

## Un contributo per la risoluzione del problema?

*Reuse is a powerful instrument for economic development which can help those who pick waste to improve their condition: it can happen through self-building, e. g. creating a roof from tires for their own house or improving plaster with waste paper. Reuse could also become a possibility of employment, because processing of waste in building materials could be turned into a job, where profit is the added value acquired by material thanks to its transformation. It would be interesting to apply these solutions even in countries with medium and high human development, such as Italy, for environmental reasons, but it has to be considered that the acceptance of the reuse of waste in the construction field is not unanimous.*

### 5.1.1 Sostenibilità e impulso all'economia locale

Il riuso è un potente strumento di sviluppo economico a disposizione dei cittadini, in quanto consumatori.

È paradossalmente un mezzo ancor più importante tra le mani di coloro che – cittadini ai margini della società e consumatori molto frugali – nel riuso possono trovare un'occasione di riscatto economico, recuperando dai rifiuti altrui il necessario per migliorare la propria condizione.

Questo potrebbe avvenire nella vita quotidiana grazie all'autocostruzione, per esempio realizzando una nuova copertura in tegole di pneumatici per la propria casa o migliorandone l'intonaco con l'impiego di rifiuti cartacei; ma il riuso potrebbe anche trasformarsi in una possibilità occupazionale se facesse diventare un mestiere la trasformazione dei rifiuti in materiali per l'edilizia,

dando profitto nel valore aggiunto acquisito dal materiale-rifiuto grazie alla trasformazione artigianale.

La raccolta dei rifiuti nelle città dei paesi a basso sviluppo umano è l'unica attività che può sfamare un gran numero di poveri, perché richiede solo l'investimento di un piccolo capitale, ed è importante nella microeconomia locale: perché non solo riduce il quantitativo di rifiuti bruciati o conferiti nelle discariche, ma pure risponde in maniera circoscritta e diretta alla legge della domanda e dell'offerta, sia in termini di raccolta, sia di recupero di materiale per il riciclo.

Chi lavora in questo settore è sfruttato e sottopagato<sup>1</sup>, perché la rivendita della raccolta è giornaliera e spunta prezzi bassi a danno di persone che per il 75% sono analfabete<sup>2</sup>. Questo lavoro, in particolare, non permette l'acquisizione di conoscenze utili a elevare la condizione di chi lo esercita e, intrappolati in questo circolo

**5.1.1 Il riuso dei rifiuti può tramutarsi in uno strumento di sviluppo economico alla portata di tutti**

<sup>1</sup> Si veda il paragrafo 2.5.2 La raccolta dei rifiuti in una città indiana

<sup>2</sup> Sarkar, 2003

<sup>3</sup> «[waste pickers] could be organized with the help of civil society groups around micro enterprises related to recycling. This would also help restore their self-esteem apart from assuring their livelihood» (Sarkar 2003)

<sup>4</sup> «Il sostegno è inteso esclusivamente come supporto, lo scopo è raggiungere l'autonomia economica. In tanti casi c'è la buona volontà e idee per lavorare ma mancano le risorse per svilupparle. Il traguardo consentirebbe al beneficiario e alla sua famiglia un passo avanti per migliorare la sua condizione: la grande speranza di liberarsi dalle tenaglie dell'elemosina e dell'indigenza» (Cosentini, 2012). Si veda anche Yunus, 1998

<sup>5</sup> In tutti i paesi in via di sviluppo la domanda di materiali da costruzione è sempre superiore all'offerta: «la causa sta nei costi proibitivi e nelle forniture assai precarie di materiali importati che sono quelli prevalentemente lavorati dalle industrie. Al momento di una forte domanda di materiali, il settore primariamente sollecitato è quello informale costituito da unità produttive locali, di piccola scala, che lavorano sia materiali del luogo che altri importati, con grandi varietà di produzioni» (Villa, 2000)

<sup>6</sup> «I went to South Africa to investigate how the local artists use car tires and to swap experiences. The craftspeople there are astonishingly adroit and have developed wonderful skills over the years that allow them to create beautiful details and give tires a clean finish» (Körbes, 2010)

vizioso di povertà, i waste pickers sono costretti a continuare fino a che qualcuna delle molte malattie professionali non li invalida.

