

Team: Red Bottle Cup

Progetto: Shape Color Recognizer

Intel Make It 2016 - Fablab Roma Makers

Stefano Varano

Cofondatore Fablab Roma Makers

Sviluppatore software in Java J2EE, framework aziendali, settore assicurativo, sviluppo web Php5 , gestione database MySql

Operatore di Macchina a taglio laser e Fresa a 3 anni Cnc

“Facciamo crescere reti di relazioni a vari livelli che contribuiscono ad alleviare il diffuso senso di colpa associato allo stile di vita consumistico.

Il nostro progetto richiede anche la realizzazione di un portale con la funzione di repository dei diversi tipi di dati. I vari utilizzatori di SCR saranno invitati a popolare la banca dati con i risultati generati nel processo di selezione e a condividere i propri dati con altre realtà associative. ”

Armando Federici

Informatico, somministrazione di corsi di informatica, corsi di riparazione computer. Sviluppo in linguaggi software Microsoft VB DotNet

“Rendendo la raccolta tappi in PE più economicamente soddisfacente siamo convinti che ogni progetto di raccolta porti in sé un seme di positività che matura frutti diversi e che questo va coltivato e custodito quanto più possibile. Però in Italia, a differenza di quanto avviene da tempo in Francia, tutte queste iniziative non hanno un punto di incontro e confronto a livello nazionale.”

Rosario Uriselli

Impiegato ora in pensione, appassionato di tecnologie e biohacker.

“Abbassare l’impatto ambientale e creare abitudini virtuose promuovendo ogni processo per il quale si riduce il volume dei rifiuti e si migliora la differenziazione dei materiali da trattare nel processo di smaltimento.

In questi ultimi anni la raccolta dei “tappi di plastica” viene promossa da molte realtà di aggregazione sociale con obiettivi diversificati.”

Francesco Luzio

Programmatore software e consulente, interessato agli opendata utilizzati in alcuni progetti

“Credo nel progetto che possa avere sviluppi ed essere inserito in un sistema con funzioni software che consentono di analizzare i dati di selezione generati da SCR e di pilotare il flusso di smistamento dei tappi in modo tale da metterne insieme una determinata serie che per numero, forme e colori sia sufficiente a comporre, come in un puzzle, oggetti o immagini secondo pattern predefiniti. ”

Shape Color Recognize

Ver. 1.0 / 20160910

Ultimo aggiornamento **10/09**

Indice

Fablab di affiliazione

Nome del progetto

Panoramica del progetto SCR

Perché crediamo nel nostro progetto

Step di sviluppo del progetto

Opportunità di business del progetto SCR

- Riciclo dei tappi**

 - Cromaticità dei prodotti ottenuti dal riciclo**

 - Riuso dei tappi**

 - Attività per bambini**

 - Prodotto innovativo sul mercato**

 - Supporto per la pellicola di batteri mangia inquinanti**

 - Condivisione dei dati per ridurre i costi di raccolta**

 - Un passo oltre la raccolta**

 - Altre applicazioni di SCR**

Riepilogo e cenni sulla strategia di mercato

- Pubblico di utenza**

- Pricing strategy e marketing**

- Portale Web SCR**

- FabLab e Makers**

Specifiche del progetto SCR

Diagramma temporale della procedura

Diagramma funzionale della procedura

Schema modello

- Vista generale**

 - Il totem**

 - Il vaglio e il recipiente per scarti dimensione**

 - Discesa tappi**

 - Il selettore cromatico**

 - Il recipiente dei colori richiesti**

 - Elettronica, scheda Intel Edison**

Fablab di affiliazione



Team del Roma Makers FabLab

Nome del progetto

Shape Color Recognize (SCR)

Istruzioni su come costruirlo

<http://www.instructables.com/id/Shape-Color-Recognizer-Intel-Edison>

Panoramica del progetto SCR

Sitologia di riferimento al 5 settembre 2016

L'obiettivo di questo progetto è separare per forma e colore i tappi di polietilene (PE) tramite un dispositivo elettronico con l'intento di dare risposta ad una serie di domande che riguardano tematiche diverse.

	<p><i>Panoramica generale</i> http://www.gigapromo.it/?q=Tappi%20Plastica%20Raccolta&asid=it_gg_gc2_03&mt=b&nw=g&de=c&ap=1o2</p>
<p>La vera storia dei tappi di plastica... benefici Un caso di "ostensione": la leggenda diventa realtà;</p>	<p>http://www.cicap.org/n/articolo.php?id=101679</p>



La prima, di portata globale: per ridurre l'impronta ecologica che le attività umane esercitano sul pianeta occorre adottare, in misura sempre maggiore anche nei comportamenti quotidiani, abitudini ecosostenibili. E' quindi da promuovere ogni processo

per il quale si riduce il volume dei rifiuti e si migliora la differenziazione dei materiali da trattare nel processo di smaltimento.

In questi ultimi anni la raccolta dei “tappi di plastica” viene promossa da molte realtà di aggregazione sociale con obiettivi diversificati.

<p style="text-align: center;">la Repubblica 05-MAR-2016</p> <hr/> <p style="text-align: center;">La storia</p> <h2 style="text-align: center;">Fondi per ospedali orfanotrofi e ricerca il miracolo dei tappi</h2> <p style="text-align: center;">La raccolta dei pezzi di plastica aiuta l'ambiente e finanzia progetti benefici. È la nuova eco-solidarietà</p>	<p><i>“Il miracolo dei tappi”. due articoli pubblicati da Repubblica a marzo 2016</i></p> <p>http://95.110.224.81/anaao/public/aaa_1555408_repubblica%20tappi_.pdf</p> <p>http://milano.repubblica.it/cronaca/2016/03/04/news/milano_ricercatrice_tappi-134748551/</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="327 920 678 1196" style="width: 45%;"> <h3>Milano, "la raccolta dei tappi per finanziare gli studi sui linfomi": al Niguarda la ricerca è fai da te</h3> </div> <div data-bbox="721 875 1273 1182" style="width: 45%; text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">(fotogramma)</p> <hr/> <p style="font-size: x-small;"><i>Con 170 tonnellate si paga il contratto della genetista Alessandra Trojani che ha ingaggiato una battaglia contro la malattia di Waldenström. Succede nella ricca sanità della più ricca regione d'Italia che stanziava per la spesa sanitaria oltre 18 miliardi l'anno</i></p>	

B La seconda, di carattere normativo: la ragione per la quale le Associazioni di volontariato possono promuovere la raccolta della plastica del tipo polietilene (PE), quella di cui sono fatti molti oggetti di uso quotidiano, tra cui i tappi dei contenitori di bevande e detersivi, deriva dal fatto che questi non vengono considerati rifiuti urbani. Per contro, le Associazioni non possono promuovere la raccolta di altri tipi di plastiche perché questa viene svolta da consorzi di raccolta autorizzati.

