativo stoccaggio, accessibile da uno sportello.

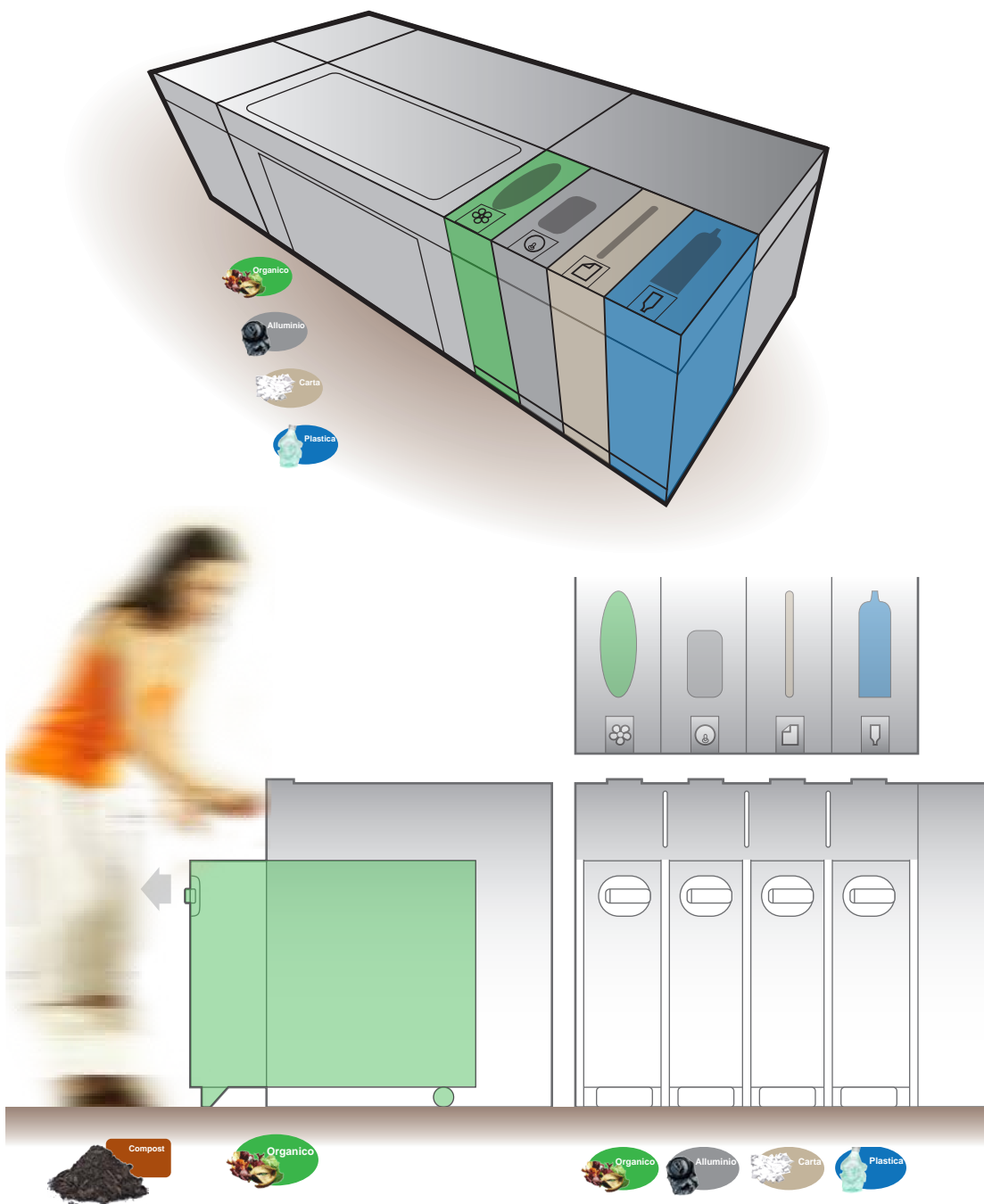
Figura 64.
Prima proposta di concept



Il secondo concept presentato riguardava invece un dispositivo suddiviso in quattro moduli incassabile in una cucina tradizionale. In questo caso la proposta era fatta per prendere in considerazione le indicazioni dell'azienda di prendere in esame anche qualcosa che fosse più in linea con la loro attuale

produzione: elettrodomestici. Rispettando principi produttivi tradizionali i quattro moduli risultavano elettrodomestici da incasso, indipendenti tra loro. Non erano presenti attività alternative e un modulo riguardava anche la raccolta e lo stoccaggio della carta.

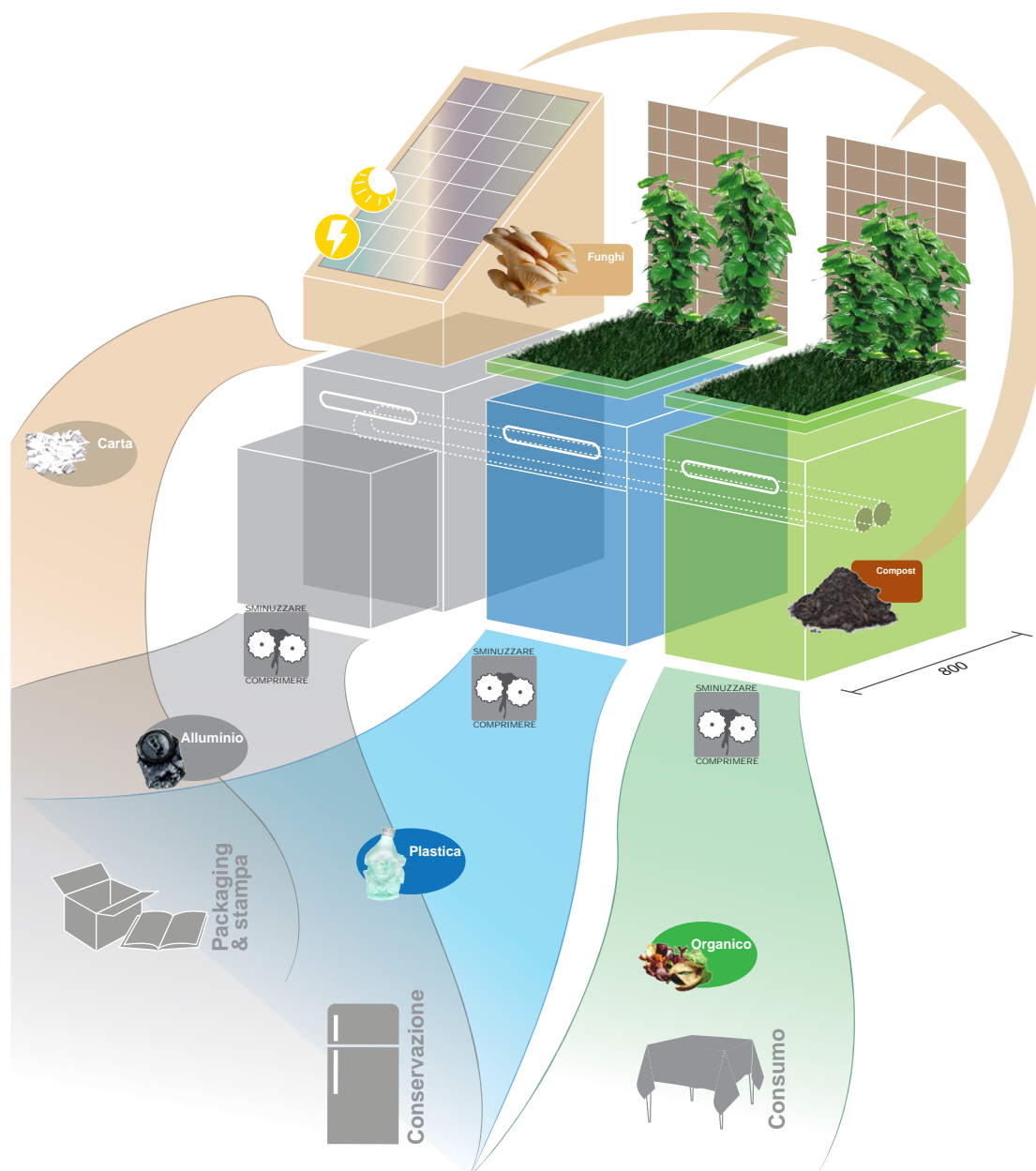
Figura 65.
Seconda proposta di concept
da interno (scaratata)



Indesit Polito Branch sceglie a questo punto il dispositivo outdoor interessandosi però anche alla caratteristica della modularità. Queste richieste sono state rispettate nel terzo concept presentato come un insieme di tre moduli, dall'ingombro equivalente, che riguardano rispettivamente il trattamento dell'alluminio, della plastica e dell'organico nella parte inferiore dell'isola, mentre nella parte superiore il piano di lavoro verde e le pareti per i rampicanti

si dispongono sui due moduli di sinistra, mentre il terzo è adibito alla coltivazione di funghi. Vengono messe in gioco anche due caratteristiche non presenti nelle proposte precedenti: la condivisione del macro componente relativo all'azione meccanica della riduzione del volume, presente in tutti e tre i processi, e l'ipotesi di un'alimentazione tramite fotovoltaico, grazie ad un pannello dalle dimensioni ridotte disposto sull'ambiente adibito alla funghicoltura.