Per attuare un circolo virtuoso basterebbe istituzionalizzare la raccolta sul modello di altri paesi e, in ossequio alla Waste Hierarchy e per un reale investimento sul riuso, si dovrebbero aiutare coloro che volessero intraprendere una vera e propria attività commerciale<sup>3</sup>.

I problemi principali, infatti, non sono necessariamente di natura economica, perché il riuso può chiedere un investimento anche molto basso, ma dipendono piuttosto da carenze organizzative:

- assenza di spazi adeguati per immagazzinare i materiali;
- mancanza di un collegamento diretto tra gli imprenditori, grazie al quale potrebbero organizzarsi per fronteggiare problemi comuni e condividere le loro esperienze;
- carenza di informazioni e aggiornamenti, opportunità che un continuo circolo delle conoscenze garantirebbe anche in ambienti chiusi e illetterati;
- scarsità di aiuti concreti contro la burocrazia e il superamento delle difficoltà poste - più o meno volutamente - dalle amministrazioni locali.

Esperienze come il microcredito<sup>4</sup> dimostrano che anche i più poveri, pur con scarsità di mezzi e poche conoscenze, sono in grado di gestire realtà imprenditoriali autosufficienti, capaci di affrancarli da una persistente condizione economica di pura sussistenza.

Da sempre i waste picker sanno reimpiegare nelle loro abitazioni alcuni rifiuti che trovano nel corso della loro raccolta, ma vengono usati in maniera spesso approssimativa e, laddove pure vi siano soluzioni

innovative, pratiche e ripetibili, esse difficilmente escono dalla comunità chiusa dello slum.

I costosi materiali per l'edilizia in vendita sono invece prodotti con procedimenti industrializzati e poi importati, se non da un'altra nazione da un'altra regione, provincia o città, e il loro uso comporta l'adozione di minor manodopera per la messa in opera<sup>5</sup>.

Per impiegare le soluzioni presentate in questa tesi è invece necessario possedere una minima capacità di trasformazione diretta degli oggetti, ma chi ha già avuto esperienze con gli artigiani o con lavoratori (anche non specializzati) dei paesi a basso sviluppo umano sa che possiedono notevoli capacità manuali: per ogni prospettiva di riuso il limite non è dunque dato dal materiale, ma dall'inventiva personale<sup>6</sup>.

Se il riuso della cellulosa o degli pneumatici servissero per l'autocostruzione, questo non gioverebbe in sé allo sviluppo dell'economia locale, ma agli autocostruttori (oltre che all'ambiente) certamente sì, perché avrebbero case protette da un intonaco termoisolante e coperture migliori di quelle in lamiera a un costo relativamente basso.

Tale costo non sarebbe più dato dai materiali - il cui onere avrebbe un'incidenza notevolmente ridotta nel complesso dell'intervento - ma principalmente dal tempo da essi impiegato per l'autocostruzione, perché la manodopera è soprattutto familiare e la trasformazione può essere solo operata manualmente, data la rozzezza degli strumenti a disposizione. Questo tempo è sottratto al lavoro o al riposo settimanale e il suo valore è perciò difficilmente quantificabile, perché dipende da diversi fattori, che vanno

dal tipo di lavoro svolto al tipo di abitazione da costruire (di quali dimensioni, con quale complessità), dall'esperienza maturata alla manualità acquisita da chi deve costruire.