<p>Secondo un articolo riportato dal Cicap, 1 tonnellata di tappi rende circa 150 euro e corrisponde a più di 400 mila tappi di plastica. La raccolta dei tappi di plastica delle bottiglie può essere condotta dalle associazioni poiché i tappi non vengono considerati rifiuti urbani, a differenza delle bottiglie, che invece devono essere ritirate dagli appositi consorzi di raccolta.</p>	<p><i>Perché le Associazioni possono promuovere la raccolta differenziata</i> http://www.greenme.it/consumare/riciclo-e-riuso/11432-raccolta-tappi-di-plastica-come-fare</p>
---	--

C

La terza, di carattere etico e sociale: oltre alla raccolta fondi le attività di raccolta fanno crescere reti di relazioni a vari livelli e contribuiscono ad alleviare il diffuso senso di colpa associato allo stile di vita consumistico.

	<p><i>Approccio etico e sociale</i> http://www.cmsr.org/RaccoltaTappi.htm</p>
<p>Proprio per queste sue alte caratteristiche di riciclaggio, la raccolta dei tappi di plastica è un modo per le associazioni di raccogliere dei fondi, per esempio alcune organizzazioni o associazioni come micro-comunità o associazioni sportive, ma anche scuole e comuni, hanno un punto di raccolta dove il cittadino può depositare i tappi; questi tappi vanno poi portati in un punto di raccolta e pesati, per ogni chilo di plastica viene rimborsata una cifra in denaro che servirà per l'acquisto di beni come carrozzine per disabili, attrezzature sportive, libri scolastici oppure per opere di beneficenza come orfanotrofi, progetti idrici e scolarizzazione in paesi in via di sviluppo.</p>	<p>http://www.eticamente.net/43182/raccolta-tappi-di-plastica-perche-e-importante.html</p>

D

La quarta, infine, di carattere economico. Attualmente la raccolta dei tappi consente un introito di circa 150/200 euro per ogni tonnellata conferita allo stabilimento di riciclaggio.

Tappi di plastica, raccogliendoli puoi finanziare ospedali e scuole

A Brescia sono stati acquistati i prodotti di cancelleria della scuola. Altre associazioni comparano prodotti per gli anziani. Il prezzo? Ogni tonnellata di tappi di plastica vale 150 euro.

Valore del materiale raccolto
<http://www.nonsprecare.it/riutilizzo-tappi-plastica-finanziare-scuole-ospedali>

E' evidente che questo importo non copre i costi delle attività connesse alla raccolta, allo stoccaggio e al trasporto dei tappi. Sotto questo profilo, meramente economico, sono appropriate le numerose prese di posizione che mettono in evidenza l'antieconomicità di tutto il processo di raccolta dei tappi..

È un investimento quindi tipico dell'ecologista **spendere quasi 700 euro per avere quasi 200 euro di benefici** indirizzati non alla comunità che li avrebbe comunque riciclati all'interno delle discariche Ma perché così ci si sente fini. Ovviamente tutto aumentando l'inquinamento.

Il controcanto: la raccolta dei tappi è anti-economica
<http://allaroveschia.blogspot.it/2013/10/tappi-di-plastica-raccolti.html>

Perché crediamo nel nostro progetto

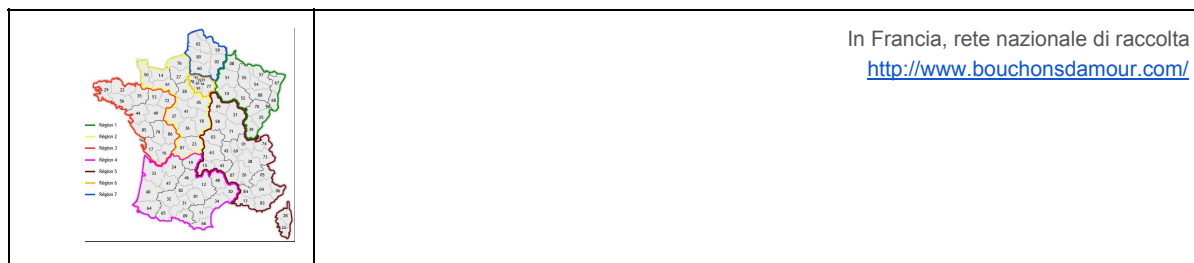
Che la raccolta di tappi sia un'attività in qualche modo positiva è evidente per il numero apprezzabile di iniziative che vengono svolte nonostante la sua "bassa redditività".

Kg.	Qty tappi	Valore €
1	400	0,20
10	4.000	2,00
100	40.000	20,00
1.000	400.000	200,00

Centri di raccolta per regione italiana
<http://www.cmsr.org/CentriRaccolta.htm>

Sulla base delle tematiche espone poco sopra abbiamo definito come obiettivo per il nostro progetto SCR quello di rendere la raccolta dei tappi in polietilene economicamente più soddisfacente.

A sostegno di questo nostro proposito abbiamo la convinzione che ogni progetto di raccolta porti in sé un seme di positività che matura frutti diversi e che questo va coltivato e custodito quanto più possibile. Però in Italia, a differenza di quanto avviene da tempo in Francia, tutte queste iniziative non hanno un punto di incontro e confronto a livello nazionale.



Inoltre siamo fortemente convinti dei benefici economici, organizzativi e logistici che potranno ricevere tutti gli utilizzatori del prototipo SCR, in particolare le Associazioni, che con finalità di varia ispirazione, promuovono la raccolta.

Il nostro progetto richiede anche la realizzazione di un portale con la funzione di repository dei diversi tipi di dati. I vari utilizzatori di SCR saranno invitati a popolare la banca dati con i risultati generati nel processo di selezione e a condividere i propri dati con altre realtà associative.

Seguono una serie di considerazioni che riteniamo utili e necessarie per incrementare il valore economico della raccolta dei tappi e per trarre da essa ulteriori vantaggi legati a tutte le attività connesse.