Figura 66.
Terza proposta di concept
caratterizzata dalla
modularità



Reputata questa proposta come la più interessante è stato successivamente scelto di dedicare uno spazio inferiore al trattamento dei rifiuti solidi, che in questo modo andavano ad occupare congiuntamente la parte inferiore del modulo sinistro relativo alla funghicoltura. Il

problema della considerazione della carta non era ancora risolto: è stato ipotizzato nuovamente uno spazio, nella parte inferiore del modulo centrale, per il suo stoccaggio, zona facilmente accessibile per recuperare la carta utilizzabile come fonte di cellulosa per la funghicoltura.

5.5 La definizione del processo.

A questo punto è stato possibile definire meglio il processo, per fare chiarezza su tutte le esigenze da soddisfare, sul rapporto con l'utente e iniziare a definire le tecnologie necessarie. Probabilmente questo passaggio andava fatto a monte dei concept, ma non era stato possibile a causa delle idee ancora troppo confuse sulla definizione delle funzioni da svolgere.

La definizione del processo può essere sintetizzata in questo schema suddiviso in questi step:

- la provenienza del rifiuto differenziato, utile ad avere un quadro generale sul coinvolgimento di altri ambiti domestici o meno.
- la tipologia di rifiuto differenziato da trattare o meno, nel caso del vetro.
- sotto quale forma di output prodotto il rifiuto poteva giungere al dispositivo; questo passaggio vede la sua utilità nella definizione dei passaggi successivi: avere anche solo un'idea di massima su che tipo di rifiuto ci troviamo davanti sarà importante per definire volumi,

pretrattamenti necessari e tecnologie impiegabili.

- l'attività intermedia dell'utente rappresenta invece il pretrattamento da fare al rifiuto prima di processarlo, un esempio può essere quello del risciacquo.
- l'azione richiesta rappresenta invece la vera esigenza da assolvere, azione relativa soprattutto alla riduzione di volume iniziale.
- la tecnologia necessaria rappresenta un passo verso la concretizzazione del concept, approfondita ulteriormente prima del progetto definitivo.
- il risultato ottenuto sposta l'attenzione sullo stoccaggio finale, l'output ottenuto avrà delle caratteristiche da tenere in conto per un deposito ottimale, non riconducibile alla semplice riduzione di spazio.
- lo stoccaggio prende in considerazione che tipo di spazio è necessario e le relative caratteristiche.
- l'ultimo step chiamato pulizia valuta invece il contributo dell'utente al momento dello svuotamento del deposito, visto anche come azione preparativa ad un nuovo ciclo.

5.6 Le scelte tecnologiche.

Dopo queste definizioni ancora grossolane era arrivato il momento di prendere in considerazione quali potevano essere le tecnologie da sfruttare e procedere con un progetto di massima più definito.

La scelta tecnologica è stata fatta tra cinque proposte, derivanti dallo stato dell'arte attuale di dispositivi anche non propriamente appartenenti all'ambito del trattamento dei rifiuti.

Il sistema di triturazione orizzontale è stato giudicato positivamente per la sua predisposizione strutturale, in quanto avrebbe consentito una buona ottimizzazione degli spazi avendo una conformazione orizzontale come i volumi di ingombro individuati. Purtroppo però alcune sue caratteristiche tecniche, come la griglia o le lame, rendevano difficile l'eventuale manutenzione o pulizia straordinaria.

Il trituratore verticale, tipico del mercato statunitense, si presentava con un giudizio analogo ma per ragioni

opposte: se questo facilitava la pulizia o eventuali "disinceppamenti", la sua struttura tendenzialmente verticale non era adeguata agli spazi individuati.

Il trituratore monoalbero riusciva invece a far coesistere nella stessa tecnologia una buona predisposizione strutturale e un'ottima efficacia per il trattamento dell'organico. Purtroppo poteva presentare qualche difficoltà per pulizia e manutenzione, ma non come nel caso precedente.

La cippatrice, proveniente invece dal campo agricolo, poteva vantare una buona predisposizione strutturale, una spiccata semplicità per la sua gestione, ma nel caso della condivisione del macrocomponente avrebbe presentato problemi di funzionamento con entrambi i rifiuti solidi.

Il trituratore a rotazione non sembrava avere nessuna affinità con il dispositivo proprio per i suoi principi di funzionamento.

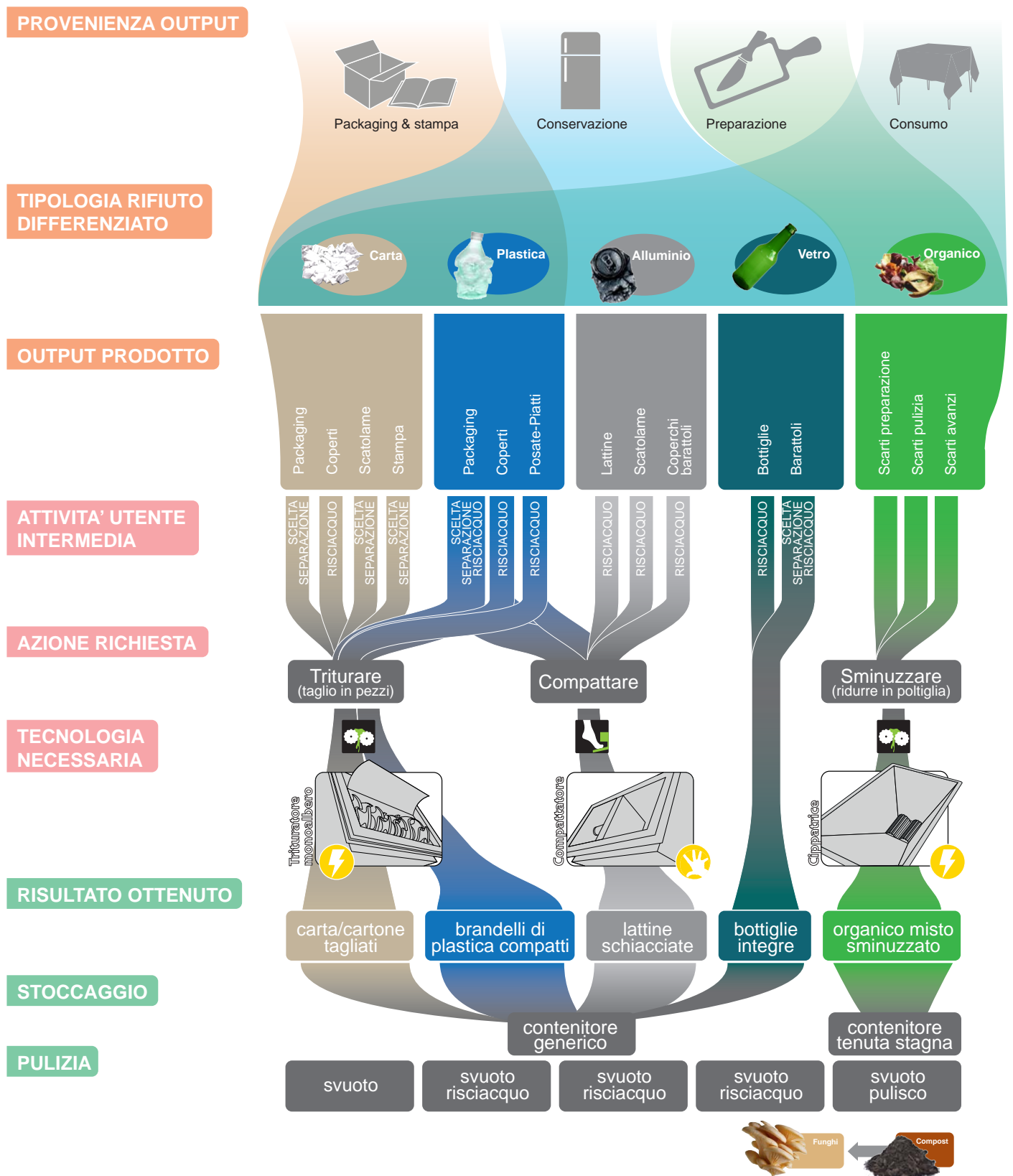
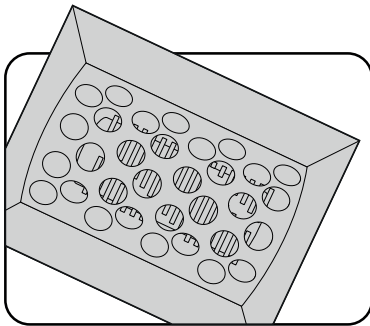
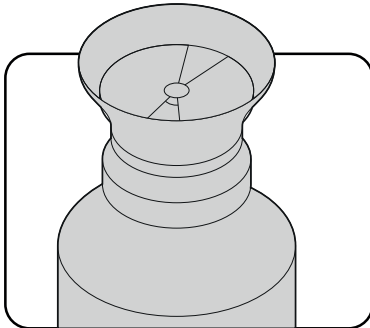


