



**STRATEGIE URBANE INTEGRATE  
PER AFFRONTARE  
LA CRISI DEI RIFIUTI URBANI**

**Nuove opportunità per un'architettura civica**



Alla mia famiglia  
Ai miei maestri

Ogni fine è  
un nuovo inizio

## COLLEGIO DOCENTI

Antonino Saggio  
Maurizio Bradaschia  
Orazio Carpenzano  
Alessandra Criconia  
Alessandra De Cesaris  
Fabrizio De Cesaris  
Paola Veronica Dell'Aira  
Gianluca Frediani  
Cherubino Gambardella  
Anna Giovannelli  
Andrea Grimaldi  
Antonella Greco  
Paola Gregory  
Filippo Lambertucci  
Renzo Lecardane  
Domizia Mandolesi  
Renato Partenope  
Piero Ostilio Rossi  
Simona Salvo  
Zeila Tesoriere  
Nicoletta Trasi  
Graziano Maria Valenti  
Nilda Maria Valentin

## MEMBRI ESTERNI

Lucio Altarelli  
Lucio Barbera  
Alessandra Capanna  
Massimo Del Vecchio  
Luciano De Licio  
Giorgio Di Giorgio  
Hassan Osanloo  
Marcello Pazzaglino  
Franco Purini  
Antonella Romano  
Guendalina Salimei  
Roberto Secchi  
Massimo Zammerini



DOTTORATO DI RICERCA IN  
ARCHITETTURA - TEORIE E PROGETTO

'Sapienza' Università degli Studi di Roma  
Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP  
Corso di Dottorato in Architettura - Teorie e Progetto  
Coordinatore: prof. Antonino Saggio

Tesi di dottorato

## **STRATEGIE URBANE INTEGRATE PER AFFRONTARE LA CRISI DEI RIFIUTI URBANI**

**Nuove opportunità per un'architettura civica**

Dottorando: Saverio Massaro  
Ciclo XXIX  
Curriculum B: Architettura degli Interni  
Tutor: prof. Antonino Saggio

Roma, settembre 2017



In copertina: ASTERISCO

[dal lat. tardo asteriscus, gr. ἀστερίσκος, dim. di ἀστήρ «stella»]  
(pl. -chi).

L'asterisco ha molteplici usi; i due più conosciuti sono senz'altro quelli a livello testuale:

a) rimando alle note;

b) segnalazione dell'omissione volontaria (o della censura) di una parte di testo che viene, per così dire, "criptata" (il signor R\*).

## Ringraziamenti

Questa dissertazione giunge al suo termine anche grazie al contributo e al supporto di persone vicine e lontane.

Il prof. Antonino Saggio per aver creduto e condiviso, sin dalla tesi di laurea magistrale, la sfida di affrontare il tema dei rifiuti. Grazie per il supporto e i consigli illuminanti. Grazie anche per alcune foto rese disponibili.

Un ringraziamento particolare va alla prof.ssa Anna Giovannelli, per essere da dodici anni un punto di riferimento e per avermi avviato all'insegnamento universitario.

Ringrazio Roberto Secchi e il team di Recycle per la fiducia e gli stimoli; il prof. Bruno de Meulder e i colleghi del gruppo OSA per l'accoglienza e il confronto durante il periodo di visiting presso Katholieke Universiteit di Leuven; il prof. David Vanderburgh dell'Université catholique de Louvain La Neuve per la disponibilità; l'amico prof. Marco Lampugnani per i preziosi suggerimenti, i momenti di confronto e per l'invito come lecturer online presso l'Escuela de Arquitectura y Diseño Industrial di Leon (Messico); Andrea Bortolotti per l'invito al seminario "Cities in the metabolic loop" presso l'Université Libre de Bruxelles; l'architetto Israel Alba (Madrid) per gli incoraggiamenti e i consigli; la prof.ssa Francesca Pirlone (Unige) per l'intervista e il libro in dono; la prof.ssa Patrizia Trovalusci e l'arch. Roberto Panei (AMA) per il laboratorio a Sapienza sulle isole ecologiche; Carlo Infante per gli stimoli e le esperienze sul campo; Curt Gambetta (USA) e la prof.ssa Maria Cecilia Lo Schiavo Do Santos (Brasile) per lo scambio a distanza.