Nel corso dell'esposizione esponiamo gli **spunti di innovazione** e le **opportunità di sviluppo del business** che, a nostro avviso, il progetto SCR contiene.

Step di sviluppo del progetto

In breve le fasi del progetto SCR che possono prendere corpo secondo le esigenze e le opportunità che si determinano. Ad ogni fase di crescita corrisponde un adeguato sistema tecnologico, informatico e societario.

- a)** Con il prototipo SCR è possibile selezionare i tappi in polietilene per una forma e tre colori
- b)** Il sistema informatico del prototipo comunica ad un device esterno l'esito della selezione..
- c)** Vengono sperimentate le possibilità di riuso dei tappi in piccola scala.
- d)** Un repository nel cloud custodisce i dati generati da ciascun prototipo.
- e)** Viene pubblicata la documentazione del progetto generati da ciascun prototipo.
- f)** Il portale SCR assume l'ulteriore funzione di riferimento generale per le Associazioni che svolgono la raccolta.
- g)** Il portale viene pubblicizzato per far aumentare il numero degli utilizzatori del prototipo.

- h)** Vengono sperimentate le sinergie tra Associazioni per ottenere risparmi di gestione.
- i)** Nel portale SCR viene impostato il software che serve per creare il prodotto innovativo da portare sul mercato in modo da riutilizzare i tappi in grande scala.
- j)** Studio packaging del kit di assemblaggio
- k)** Azioni marketing per il lancio del prodotto
- l)** Acquisto da parte di un gruppo di Associazioni molto motivate di un granulatore/trituratore per la frantumazione dei tappi in pellets.



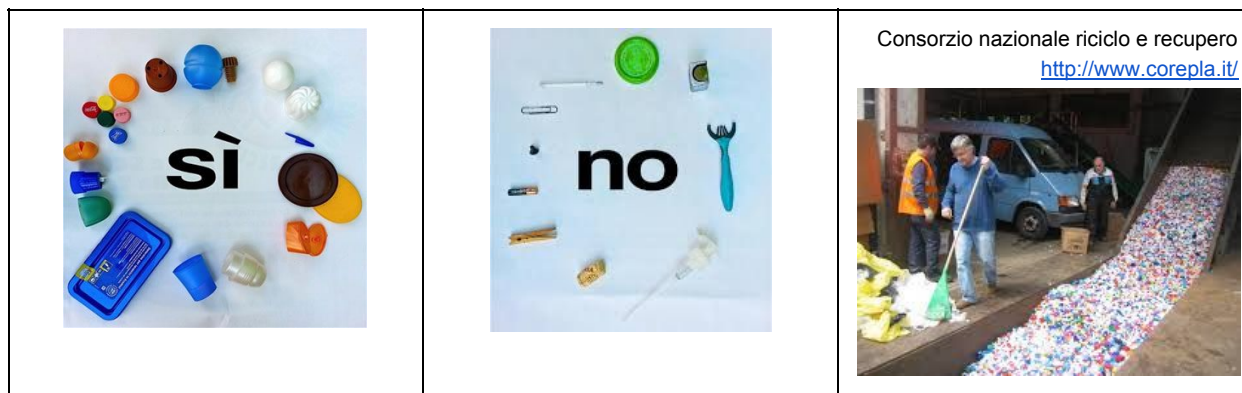
- m)** Accordi con gli utilizzatori di pellets plastico
- n)** Realizzazione modello di selezione con parametri di funzionamento più efficienti
- o)** Proposta del nuovo modello alle industrie di riciclaggio dei materiali plastici.
- p)** Sviluppo di modelli per altre tipologie di prodotto.

Opportunità di business del progetto SCR

1 Riciclo dei tappi

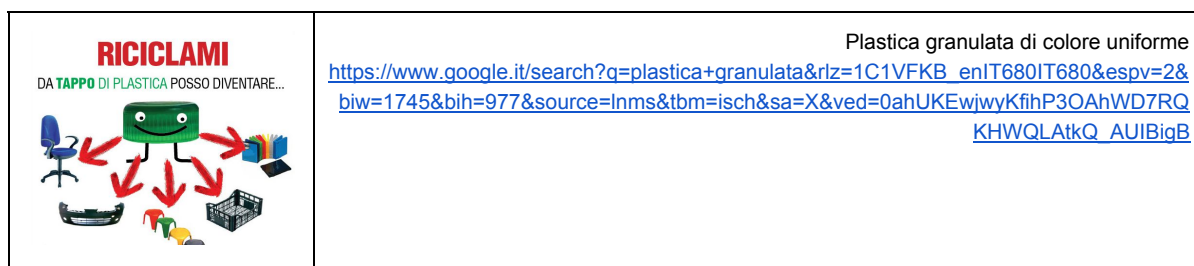
Per quanto riguarda il caso in cui i tappi vengono semplicemente riciclati: a parità di peso per il prodotto conferito all'impianto di riciclaggio il valore del materiale è maggiore se il prodotto è più "pulito". Una delle funzioni principali di un dispositivo come SCR è proprio quella di ridurre le impurità nel materiale da inviare alla triturazione.

Nel caso in cui i tappi vengono selezionati automaticamente da un dispositivo SCR possono essere ridotte le risorse richieste per eliminare i "pezzi indesiderati" come i tappi di sughero o a corona e i dispositivi a spruzzo dei detersivi, che all'interno contengono parti metalliche che danneggiano i macchinari.



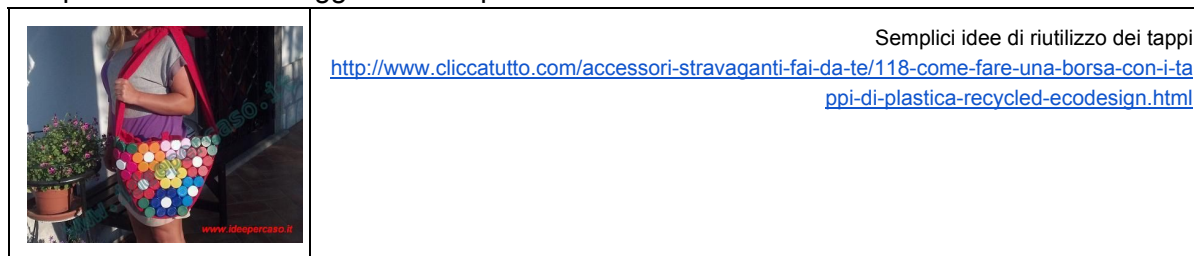
2 Cromaticità dei prodotti ottenuti dal riciclo

Per quanto riguarda la separazione per colore dei tappi in polietilene: riteniamo che conferendo all'impianto di smaltimento materiale selezionato per colore si possa spuntare un importo maggiore rispetto al conferimento indifferenziato per il fatto che dal granulato di cromaticità uniforme si possono produrre nuovi oggetti di colore ben definito e di maggior valore proprio per questa loro caratteristica fisica, come protesi per arti, seggiolini per autobus etc. Da tutti i colori mischiati si producono oggetti di colore nero, ad esempio tubi per irrigazione.