Figura 67.
Definizione del processo di funzionamento



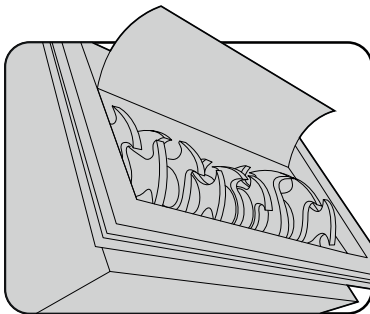
Trituratore orizzontale

- ✓ predisposizione strutturale
- ✗ manutenzione



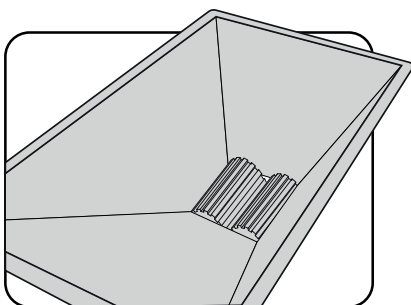
Trituratore verticale

- ✓ manutenzione
- ✓ disinceppamento
- ✗ struttura non predisposta



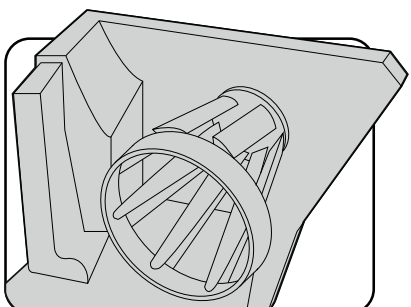
Trituratore monoalbero

- ✓ predisposizione strutturale
- ✓ azione facilitata sull'organico
- ✗ manutenzione



Cippatrice

- ✓ predisposizione strutturale
- ✓ semplicità
- ✗ efficacia
- ✗ manutenzione



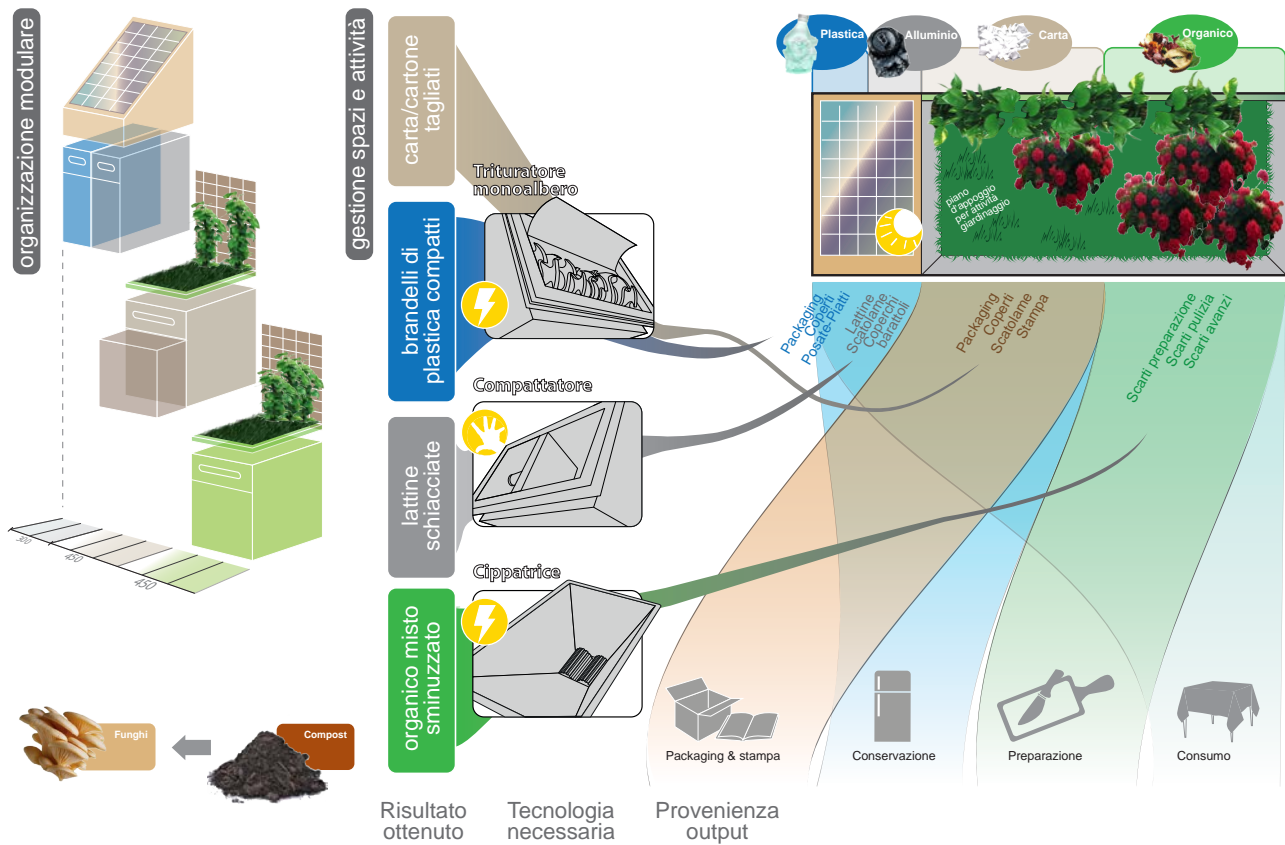
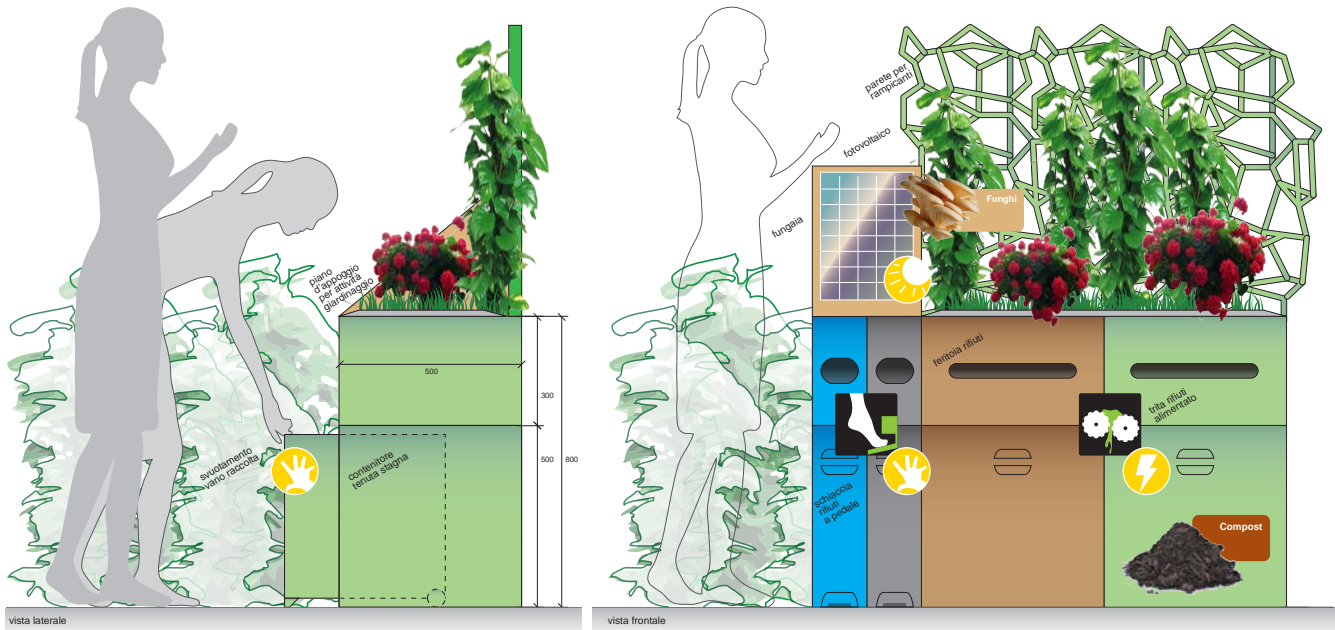
Trituratore a rotazione

- ✗ struttura non predisposta

Figura 68.
Tipologie di tecnologie adatte
alla triturazione rifiuti

Figura 69.
Rapporto con il soggetto

5.7 La definizione del concept.



A questo punto è stato possibile definire con più precisione il rapporto tra il dispositivo e l'utente e, successivamente, la gestione delle attività. Questi aspetti, riportati nelle figure seguenti, confermavano

la propensione di voler esplorare nuove tendenze per creare innovazione, ma non ancora del tutto consapevoli dell'utilità di valorizzare adeguatamente il dialogo con il territorio.