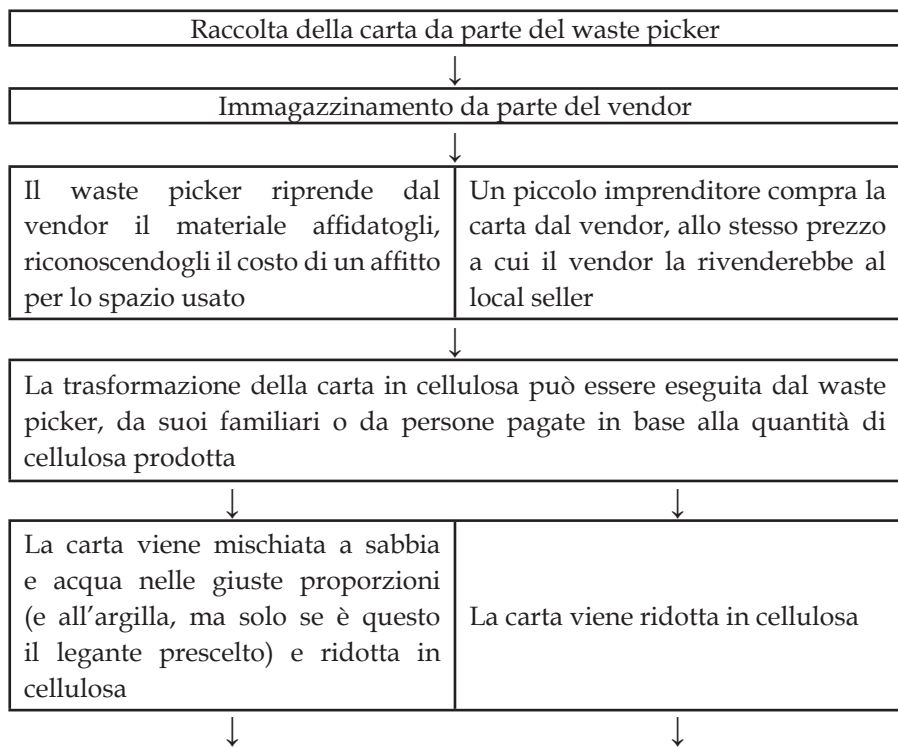
Il ciclo del recupero potrebbe dunque abbreviarsi notevolmente se dalla raccolta si passasse direttamente al riuso e i waste picker avrebbero più convenienza a rivendere un rifiuto come materiale da costruzione piuttosto che cederlo ai vendor al prezzo del peso del materiale in sé, che è irrisorio rispetto alle potenzialità che offre. Oppure se il waste picker/imprenditore del riuso non avesse un luogo in cui depositare il materiale da riusare potrebbe temporaneamente immagazzinarla presso il vendor, che ha spazi idonei, o il vendor stesso potrebbe decidere di non rivendere il materiale al whole seller per avviarlo al riciclo, ma direttamente agli autocostruttori che ne faranno riuso.

A queste soluzioni potrebbero affiancarsene altre con più passaggi e

più attori coinvolti nelle lavorazioni: nel caso della carta le donne o altri familiari del waste picker o del vendor potrebbero dedicarsi alla sua macerazione, creando un preparato con la sabbia e l'argilla (se è questo il legante prescelto) o solo riducendo in cellulosa la carta, pestandola in acqua con i piedi, per poi confezionarla e rivenderla in sacchi come i fiocchi di cellulosa.

In questo modo si potrebbe realizzare il plaspaper anche con leganti come la calce o il cemento, seppure l'adozione di un ulteriore passaggio aumenta il quantitativo totale di acqua necessario a preparare l'intonaco. Se infatti la cellulosa venisse ricavata dalla carta contemporaneamente alla preparazione del plaspaper, il processo sarebbe il medesimo ma il consumo di acqua minore, la posa in opera diverrebbe immediata e quindi adatta a tutti i tipi di leganti. Riassumendo, il processo consisterebbe in:

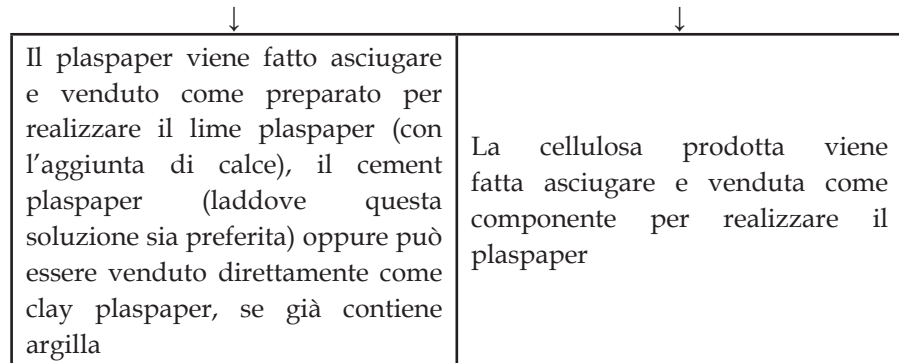
**5.1.1 Attraverso l'attuale sistema di raccolta dei rifiuti destinati a riciclo dei pvs, si potrebbe avviare un ciclo del recupero nel settore edile**