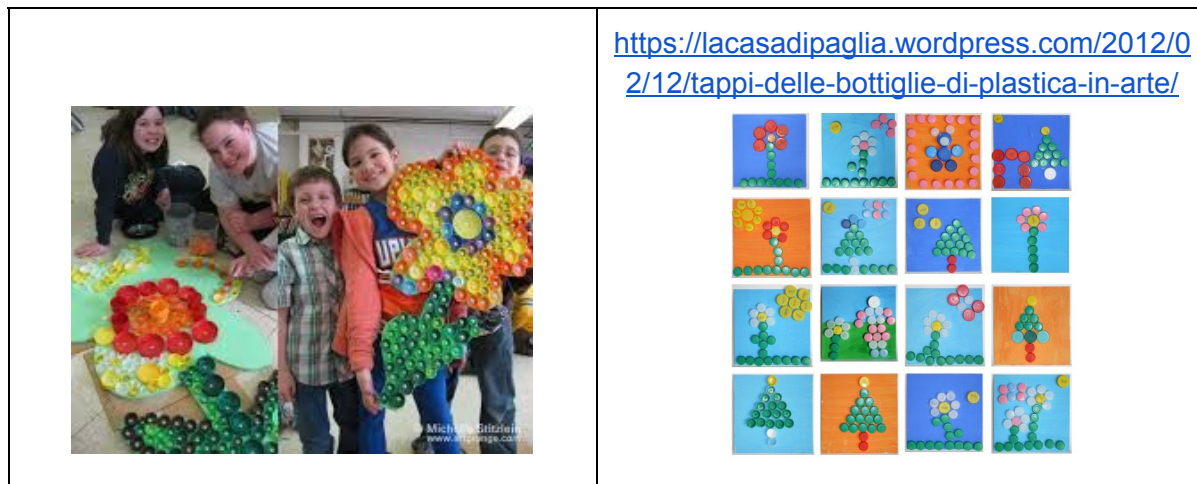
3 Riutilizzo dei tappi

Il delta di prezzo di vendita dei tappi potrà essere ancora più vantaggioso per le Associazioni se i tappi raccolti verranno utilizzati interi. Questo è reso possibile dalla opportuna procedura software che grazie ai dati generati da SCR può consentire di contare i tappi necessari per comporre una serie di oggetti di uso pratico e ludico.



4 Attività per bambini

Nelle scuole, negli asili o negli oratori di parrocchie dove viene promossa la raccolta dei tappi è possibile destinare una parte di questi ad attività creative e ludiche.



<https://lacasadipaglia.wordpress.com/2012/02/12/tappi-delle-bottiglie-di-plastica-in-arte/>

5 Prodotto innovativo sul mercato

Il prototipo SCR potrà essere migliorato sia dal punto di vista funzionale che informatico. Sarà possibile selezionare i tappi in modo più accurato: per un verso, si potranno differenziare un maggior numero di forme e colori, per l'altro, anche i dati raccolti on line potranno essere gestiti in modo più redditizio!

L'idea è quella di sviluppare funzioni software che consentono di analizzare i dati di selezione generati da SCR e di pilotare il flusso di smistamento dei tappi in modo tale da metterne insieme una determinata serie che per numero, forme e colori sia sufficiente a comporre, come in un puzzle, oggetti o immagini secondo pattern predefiniti.

Questo "kit di tappi", corredato di schemi o istruzioni per l'assemblaggio, è, a nostro parere, estremamente **innovativo** e offre una reale **opportunità di business** perché il processo di gestione porta a valorizzare in modo considerevole un insieme indifferenziato di oggetti che diventa un prodotto inscatolato che ha già una strada tracciata verso il mercato.

Questo nuovo prodotto è realizzabile perché nel progetto SCR trovano riscontro le richieste di assortimento necessario per completare il kit in corso di composizione grazie ai dati raccolti in modo capillare nei centri di raccolta delle Associazioni che inviano i loro dati sul cloud.



6 Supporto per la pellicola di batteri mangia inquinanti

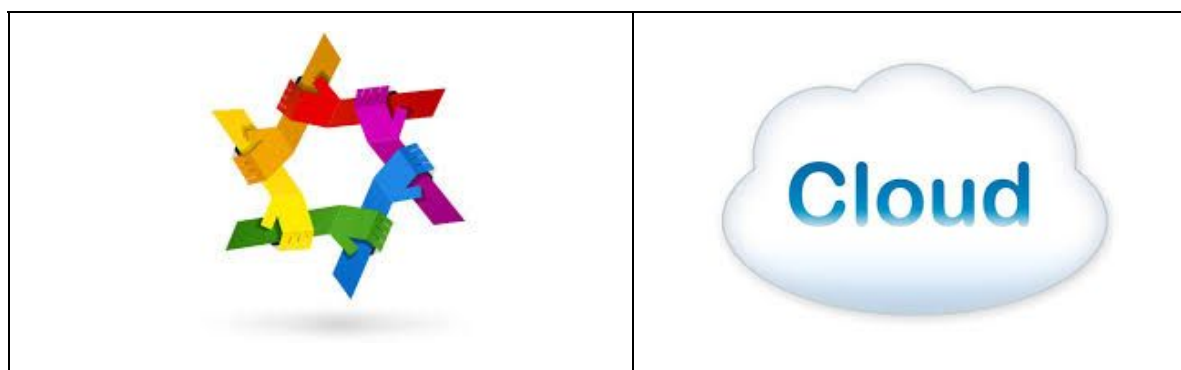
Da non tralasciare un interessante progetto di riutilizzo dei tappi in polietilene per la depurazione delle acque.