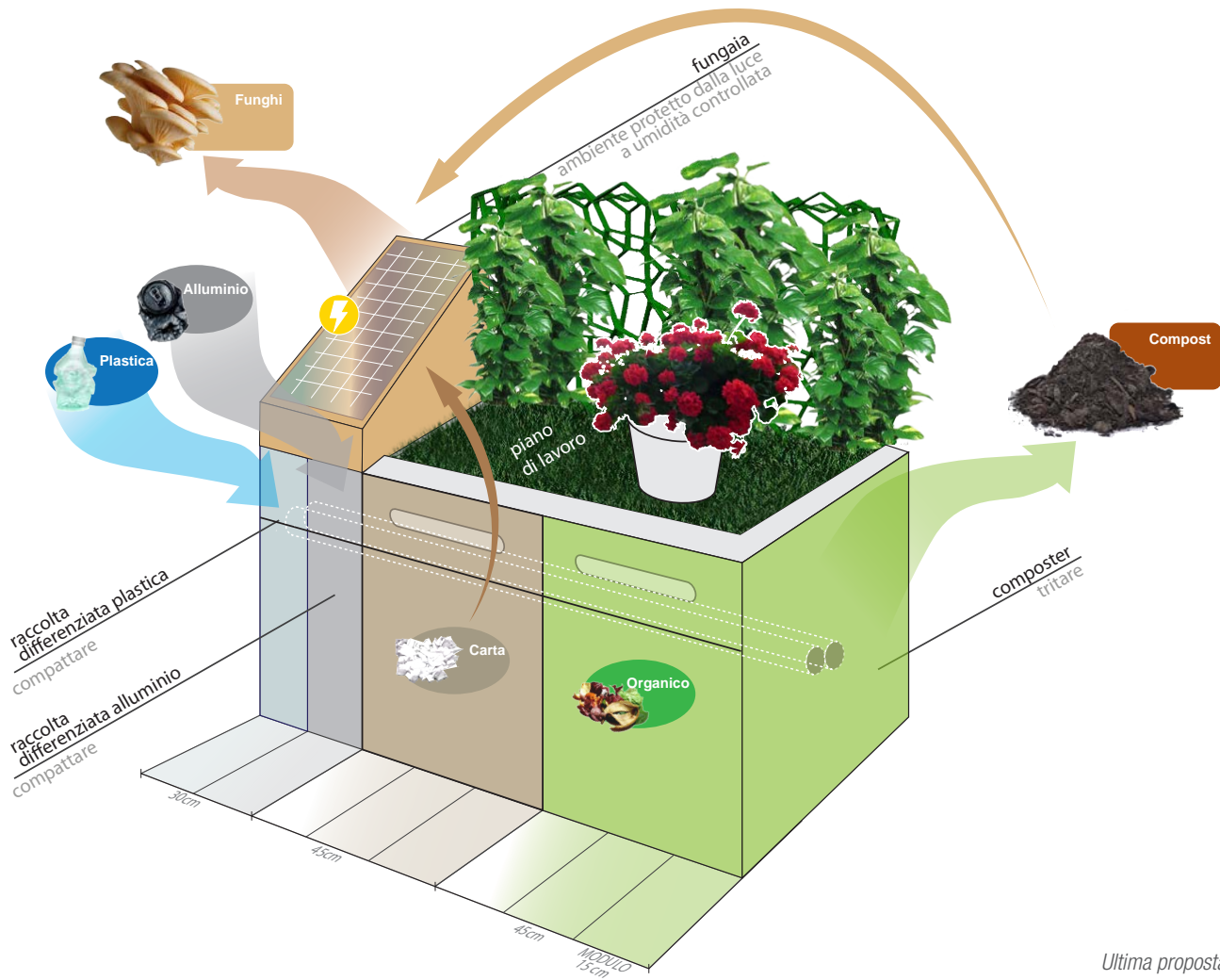


Figura 70.
Ultima proposta di concept

Test. Smontaggio Coway.

Per aver ulteriori argomenti da presentare all'interlocutore di Indesit Polito Branch è stato proposta un'indagine sul campo, in modo da avere più elementi riconducibili ad un target interessato. Questa indagine infatti è stata eseguita in ambiente accademico con gli studenti della Laurea Magistrale in Ecodesign; la loro età era al di sotto dei trent'anni e la loro caratteristica più spiccata era quella di un interesse già predisposto verso queste tematiche di confronto. Ad un campione di 78 unità è stato presentato un questionario di 32 domande a risposta multipla riguardante il loro rapporto con l'attuale modo di trattare i rifiuti in ambito domestico, le pratiche da loro utilizzate e infine un'analisi dei due modelli di compostiere casalinghe analizzati inizialmente con lo smontaggio: Nature Mill e Coway.

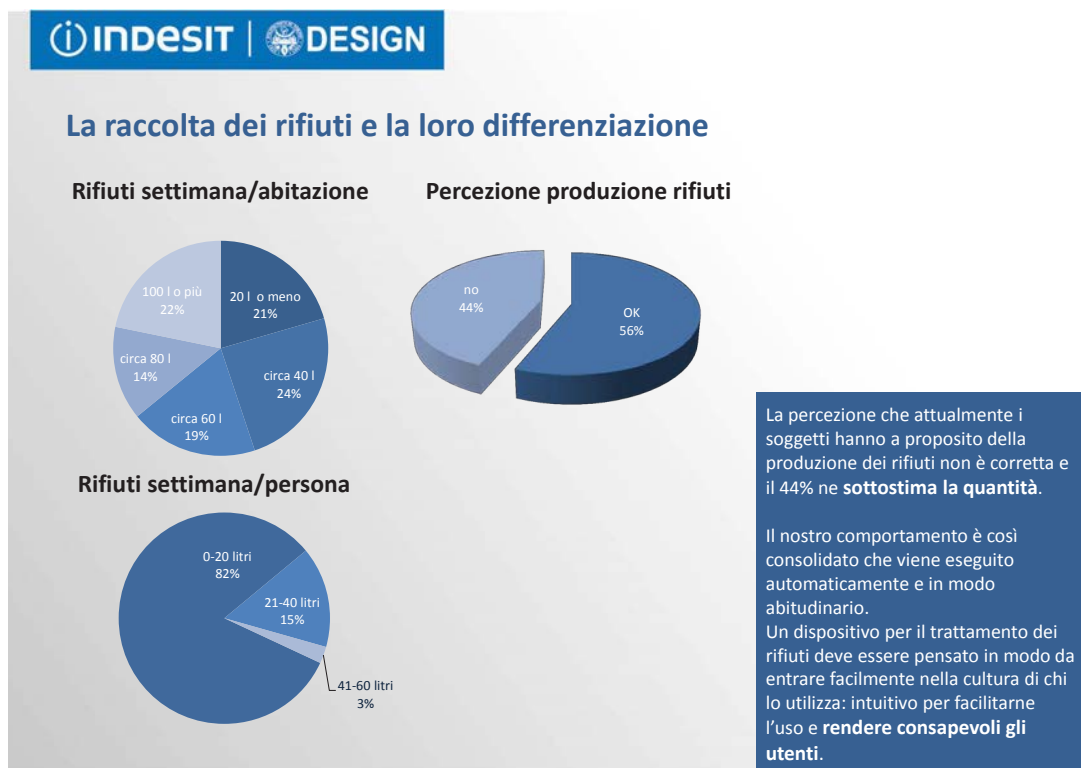
Nello specifico il questionario è stato suddiviso in 4 sezioni:

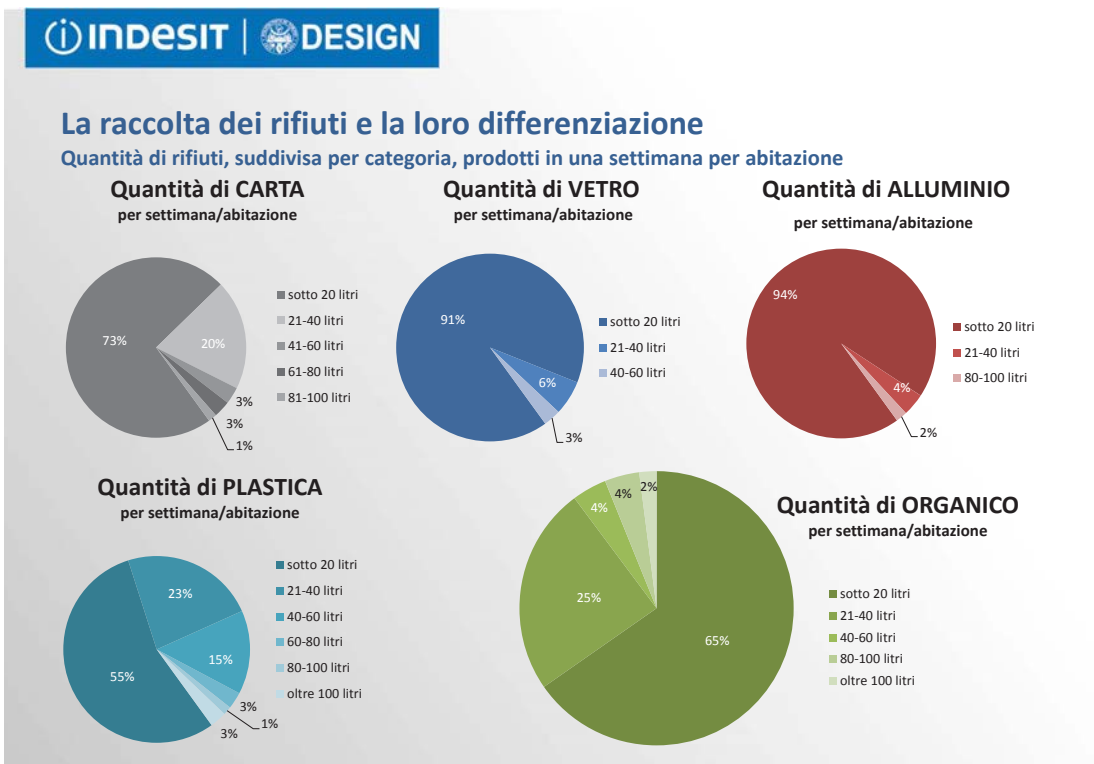
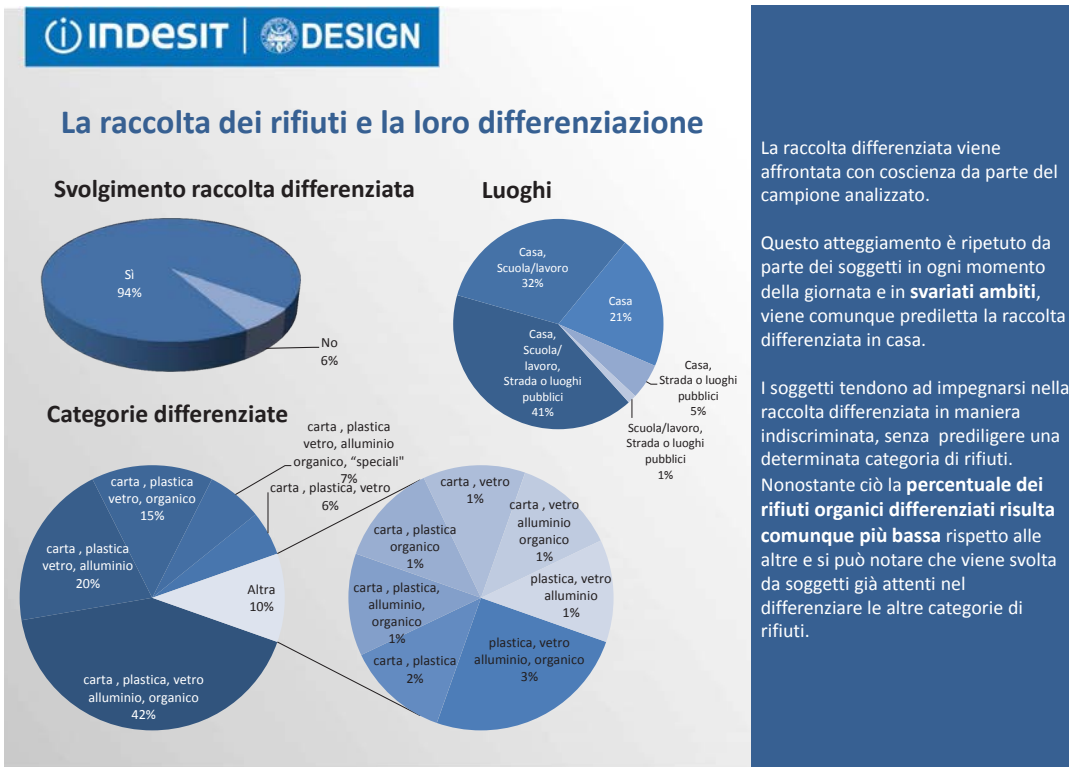
1. La raccolta generica dei rifiuti e la loro differenziazione.
2. il rapporto del soggetto con un eventuale ambito domestico dedicato alla coltivazione
3. L'atteggiamento specifico per la differenziazione dell'organico.
4. Il funzionamento dei due dispositivi analizzati.