# 5.1

## CONCLUSIONI

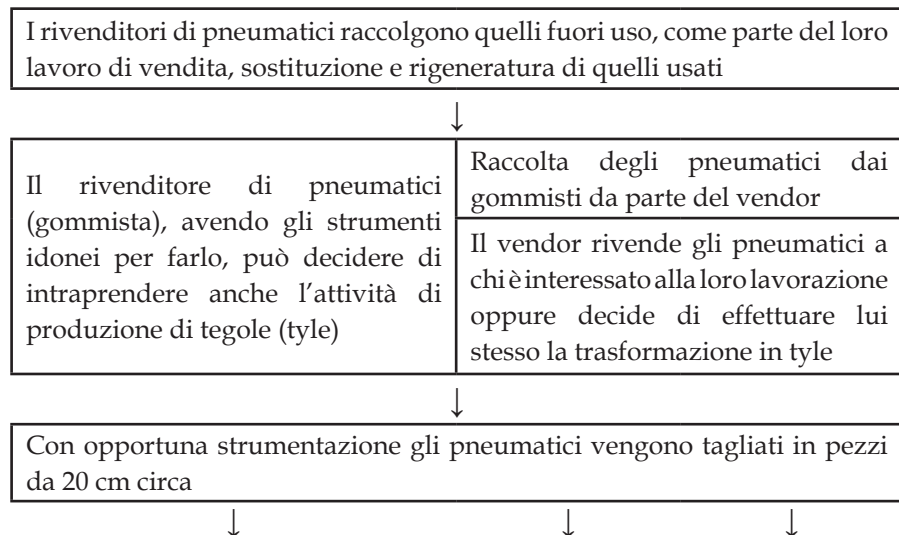
Un contributo per la risoluzione del problema?



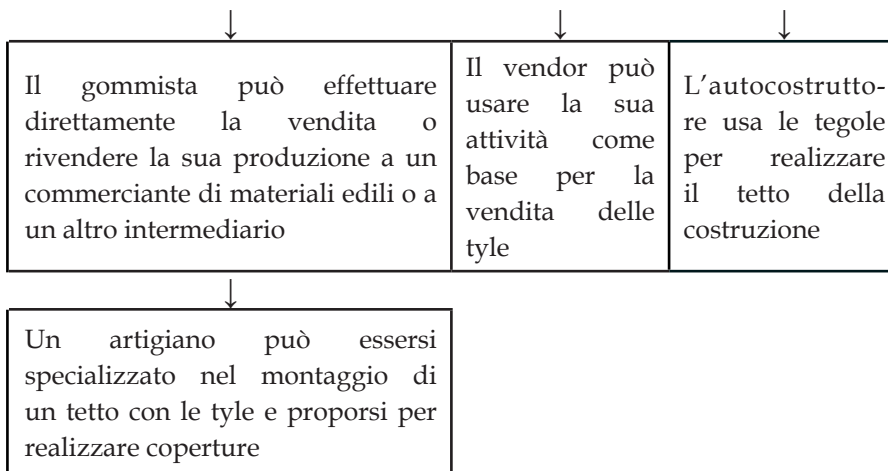
**5.1.1 La carta può essere trasformata in cellulosa e si possono produttyle dagli pneumatici, con un basso costo e pochi strumenti necessari**