7 Condivisione dei dati per ridurre i costi di raccolta

Le Associazioni di volontariato che mettono in rete i dati delle loro raccolte di tappi potranno risparmiare sui costi delle attività più onerose. Grazie alla condivisione dei risultati di raccolta e selezione si potranno sia ottimizzare gli spazi di stoccaggio sia ridurre il numero dei trasporti.

La mancata soluzione delle difficoltà connesse a queste due problematiche ha determinato la chiusura di tanti progetti di raccolta.



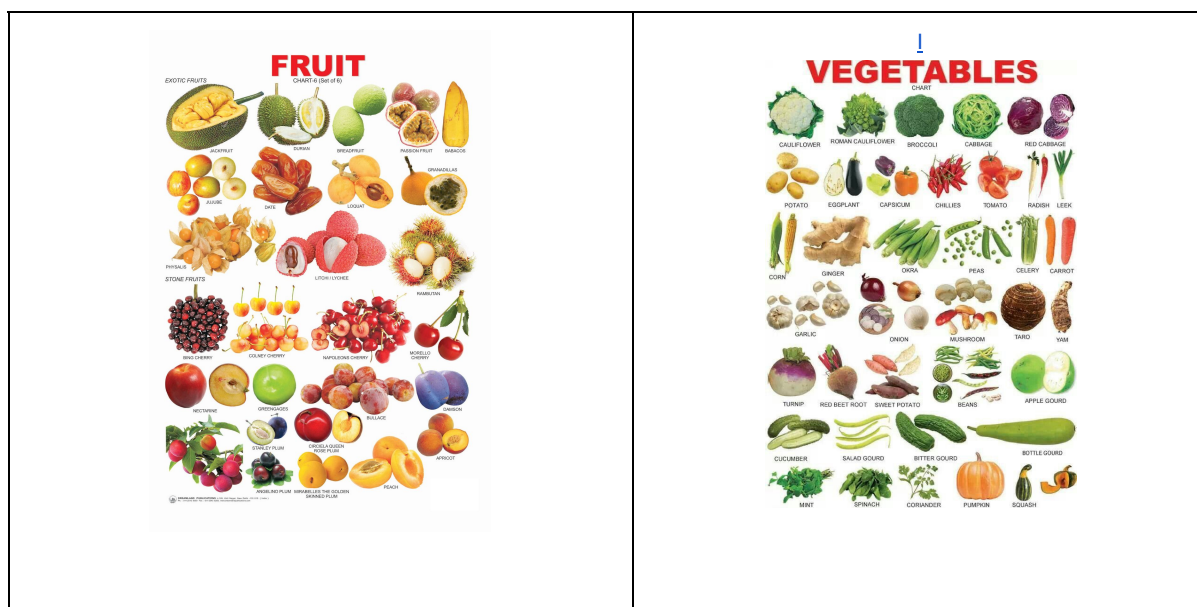
8 Un passo oltre la raccolta

Andando oltre la semplice raccolta dei tappi, in uno scenario nel quale le Associazioni si mettono in rete, sia nel Web sia per le ottimizzare necessità logistiche, diventa sostenibile l'investimento per l'acquisto di un granulatore o di un tritatore per plastica. Questo macchinario consente di ridurre in modo drastico sia lo spazio richiesto per lo stoccaggio dei tappi e sia i costi di trasporto fino allo stabilimento di riciclaggio. Per la finalità del progetto SCR sarebbe sufficiente un modello di dimensioni poco più grandi di un frigorifero. Molti di questi modelli sono reperibili a costi accessibili anche sul mercato dell'usato.



9 Altre applicazioni di SCR

Un'ultima considerazione: con poche variazioni di configurazione lo stesso principio di funzionamento di questo prototipo SCR può essere utilizzato per la separazione di oggetti in altri ambiti; nel settore ortofrutticolo se ne possono trovare in numero apprezzabile: pezzatura e grado di maturazione di frutta, pomodori etc..



Riepilogo e cenni sulla strategia di mercato

In breve gli **attributi unici ed innovativi** del progetto SCR, il **pubblico di utenza** e **cenni sulla strategia di mercato**.

Presentazione del prototipo e modello industriale

Si fa conto che alla presentazione del prototipo nello spazio Intel della Maker Fair di Roma 2016 il prototipo susciti l'interesse oltre che della giuria destinata ad esprimersi sui vari progetti anche da parte di quante più persone possibile. Già questa può essere l'occasione per incontrare i primi utenti beneficiari del progetto con i quali iniziare il percorso di crescita previsto secondo gli step elencati poco sopra in modo da arrivare nel più breve tempo possibile allo sviluppo di un modello industriale di SCR.

Pubblico di utenza

In una prima fase il prototipo di SCR può essere destinato alle Associazioni che devono gestire un flusso di tappi in quantità ridotta e discontinua. Queste potranno attingere alla documentazione che sarà disponibile on line e richiedere la realizzazione del proprio dispositivo a noi o al FabLab a loro più vicino.

Pricing strategy e marketing

Il prodotto verrà proposto al prezzo da definire tramite azioni di marketing diretto alle Associazioni che già effettuano la raccolta dei tappi. Il prezzo verrà determinato secondo le scelte consuete di Roma Makers.

Portale Web SCR

Con i primi mezzi economici a disposizione verranno prodotti i pezzi richiesti e creato il portale Web che farà da Cloud per la gestione di tutte le caratteristiche web implementate. Con l'esperienza tecnica maturata in questa fase verrà progettata la versione industriale di SCR, capace di gestire un flusso di prodotto continuo e consistente tipico degli stabilimenti dove i tappi vengono riciclati.

FabLab e Makers

Il mondo dei FabLab e dei Maker può costituire un ulteriore canale di diffusione del prodotto. Questi potranno realizzare un proprio SCR secondo le specifiche rese pubbliche o potranno richiedere al nostro FabLab i pezzi che potranno assemblare.

Specifiche del progetto SCR

Partendo da una popolazione di tappi di polietilene di dimensioni diverse per diametro e altezza e di molteplici colori si vuole selezionare una popolazione con caratteristiche dimensionali fisiche (misure minime e massime) e colorimetriche predefinite (colori verde, bianco e rosso).