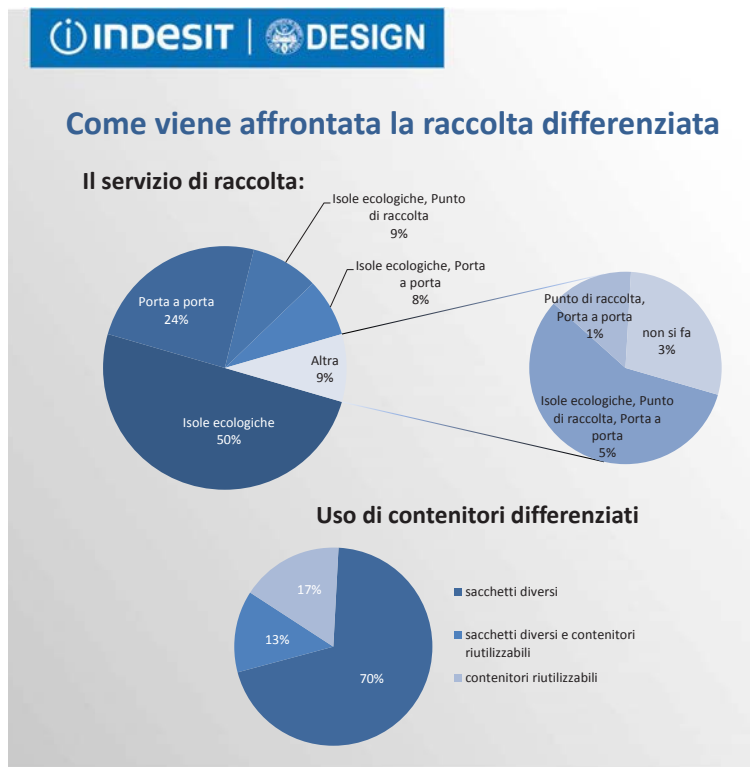
I risultati ottenuti hanno confermato la percezione di un interesse per queste tematiche, interesse soprattutto condivisibile con l'azienda.

È possibile apprezzare più da vicino i dati ottenuti e i loro commenti nelle schede qui di seguito.

Figura 70.
Alcune schede rappresentative i risultati del test



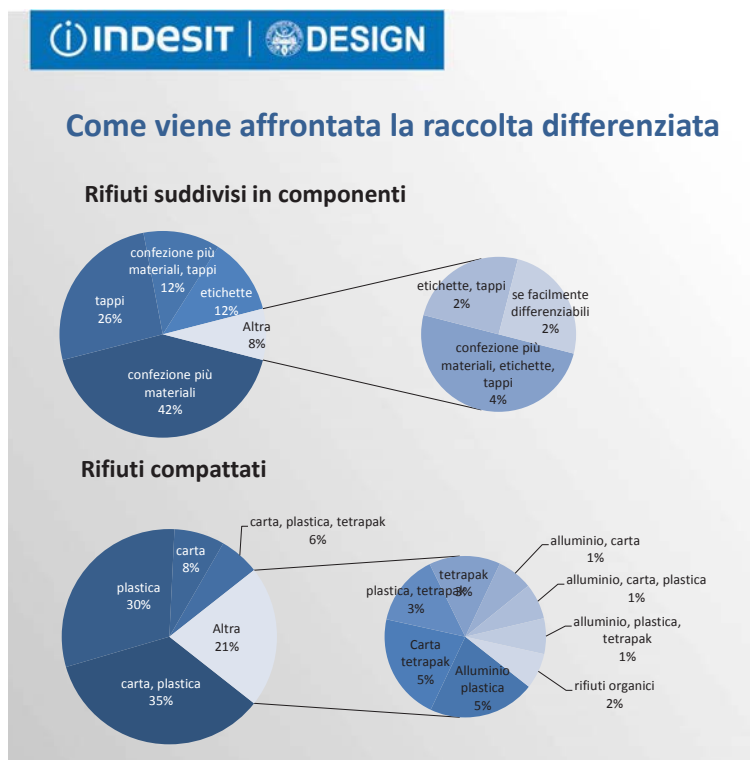




La raccolta differenziata richiede un discreto livello di **impegno** da parte dei soggetti che la svolgono.

Questo impegno è suddiviso in due parti dal nostro campione:

- Una relativa all'**agevolazione** del servizio di **raccolta**.
- Una relativa al **trattamento preventivo** di ciascun rifiuto prima dello stoccaggio domestico



Il trattamento preventivo dei rifiuti riguarda principalmente tre azioni:

- Il **disassemblaggio** di alcuni rifiuti composti da più materiali che possono essere differenziati separatamente
- La **riduzione di volume** per lo stoccaggio compattando i packaging
- Il **lavaggio** di alcuni packaging che da sporchi comprometterebbero la loro differenziazione (normalmente alimentari)



5.8 La conclusione del percorso progettuale.

Nonostante tanto impegno sul progetto, il percorso progettuale e la collaborazione con l'Indesit Company sono stati a questo punto bloccati conseguentemente alla decisione aziendale di interrompere i propri rapporti con il Politecnico di Torino e quindi anche con il nostro dipartimento. Questo imprevisto non ha avuto alcuna ricaduta negativa sulla conclusione del progetto ma piuttosto ne ha determinato la naturale evoluzione: è stato deciso di vedere questa circostanza come esempio rappresentante la situazione attuale del nostro modello produttivo, legato soprattutto al profitto intensivo. Se questo episodio è stato solo un piccolo particolare nelle varie scelte dell'azienda di quel periodo, da cui si poteva evincere un interesse prioritario nel delocalizzare e intensificare produzioni low cost, la progettazione del

dispositivo per il trattamento dei rifiuti è stata portata avanti puntando a pratiche alternative per la sua produzione, ipotizzando un modello diffuso localmente (descritto nella sezione 4) e una spiccata propensione del progetto a poter essere declinato diversamente a seconda del contesto territoriale in cui ci si trova.

Prendendo come riferimento l'esploso con l'analisi funzionale dei componenti è possibile fare una distinzione, come quella riportata nelle ipotesi di Produzione Locale Diffusa, tra i componenti che possono essere prodotti in maniera alternativa ricorrendo a pratiche di autoproduzione di chiara ispirazione all'Open Design e quelli che invece richiedono l'intervento di un attore produttivo locale che operi su piccola scala, a volte di stampo artigianale.

Nel caso specifico di questo dispositivo per i trattamento dei rifiuti il primo passo per aprire una collaborazione locale può essere fatto da un tavolo decisionale comunitario nei confronti dell'ente che si occupa della differenziazione dei rifiuti sul territorio. In questo frangente può essere esposto l'elenco di esigenze condiviso che chiama direttamente in causa questa nuova figura del progettista; d'altro canto le criticità analizzate nel percorso progettuale del dispositivo derivano dalle ipotesi di un'immedesimazione proprio di questo tipo: ecco perché, abbandonando la collaborazione con l'Indesit, la definizione del progetto si presta ad essere conclusa con queste supposizioni produttive.

L'intervento del progettista viene richiesto di fronte ad un elenco di esigenze che prende in considerazione i soggetti della comunità, quindi con i loro bisogni derivanti dall'ambito domestico, e l'ente locale della raccolta differenziata che si fa portavoce di tutta una serie di vincoli provenienti dal territorio.