L'altra possibilità di commercializzazione citata - praticata dal vendor nei confronti dell'autocostruttore - vedrebbe l'utente finale trasformare la carta in plaspaper sul cantiere, aggiungendovi la sabbia e il legante, perché è difficile proporre la vendita della sola cellulosa (cioè della carta già lavorata) se questa non è asciutta, dato che il suo peso sarebbe notevole e la movimentazione difficile. Qualora un commercio di questo tipo volesse comunque essere intrapreso, sarebbe necessario vendere il materiale per volume e non a peso: la cellulosa ridotta in fiocchi, anche bagnata, mantiene infatti un volume non dissimile da quella asciutta<sup>7</sup>. Anche per la copertura in copertoni

si possono immaginare interessanti processi produttivi: si è visto come il costo dello pneumatico fuori uso in una città come Ahmedabad non sia eccessivo e dunque sia basso il suo valore in caso di raccolta e rivendita. Per tagliare i copertoni delle automobili in strisce e farne tegole non sono necessari strumenti particolari, seppure sia più probabile che i gommisti posseggano gli strumenti più adatti e potrebbero quindi svolgere questo lavoro parallelamente alla loro attività principale. Effettuando un investimento in strumenti (un coltello, del sapone) chiunque si potrebbe occupare della creazione e rivendita delle tyle.



<sup>7</sup> Anche se la si definisce asciutta, un certo grado di umidità ambientale è comunque presente



### 5.1.2 Possibile applicazione nei paesi ad alto sviluppo umano

La sperimentazione del plaspaper è stata fatta per verificarne le caratteristiche tecniche e ha perciò un valore scientifico ma, al di là delle qualità così definite, andrebbe valutata anche l'accettazione che un prodotto così costituito a partire da rifiuti potrebbe avere.

Rodney Harber<sup>8</sup> rende bene la dimensione del problema: egli lamenta l'uso del termine Garbage Architecture (che pure è quello con cui le prime sperimentazioni sono state storicamente riconosciute) perché «nessuno desidererebbe vivere in una casa fatta di immondizia» (Harber, 2009), ma non critica in ambito edilizio il riuso dei rifiuti in sé, dato che è una pratica che anch'egli ha sperimentato per la propria abitazione.

Solo nei paesi in cui si cerca il riscatto sociale attraverso la ricchezza, mostrare che si fa uso di materiali poveri è considerato un'ammissione di mancanza di risorse socialmente inaccettabile.

Sarebbe perciò interessante capire come verrebbe accolta una soluzione che facesse riuso di rifiuti nei paesi a medio e alto sviluppo umano, come l'Italia.

Il plaspaper e le tyle siano di per sé soluzioni povere, soprattutto sotto il punto di vista del costo dei materiali utilizzati, e proprio per questo sono considerabili *ecologiche* (con una *logica* ambientale data principalmente dal riuso) e poco dispendiose, per adattarsi alle ridotte disponibilità economiche delle persone a cui sono state rivolte.

Queste motivazioni legate alla sfera ambientale, più che a quella economica, potrebbero giustificare l'applicazione del riuso dei rifiuti anche in altri paesi, sensibili alla questione ambientale: l'unico motivo che ne potrebbe bloccare l'uso è meramente psicologico.

Non è possibile fare un'adeguata disanima dei pareri di chi vorrebbe o no una casa costruita con materiali di riuso e delle conseguenti motivazioni, né del resto sarebbe possibile affrontare l'argomento con una campagna di indagine sociale, perché anche la scelta del luogo in cui condurla creerebbe interrogativi metodologici: quale città considerare? In quale regione, in quale nazione, in quale continente?

Uno slum di Ahmedabad e la savana della Tanzania sono diversi quanto Torino e la Groenlandia: impossibile

**5.1.2 Risparmiare risorse non significa solo avere costi economici bassi, ma anche ambientali: è questo il futuro dell'ecologia nei paesi HD**

<sup>8</sup> Si veda la lettera già citata nel capitolo 2.2.12 Dove riusare?

**5.1.2 La difficoltà maggiore nel proporre il riuso in ambito edilizio è la necessità di farlo accettare come una possibilità equivalente**

compiere un lavoro indicativo su una questione dalla quale si vorrebbe una risposta globale. Ciò che posso confermare in base alla mia esperienza di un anno di lavoro in Tanzania è che le affermazioni di Harber a proposito dei paesi in via di sviluppo sono corrette.