Diagramma temporale della procedura

FASI	DESCRIZIONE
1	Tutta la popolazione
2	Popolazione con filtro dimensionale
3	Selezione colorimetrica
4	Raccolta della popolazione richiesta

Diagramma funzionale della procedura

L'elettronica Intel acquisisce i dati dalla videocamera.

Primo step: verifica del colore del tappo presente nell'alveolo di selezione. Vengono presi come parametri di riferimento i valori RGB dei colori richiesti. In base al risultato del match tra il colore letto e i valori richiesti viene determinato in quale contenitore deve essere inviato il tappo. Due cremagliere sovrapposte si spostano secondo il caso che scaturisce dalla lettura effettuata dalla videocamera.

Secondo step: la cremagliera inferiore, quella di caduta, ha un foro che viene allineato al foro corrispondente al colore determinato.

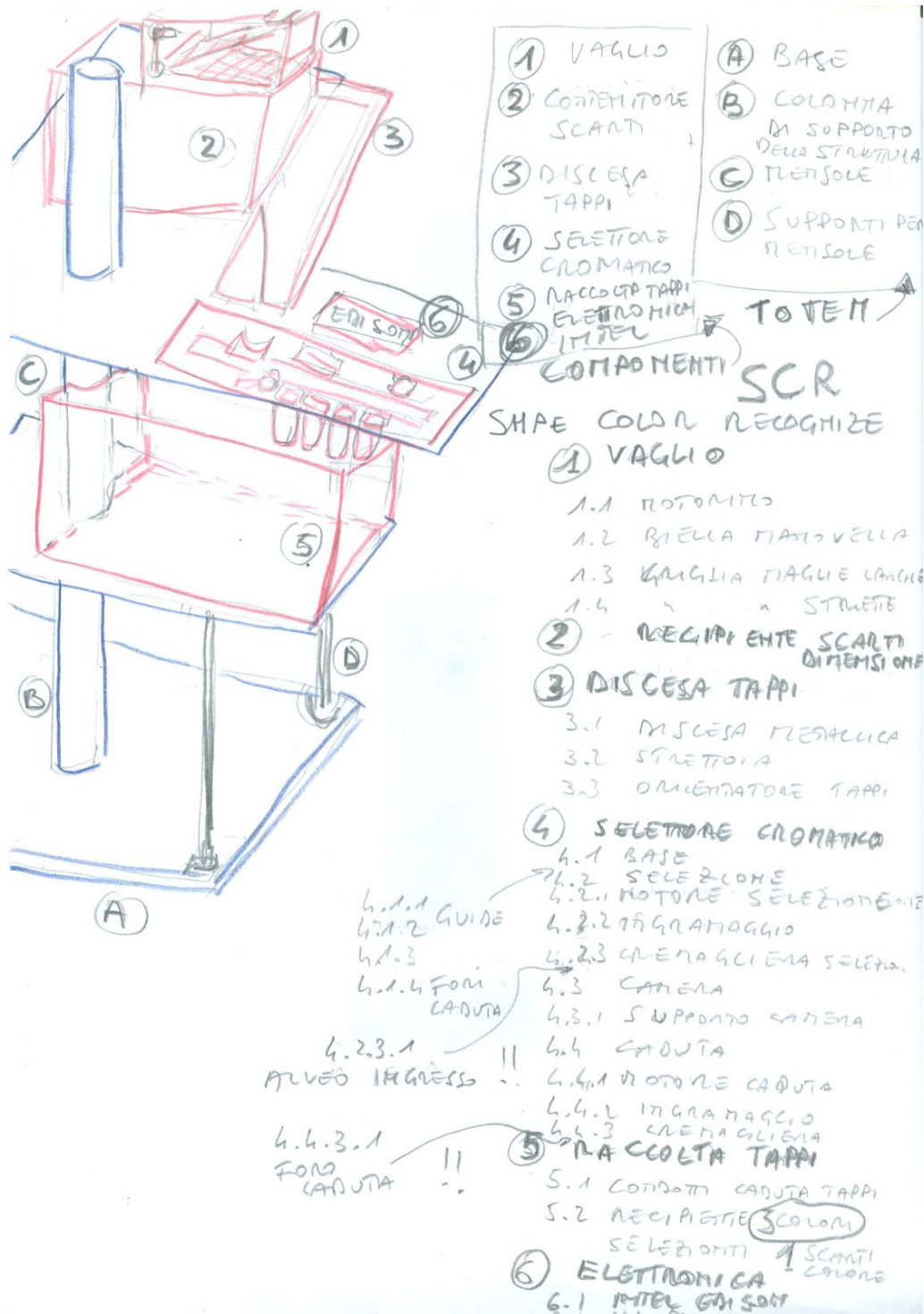
Terzo step: la cremagliera di selezione con il tappo nell'alveolo viene spostata verso la posizione di caduta.

Quarto step. Il tappo cade verso i contenitori di raccolta quando la cremagliera superiore passa sopra il foro della cremagliera inferiore.