I componenti che richiedono una produzione standardizzata e sono indispensabili per garantire il funzionamento del dispositivo sono:

- la camera di compattazione e la pressa per quanto riguarda la gestione di plastica e alluminio.
- la cippatrice e la camera di trasformazione organico con relativo braccio di mescolamento.
- il fotovoltaico per l'alimentazione esterna nel caso sia richiesta.
- il cablaggio dell'impianto elettrico.

Nei primi due casi sarà possibile ricorrere o riscoprire quelle attività che fanno parte dell'"indotto" dell'industria bianca italiana, da sempre molto versatili e sviluppate, come possono essere ad esempio dei componentisti, ai tempi contattati dalla stessa Indesit come collaboratori, già attrezzati per la produzione di elementi di questo tipo considerabili meccanici.

Negli ultimi due casi un intervento più vicino alla sfera artigianale può rispondere perfettamente ad esigenze che, in questo caso, riguardano prevalentemente la progettazione dell'impianto e il conseguente assemblaggio.

Il restante numero di componenti può essere autoprodotta dall'utilizzatore finale se ne è in grado oppure tramite la riscoperta di tecniche artigianali direttamente derivanti dalla Cultura Materiale del Territorio. Proprio per il loro carattere poco elaborato e, sotto certi aspetti, rudimentale questi componenti rispecchiano marcatamente la configurabilità nella realizzazione da parte del Soggetto, che può quindi concretizzare le caratteristiche del progetto con ciò che trova a disposizione sul Territorio e con le tecniche che meglio padroneggia. Chiaramente questo intervento "attivo" del Soggetto può essere condiviso in rete sottolineando soprattutto i procedimenti più efficaci

per procedere con l'assemblaggio: questo infatti può essere fatto a livello di rete di vendita, come previsto nel modello di Produzione Locale Diffusa, ma potrebbe anche essere portato a termine dal Soggetto grazie ad un'adeguata condivisione delle istruzioni per questo proposito.

Per quanto riguarda l'accidentale possibilità di guasti è relativa solo ai componenti "meccaniche" e potrebbe fare riferimento ad un tradizionale percorso di rigenerazione e riparazione dei componenti in questione.

Il risultato finale, presentato in questa tesi di ricerca, trova quindi spazio all'interno del progetto più ampio del Sistema Casa, riguarda l'ambito "Trattamento Rifiuti" e trova la sua ragion d'essere nel favorire il dialogo con il territorio circostante attraverso la valorizzazione di scarti provenienti dagli ambiti di "Trasformazione Cibo" e "Coltivazione".

Per quanto riguarda i rifiuti solidi la principale funzione è la riduzione dell'ingombro con relativo stoccaggio; per quelli organici è l'accelerazione del processo di compostaggio attraverso l'aumento della temperatura congiunto all'azione meccanica di triturazione-cippatura.

La struttura del dispositivo è modulare, i tre insiemi di componenti relativi ai rispettivi rifiuti (plastica, alluminio e organico) possono essere utilizzati singolarmente oppure nella composizione presentata.

I macrocomponenti relativi alle funzioni principali ottimizzano le loro azioni sfruttando principi meccanici base, facilmente producibili a livello locale. Il macrocomponente indicato nell'esploso come pressa meccanica è condiviso nella funzione di riduzione ingombro sia dalla parte relativa al "solido plastica" che dal "solido alluminio". La struttura portante del dispositivo è configurabile da parte dell'utente. La sua conformazione "rudimentale" è facilmente riproducibile, anche attraverso pratiche DIY e riconosce la sua ragion d'essere nella caratteristica distintiva del "prodotto declinabile". Il piano di lavoro previsto nella parte superiore del dispositivo mette in relazione le azioni svolte con altri ambiti del Sistema Casa: in questo caso è stato adibito alla coltivazione su scala ridotta, che comprende anche la coltura di funghi commestibili. Questa può essere un'opzione personalizzabile a discrezione del Soggetto utilizzatore. L'uso è previsto esternamente all'ambiente domestico e l'approvvigionamento elettrico è garantito da un fotovoltaico flessibile dimensionato in base ai consumi. Le connessioni sono reversibili.

Tutte le parti strutturali che veicolano il dialogo con il Soggetto sono contraddistinte da un linguaggio cromatico e di comprensione facilitata senza ricorrere ad una vera e propria interfaccia.

Figura 71.
Le tavole finali riguardanti il dispositivo per il trattamento dei rifiuti

Analisi processo

PROVENIENZA OUTPUT



TIPOLOGIA RIFIUTO DIFFERENZIATO



OUTPUT PRODOTTO

Packaging
Coperti
Scatolame
Stampa

Packaging
Coperti
Posate-Platti

Lattine
Scatolame
Coperchi
barattoli

Bottiglie
Barattoli

Scarti preparazione
Scarti pulizia
Scarti avanzati

ATTIVITA' UTENTE INTERMEDIA

SCELTA
SEPARAZIONE
RISCIACQUO
SCELTA
SEPARAZIONE
SCELTA
SEPARAZIONE

SCELTA
SEPARAZIONE
RISCIACQUO
RISCIACQUO
RISCIACQUO

RISCIACQUO
RISCIACQUO
RISCIACQUO

RISCIACQUO
SCELTA
SEPARAZIONE
RISCIACQUO

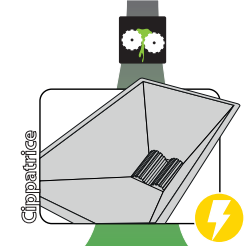
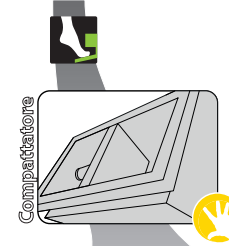
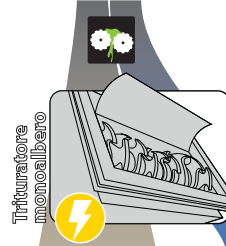
AZIONE RICHIESTA

Triturare
(taglio in pezzi)

Compattare

Sminuzzare
(ridurre in poltiglia)