Riguardo l'Italia è possibile cercare di comprendere se vi è la stessa resistenza per materiali, tecniche e uso di sistemi costruttivi derivanti da rifiuti da vendersi o realizzarsi in Italia. Già esistono prodotti di riciclo impiegati comunemente, ma alcune informazioni sono da addetti ai lavori (come per il riutilizzo delle loppe d'altoforno, una scoria proveniente dalla fusione di minerali di ferro) e l'uso può avvenire ad insaputa del committente e dell'utente finale. Solo da alcuni anni la pubblicizzazione dell'impiego di materiali riciclati si rivolge a un pubblico più vasto, per venire incontro ad una più diffusa sensibilità ambientale: gli esempi concettualmente più vicini a quelli presentati in questa tesi sono i fiocchi di cellulosa, derivanti da carta riciclata, e alcuni isolanti acustici riciclati a partire dagli pneumatici, venduti in accoppiamento con un foglio di cartongesso.

Il mondo delle imprese edili è molto restio a provare le novità, preferendo basarsi sull'esperienza e all'affidabilità collaudata personalmente, ma non meno diffidente è l'atteggiamento di coloro che percepiscono questo genere di prodotti e di sperimentazioni come più adatto a paesi del *Terzo Mondo*; è invece facile trovare una più aperta e complice disponibilità tra gli architetti e nell'ambiente universitario. Per testare questo atteggiamento è stato predisposto un questionario, che è – tra tutti gli strumenti della ricerca sociale –

quello che riduce maggiormente i tempi e i costi di composizione ed elaborazione dei risultati, ma senza essere sempre rappresentativo dell'universo di riferimento<sup>9</sup>.

In questo caso, ad esempio, l'età media dei partecipanti al questionario è stata bassa (62% tra i 18 e i 20 anni, 25% tra i 31 e i 40 anni), mentre è stato alto il livello di istruzione della maggioranza (50% con Laurea Magistrale)<sup>10</sup>.

Due dati sono particolarmente interessanti e possono essere estrapolati dal sondaggio per mostrare l'atteggiamento psicologico nei confronti dei rifiuti: alla domanda «Sarebbe disponibile a impiegare nella propria abitazione elementi per l'edilizia derivanti dal riciclo di materiali di recupero?» le risposte sono state per il 98% positive; alla domanda «Sarebbe disponibile a impiegare nella propria abitazione elementi per l'edilizia derivanti dal riuso di rifiuti?» la percentuale dei contrari è salita dal 2% al 13%, nonostante la similitudine delle domande.

Il significato della domanda è esattamente lo stesso: ma nel primo caso si sono usati i termini "riciclo" e "materiali di recupero", mentre nel secondo si sono usate le parole "riuso" e "rifiuti" per comprendere se l'uso di una terminologia differente potesse comunque portare a risposte simili.

Il termine "riciclo" ha ormai comunemente acquisito un'accezione positiva, mentre il termine "rifiuti" una connotazione negativa, anche in un paese come il nostro, nonostante il campione fosse composto per il 31% di addetti al lavoro e di laureati del settore edile. L'esito del sondaggio non deve essere considerato una sconfitta per chi volesse praticare il riuso in

<sup>9</sup> Caratteristiche del questionario:

- autocommittenza
- condotto dal 29/02/2012 al 15/06/2012
- 245 risposte
- sondaggio con questionario con metodo quantitativo
- autocompilazione da parte di un campione anonimo e volontario
- piattaforma utilizzata docs.google.com/spreadsheets

<sup>10</sup> Questi dati di età bassa e alta scolarizzazione sono caratteristici della modalità di compilazione online e sono rappresentativi dell'utenza media di internet

ambito edilizio. Le sperimentazioni in questo campo si susseguono e se le prove e i molti modelli eseguiti a scopo esemplificativo possono trarre in inganno – con la loro dichiarata composizione di materiali di recupero, che incuriosisce ma spaventa l'eventuale utente – essi continuano ad aumentare e a educare il pubblico al riuso.