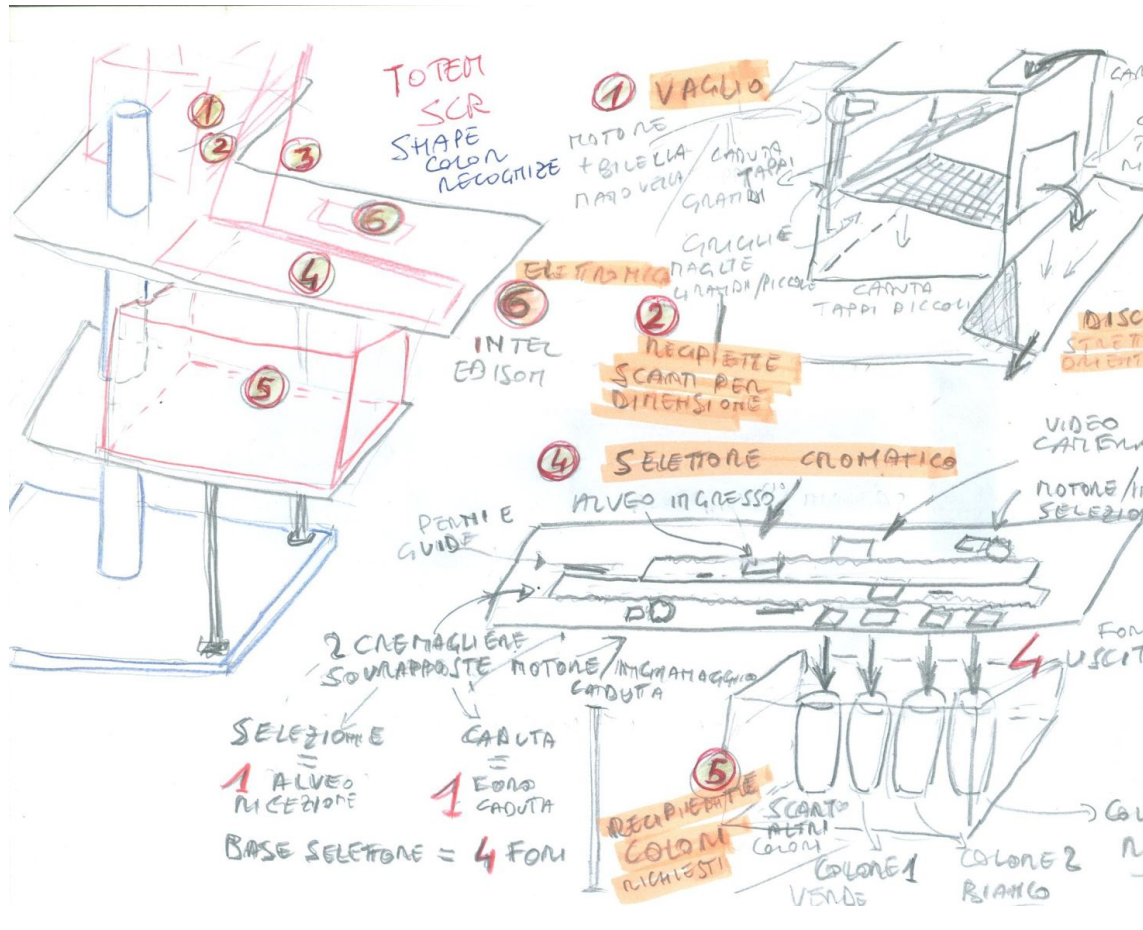
Schema modello

Vista generale

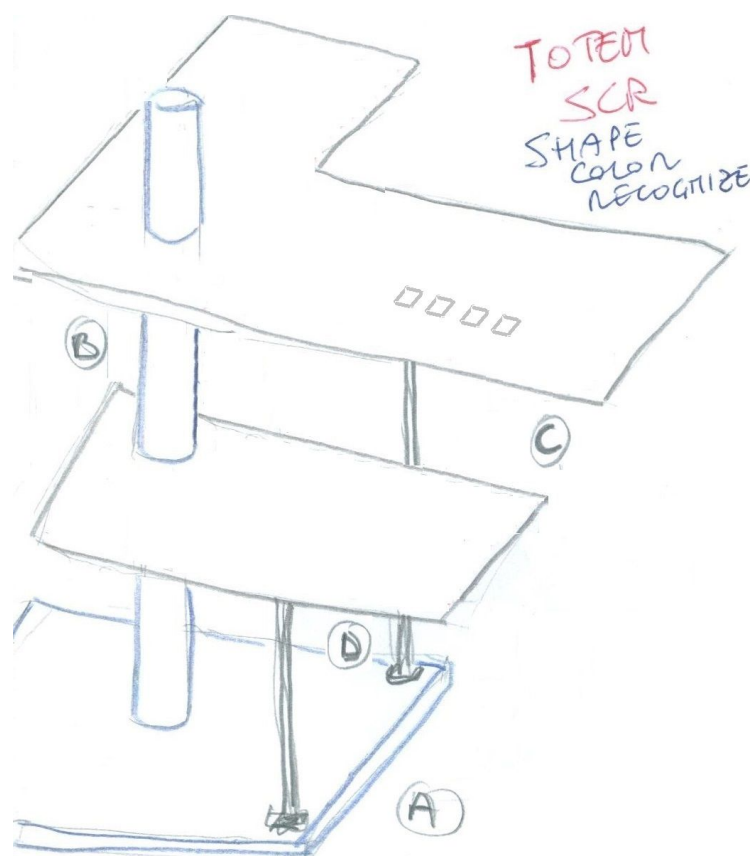
Struttura e componenti del prototipo SCR



Dettaglio dei componenti del prototipo SCR



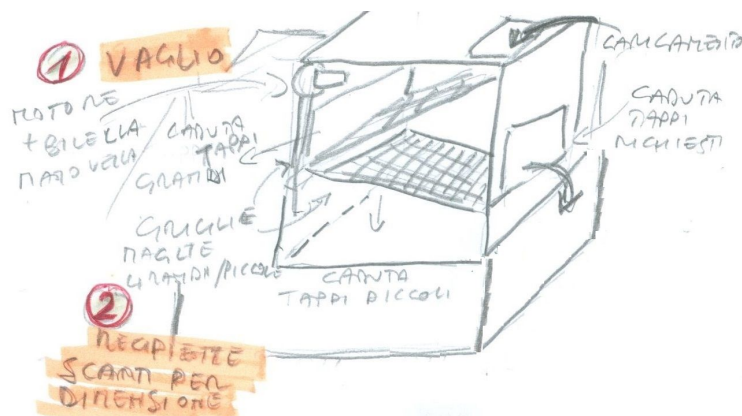
Modello totem

**Il totem**

- A) **Base di legno**
- B) **Colonna di cartone**
- C) **Mensole di legno**
- D) **Supporti (legno/metallo)**

Gli elementi strutturali che costituiscono la struttura portante del prototipo SCR sono due mensole di compensato, con listelli di rinforzo, che vengono sostenute dalla colonna centrale del totem e che sono tenute in piano grazie a due supporti che scaricano il loro peso direttamente su una base rettangolare di legno che appoggia sul pavimento.

Modello vaglio



Il vaglio e il recipiente per scarti dimensione

- 1 Vaglio**
 - 1.0 scatola di legno parete trasparente in plexiglass**
 - 1.1 motorino**
 - 1.2 biella manovella**
 - 1,3 griglia di legno maglie larghe**
 - 1,4 griglia di legno maglie strette**
- 2 Recipiente per scarti dimensione**

Sulla mensola superiore si trova una vasca di plastica trasparente. Al di sopra di questa vasca è collocata una scatola di legno che costituisce il vaglio dove viene effettuata la selezione per misura della popolazione di tappi. Il vaglio è senza il fondo. La sua unica parete intera è trasparente.