TECNOLOGIA NECESSARIA



RISULTATO OTTENUTO

carta/cartone tagliati

brandelli di plastica compatti

lattine schiacciate

bottiglie integre

organico misto sminuzzato

STOCCAGGIO

contenitore generico

contenitore tenuta stagna

PULIZIA

svuoto

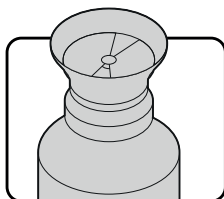
svuoto risciacquo

svuoto risciacquo

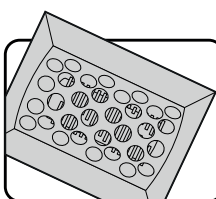
svuoto risciacquo

svuoto pulisco

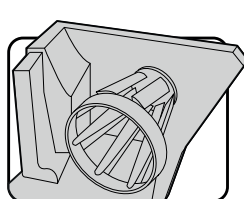
Tecnologie trasformazione meccanica



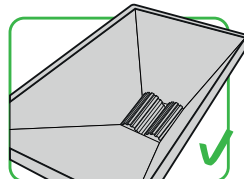
Trituratore verticale



Trituratore orizzontale

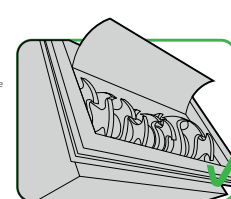


Trituratore a rotazione



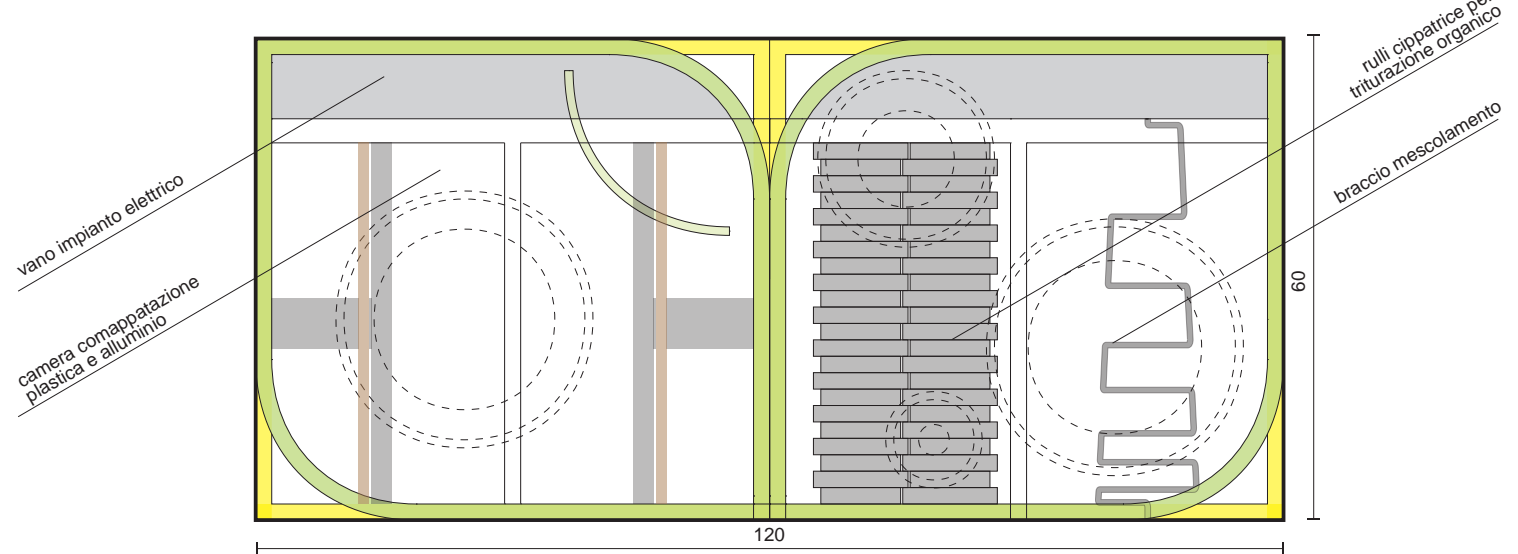
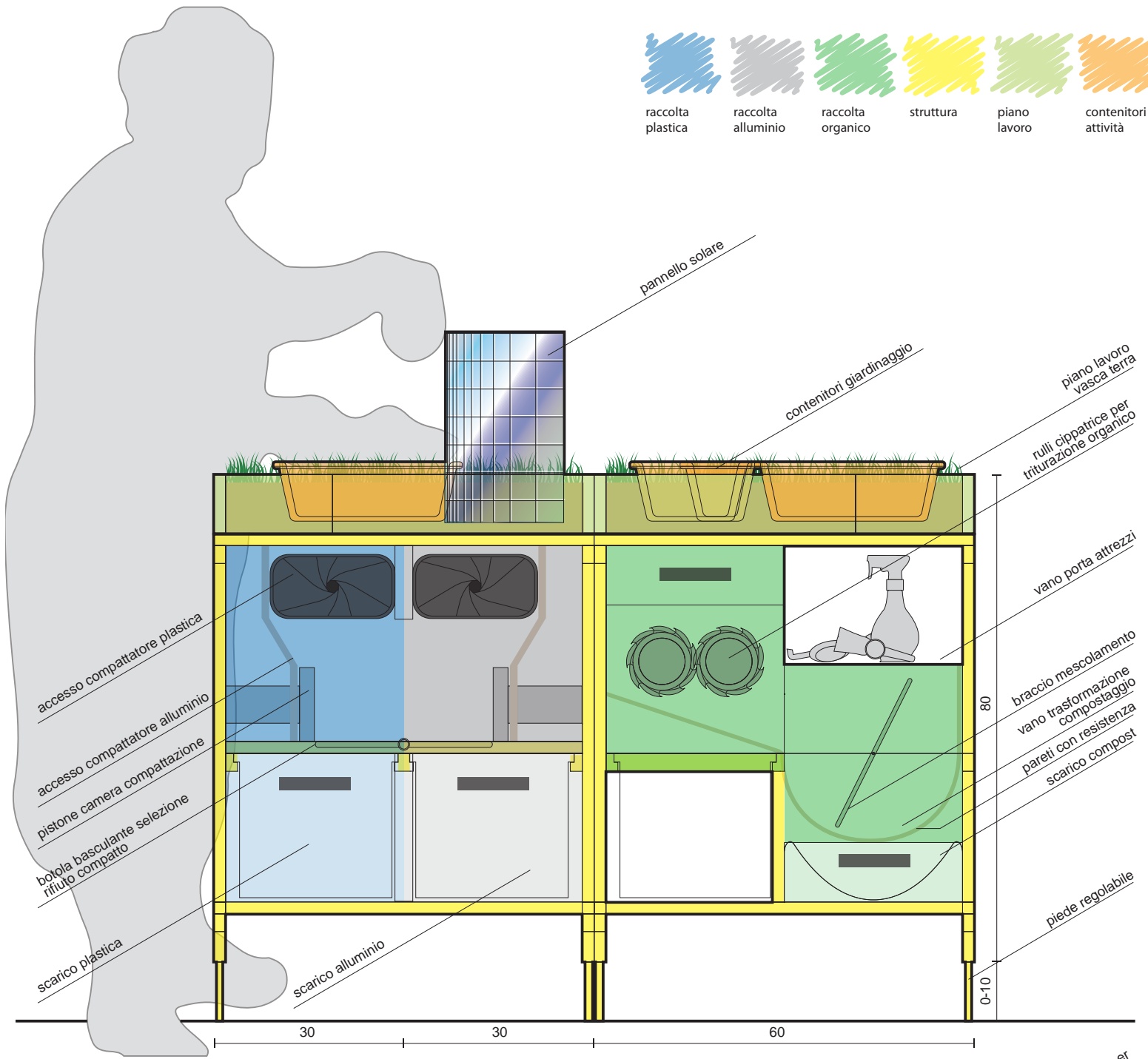
Cippatrice

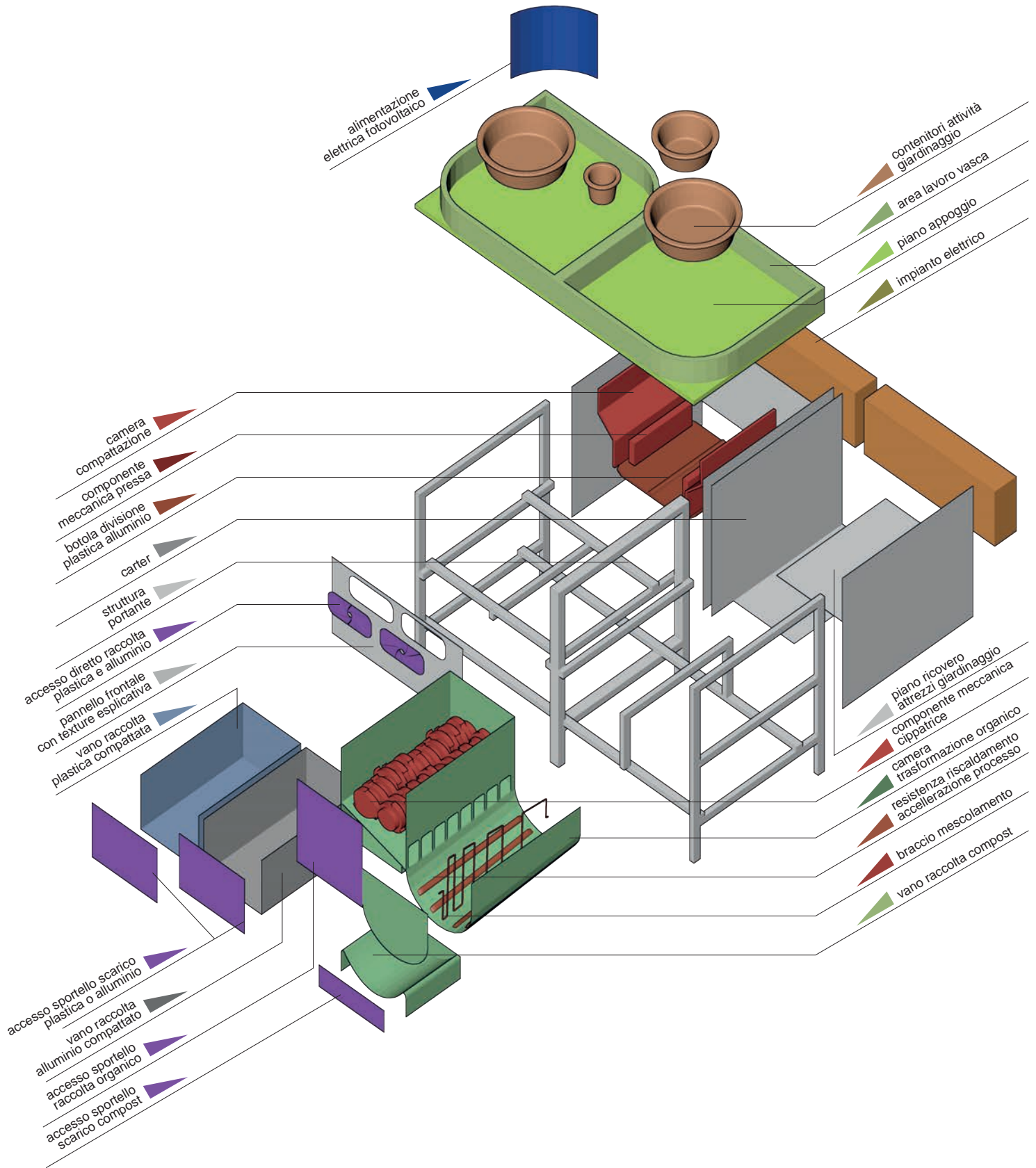
- ✓ predisposizione strutturale
- ✓ semplicità
- ✗ efficacia
- ✗ manutenzione



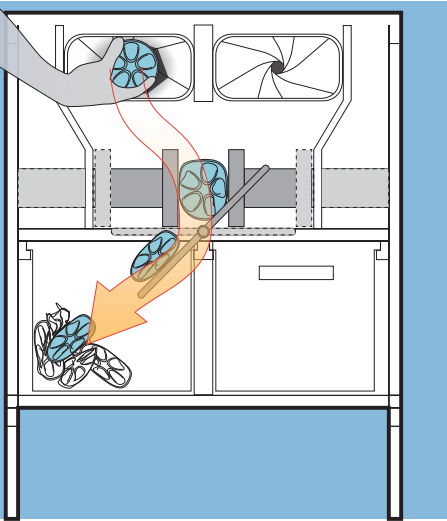
Trituratore monoalbero

- ✓ predisposizione strutturale
- ✓ azione facilitata sull'organico
- ✗ manutenzione