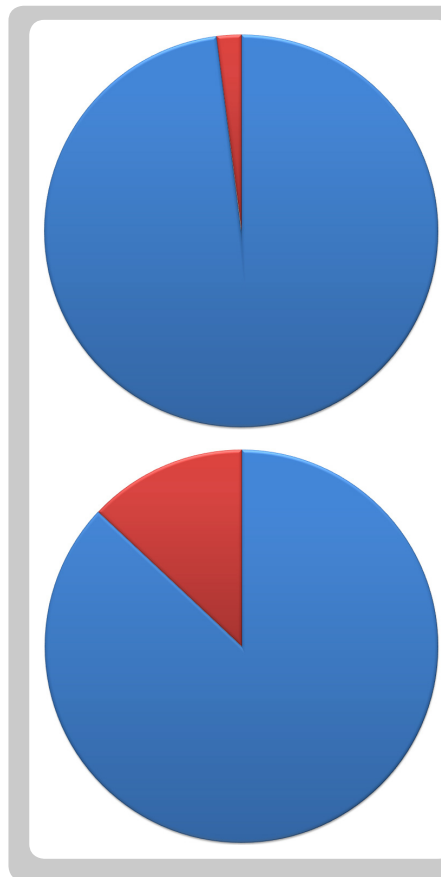
Certamente delle tre proposte contenute in questa tesi quella del *plaspaper* è l'unica che potrebbe essere adattata per una commercializzazione in Italia, oltre che per l'impiego in autocostruzione.

La creazione della cellulosa può essere compiuta dalle industrie cartarie già addette al riciclo o da quelle produttrici di isolanti in cellulosa.

Il materiale verrebbe miscelato nelle opportune proporzioni e riveduto come preparato per intonaci termoisolanti.

Nel caso si usasse l'argilla, sono già in vendita intonaci di terra che contengono elementi vegetali di scarto delle coltivazioni garantirne un maggiore irrobustimento, secondo antichissime ricette oggi riproposte, ad esempio, nel cemento con l'aggiunta fibre di vetro. L'uso della cellulosa sostituirebbe un rifiuto ad un altro, ma darebbe all'intonaco funzioni isolanti che l'uso di paglia non garantisce affatto.

L'aderenza potrebbe essere migliorata aumentando il quantitativo di legante nella ricetta – non essendo il suo consumo un problema, com'è invece per i paesi ai quali la sperimentazione principalmente si rivolge – a costo di una conseguente riduzione delle caratteristiche attese di resistenza termica.



«Sarebbe disponibile a impiegare nella propria abitazione elementi per l'edilizia derivanti dal riciclo di materiali di recupero?»: a questa domanda hanno risposto «sì» il 98% del campione (in blu) e «no» il 2% (in rosso)

«Sarebbe disponibile a impiegare nella propria abitazione elementi per l'edilizia derivanti dal riuso di rifiuti?»: a questa domanda hanno risposto «sì» l'87% del campione (in blu) e «no» il 13% (in rosso). Poiché questa differenza non è imputabile alla domanda, che è la stessa, è certamente dovuta alle parole impiegate per porla [grafico I. Caruso, 2013]

Lo strato unico di malta che compone il *plaspaper* si presenta con una superficie irregolare, simile ad un rinzaffo. L'effetto è gradevole, ma può essere ulteriormente rifinito con una stabilitura finale, realizzata con lo stesso legante impiegato nel *plaspaper*.

### 5.1.3 Trasformare più problemi in un'opportunità unica

Questa tesi ha cercato di dare una risposta alle difficoltà ad avere una casa negli slum dei paesi a medio e basso sviluppo umano, associandola al problema dei rifiuti urbani. Entrambe le questioni travalicano i confini del sud del mondo e della povertà, perché il costo delle costruzioni è ovunque relativamente alto, il quantitativo di rifiuti prodotti pro capite non accenna a diminuire

**5.1.2 Il *plaspaper* è una proposta che potrebbe essere rivolta – seppure con motivazioni diverse – anche a paesi ad alto sviluppo umano**

**5.1.3 La continua tendenza a produrre ancora più immondizia può essere affrontata insieme al problema della casa, riusando i materiali che compongono i rifiuti per autocostruire**

ed entrambi i temi vengono segnalati perché venga ridotto il loro impatto ambientale.