.L'ingresso dei tappi nel vaglio (**Fase 1**) avviene facendoli cadere manualmente attraverso l'apertura che si trova sulla parete superiore.

Un motorino, posizionato sulla parete opposta a quella trasparente, ruota una biella manovella che fa vibrare due griglie contenute all'interno della scatola.

Le due griglie sono montate su due livelli diversi e risultano inclinate in senso opposto. Nelle due pareti opposte, in corrispondenza del lato più lungo di ciascuna griglia, si trovano due aperture dalle quali i tappi cadono nella vasca trasparente seguendo due percorsi diversi secondo la loro dimensione. I tappi di misura superiore a quella richiesta cadono dentro la vasca trasparente attraversando l'apertura nella parte in corrispondenza del lato lungo del vaglio primario, quello con le maglie più larghe rispetto alla misura dei tappi richiesti. I tappi più piccoli della misura richiesta cadono direttamente nella vasca trasparente cadendo attraverso il fondo.

I tappi di misura richiesta (**Fase 2**) transitano sopra la seconda griglia e, dopo aver attraversato l'apertura nella parete, cadono su uno scivolo di metallo attraverso l'apertura.

fase 2 - Modello discesa tappi

**Discesa tappi**

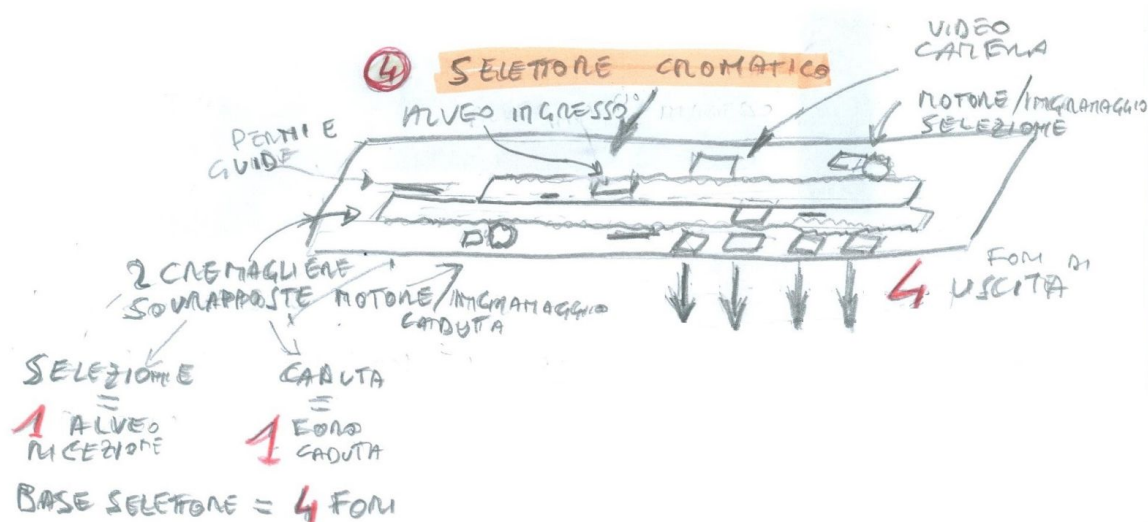
- 3 Discesa**
- 3.1 Discesa in metallo**
- 3.1.1 materiale per attenuare la caduta**
- 3.2 Strettoia**
- 3.3 Orientatore tappi**

La caduta dei tappi che non sono stati scartati, perché troppo grandi o più piccoli di quelli richiesti, viene attenuata dal materiale posizionato sul piano di una discesa metallica che è agganciata su uno dei lati corti della vasca trasparente di raccolta tappi.

Per gravità, la discesa è fortemente inclinata, i tappi vengono diretti verso una strettoia che riduce la larghezza della discesa fino alla misura poco superiore al diametro dei tappi richiesti.

Prima di arrivare al punto in cui viene effettuata la selezione colorimetrica (**fase 3**) i tappi incontrano un ostacolo che mette in posizione orizzontale i tappi che arrivano in posizione verticale

fase 3 - Controllo ottico dei tappi

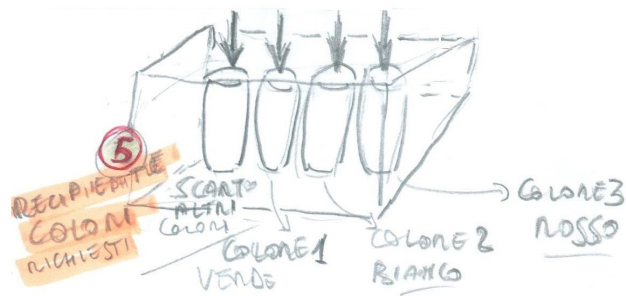
**Il selettore cromatico****4.1 Base del selettore in plexiglass****4.1.1 perni e guide in plexiglass****4.2 Selezione****4.2.1 motore selezione****4.2.2 ingranaggio****4.2.3 cremagliera selezione****4.2.4 alveolo ricezione****4.3 Riconoscimento ottico****4.3.1 video camera**

L'operazione di selezione (**fase 3**), come descritto sopra nel diagramma funzionale della procedura, avviene tramite lo spostamento delle due cremagliere a seguito della lettura del valore cromatico del tappo presente nell'alveolo d'ingresso in quel momento.

In successione gli step sono:

- 1) verifica del colore del tappo tramite la videocamera;
- 2) spostamento della cremagliera di caduta;
- 3) allineamento dell'alveolo del tappo sulla verticale in cui si trova posizionato il foro della cremagliera di caduta;
- 4) caduta del tappo.

fase 4 - Modello per il recupero dei tappi selezionati



Il recipiente dei colori richiesti

5

5.1 condotti caduta tappi

5.2 recipienti per i 3 colori

5.3 recipienti per colori scartati

I tappi selezionati (**fase 4**) cadendo vengono diretti verso una vasca trasparente che ha divisori disposti in modo tale da tenere separati i tappi dei tre colori richiesti (verde, bianco e rosso) dai tappi di tutti gli altri colori.

Elettronica

La parte elettronica è dettagliata online nel sito di riferimento

<http://www.instructables.com/id/Shape-Color-Recognizer-Intel-Edison>

Elettronica

5.1 scheda Intel Edison

5.2 modulo Wi-Fi

5.3 driver dei due motori