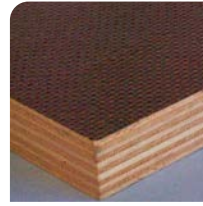




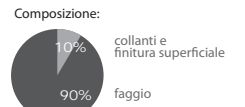
compattare
la plastica



COMPENSATO RESINATO

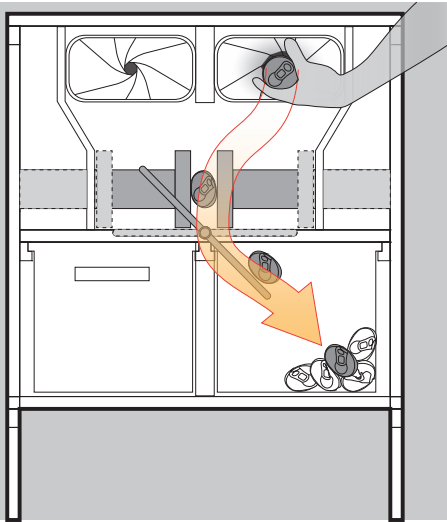


Azienda : Compensati Toro
www.compensatitoro.it
 Semilavorato in legno costituito da cinque strati di spessore equivalente in faggio.
 La polimerizzazione irreversibile conferisce al pannello un elevato grado di impermeabilizzazione superficiale

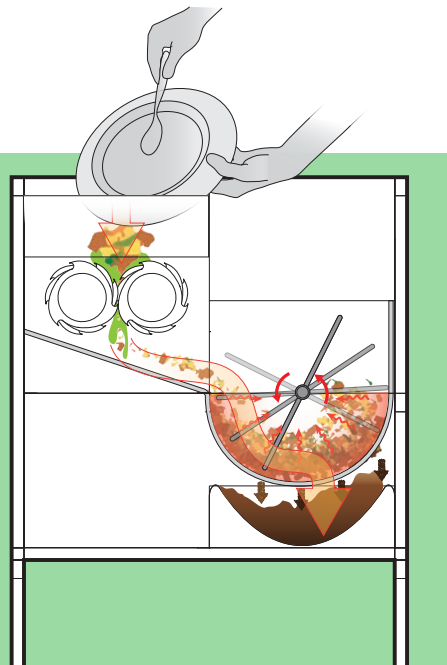


Curvabile

compattare
l'alluminio



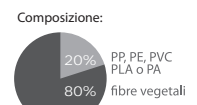
triturare
l'organico



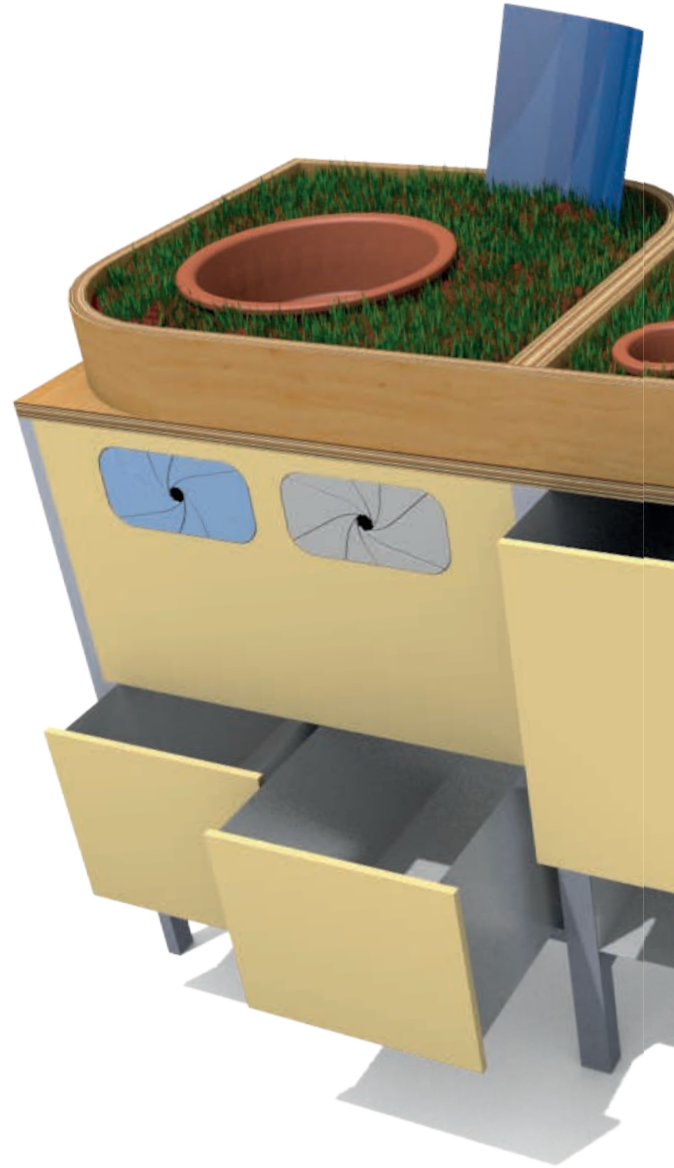
VEGETALPLAST



Azienda : Agrindustria
www.agrind.it
 Materiale in granuli, composto da fibre di origine vegetale ottenute dagli scarti dell'industria alimentare e materiale termoplastici da scarti di produzione.
 Resistente ad acqua, agenti atmosferici e dimensionalmente stabile.



Lavorabile per estrusione e stampaggio.
 € 0.49 €/kg (con PP riciclato)



TERRACOTTA

Composizione:

argille fusibili
cotte a bassa
temperatura

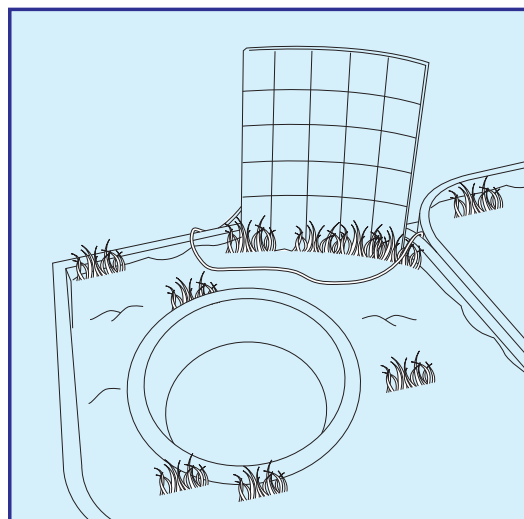
100%

Lavorabile al tornio e per stampaggio.
Con cottura finale.

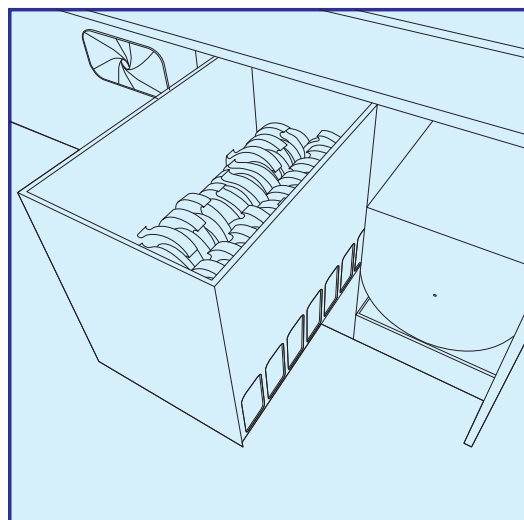
Argilla da tornio 0,4 €/Kg

Azienda : sul territorio

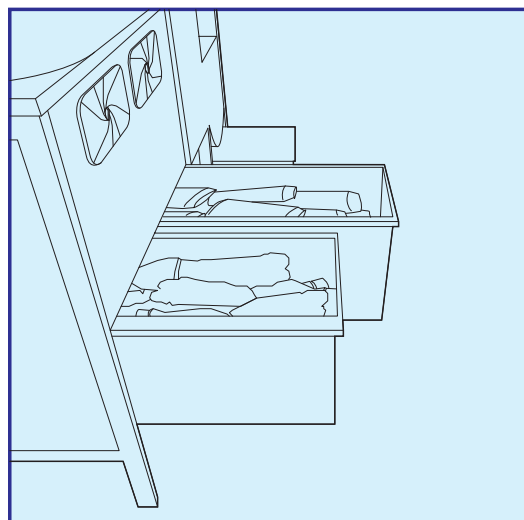
Terracotta senza rivestimento
superficiale.
Naturale, duraturo nel tempo,
adatto a contenere soluzioni
liquide e acqua, appartenente alla
concezione comune come
materiale utilizzato nel
giardinaggio.



Alimentazione elettrica tramite pannello fotovoltaico.
25 celle in silicio cristallino 50 x 50 mm
Potenza elettrica 3 W/cella



Trituratore organico.
Consumo elettrico 4W per ciclo.



Raccolta plastica compattata e raccolta alluminio
compattato separate.
Il vano di stoccaggio contiene fino a 60 bottiglie da 1,5 litri
schiacciate o 150 lattine schiacciate.



ACCIAIO

Composizione:

acciaio generico
riciclato

100%

Lavorazioni e connessioni
tipiche dell'acciaio tradizionale



Azienda : Ricrea
www.consortioricrea.org/
Materiale di origine rigenerata
ottenuto dagli scarti in acciaio
raccolti in maniera differenziata.
Le proprietà del materiale sono
adeguate all'utilizzo strutturale e
agevolano la risposta alle esigenze
di pulizia e durevolezza nel tempo.