La questione-rifiuti è grave soprattutto dove non viene organizzato un sistema funzionale di raccolta e smaltimento, con conseguente grave pregiudizio dell'ambiente e della salute pubblica. Viceversa se esiste un sistema di raccolta e questo è già orientato al recupero dei materiali (normalmente per destinarli al riciclo), i rifiuti acquisiscono un valore per la collettività.

La soluzione del riuso non è un'invenzione recente né una proposta innovativa e, paradossalmente, ha grandi prospettive di crescita proprio grazie a una produzione sempre maggiore di rifiuti e alla crescente eterogeneità dei materiali che li compongono, come dimostrano recenti sperimentazioni in autocostruzione.

Per rendere il meno aleatoria possibile una ricerca in tal senso si deve prescindere dalla tipologia dell'immondizia localmente disponibile, per offrire una proposta universalmente valida.

La sperimentazione del plaspaper è stata perciò volta a riusare la cellulosa, uno dei rifiuti più comuni, facendone un ingrediente dell'intonaco, componente edilizio importante ma spesso assente dalle abitazioni più povere. Si è potuto così rispondere al problema prestazionale e di costo economico: la cellulosa è un ottimo isolante e unirla alla sabbia e a un legante ha permesso di ottenere - a parità di caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione, resistenza a compressione) - che la versione lime+paper pesi il 36% di un intonaco a base calce, risparmiando il 33,33% di legante

e impiegando l'85,19% in meno di sabbia; la versione clay+paper (a base argilla) ha prestazioni meccaniche migliori dell'intonaco a base calce e una massa volumica che è il 35% di un intonaco di terra, senza presentare la difficoltà di dosare senza errori il quantitativo esatto di argilla necessaria. A queste positive caratteristiche di riuso di un rifiuto e di diminuzione di impiego di legante (che presenta alti costi) si è affiancato il miglioramento delle caratteristiche isolanti, poiché la conducibilità termica del lime plaspaper è 0,08 W/mK ed è 0,09 W/mK per il clay plaspaper, e ciò li rende - a parità di spessore - 10 volte più isolanti di un intonaco in calce-cemento.

Considerato che in alcune realtà vi è la difficoltà - se non l'impossibilità - di reperire l'apparecchiatura necessaria, sono state semplificate e riproposte in un manuale illustrato le normative europee che regolano le prove sulle malte, preservandone quanto più possibile l'originaria precisione e standardizzazione. In questo modo si rendono gli autocostruttori più indipendenti nella preparazione di varianti del plaspaper o di altre malte.

Le tyle nascono dall'elastomero che compone i copertoni delle automobili, un rifiuto più difficilmente reimpiegabile e che solo da poco tempo, nei paesi più industrializzati, è possibile riciclare. In questo caso il riuso dà valore aggiunto al rifiuto grazie al lavoro artigianale compiuto per tagliare in pezzi gli pneumatici fuori uso, in modo da farne tegole che danno maggior comfort termico e acustico a preesistenti coperture in lamiera o altro materiale oppure che possono essere usate come manto di un supporto in cartone



impermeabilizzato e di una struttura portante costruita con pallet. La proposta di usare gli pneumatici come isolatori antisismici richiede invece ulteriori quanto complessi approfondimenti sperimentali, ma delinea la possibilità - qualora la sua utilità e applicabilità venissero confermate - di dare uno strumento a basso costo volto ad alleviare il problema della risposta ai fenomeni sismici nei paesi a basso sviluppo

umano. Il plaspaper e le tyle confermano dunque che il riuso in ambito architettonico è possibile e nuove possibilità aspettano solo di essere immaginate e sperimentate. Soprattutto avvalorano l'idea che nell'ambito dell'autocostruzione un'architettura alternativa - per forme e materiali, a basso costo e partecipativa - è davvero possibile e alla portata di tutti.

**5.1.3 Grazie al riuso un'architettura alternativa - per forme e materiali, a basso costo e partecipativa - è davvero possibile e alla portata di tutti**