Desidero inoltre ringraziare: l'amico e collega Pasquale Loiudice, per un percorso di confronto e di crescita reciproco che condividiamo da lungo tempo; i cari Dario Pompei e Valerio Galeone, perchè questo lavoro, che è di fatto parte dell'esperienza di deltastudio, non poteva concludersi senza il loro fondamentale contributo; l'amico e collega Gaetano De Francesco, per il sincero spirito di condivisione e la crescita reciproca; l'amica e collega Janet Hetman per un raro e prezioso confronto senza filtri; Maria Valesse per le indicazioni e la realizzazione della mappe di localizzazione dei progetti; Gianni Perrucci per i momenti di confronto; i ragazzi del gruppo nITro e di On/Off Magazine.

Si ringraziano inoltre le compagnie Syctom e Wien Energie per i materiali forniti.

Grazie ai miei genitori, per il supporto e i sacrifici di questi anni. Ma grazie soprattutto a Isabella per l'amore, la pazienza, la fiducia, per avermi incoraggiato (e sopportato!).

# Indice

Introduzione [14](#)

Strumenti di navigazione [21](#)

## **1. INQUADRAMENTO GENERALE** [29](#)

1.1 Rifiuti “sostanza” del progetto [30](#)

1.2 Paradossi della modernità [32](#)

1.3 Imparare dai rifiuti [37](#)

1.3.1 Autoriparazione urbana [42](#)

## **2. IL CONTESTO DI RIFERIMENTO** [101](#)

2.1 Una crisi in numeri [102](#)

2.2 Da lineare al circolare

2.2.1 Tre architetti tra economia e progetto [114](#)

2.2.2 Linearità, circolarità, efficienza. Tre alternative economiche [117](#)

2.3 Rifiuti e metabolismo urbano [120](#)

2.3.1 Le figure urbane del metabolismo [125](#)

2.4 L'influenza dell'arte [130](#)

## **3. IPOTESI OPERATIVA: RIPENSARE L'ARTICOLAZIONE SPAZIALE DELLA FILIERA** [137](#)

3.2 Ambiti di interconnessione [138](#)

3.2.1 Infrastrutture [148](#)

3.2.2. Produzione e commercio [149](#)

3.2.3. Reti della conoscenza [150](#)

3.3 Condizioni spaziali e figure urbane [151](#)

3.3.1. Campi di interferenza [151](#)

3.3.2 Nodi di convergenza [165](#)

3.3.3. Coopresenze [190](#)

## **4. PROPOSTE PER UN FRAMEWORK STRATEGICO** [215](#)

4.1 Verso un modello decentralizzato e diffuso [216](#)

4.2 Un approccio incrementale ed adattivo [225](#)

4.3 Intervenire sulla materia oscura [228](#)

4.4 Pratiche innovative [229](#)

4.5 Ripensare l'esistente: analisi comparata [232](#)

4.5.1. Da “isole” a nuovi spazi pubblici [232](#)

4.5.2. Centri di raccolta e stazioni di rifornimento [243](#)

4.5.3. Filiera dei rifiuti e sottostazioni energetiche [247](#)

4.6 Disvelare valore: le tecniche di “unblackboxing” [249](#)

## **5. PER UN PROGRAMMA DI FORMAZIONE** [259](#)

5.1. Oggetto [261](#)

5.2 Criteri [262](#)

5.3. Obiettivi [263](#)

5.4 Articolazione [263](#)

Conclusioni [272](#)

Glossario [274](#)

Bibliografia [280](#)

# Introduzione

## Tema

La dissertazione indaga il ruolo del progetto d'architettura in relazione al tema dei rifiuti solidi urbani, tra i temi più presenti oggi nelle agende urbane e politiche di piccole e grandi città. In un mondo sempre più urbanizzato –le proiezioni affermano che nel 2050 ci saranno circa 10 miliardi di abitanti, di cui l'80% vivranno in città<sup>1</sup>– è ormai determinante il ruolo dei rifiuti, non più rete invisibile e oscurata, ma realtà sempre più evidente e presente.

Le prospettive di inurbamento, le dinamiche del consumismo capitalistico e le difficoltà nel gestire i rifiuti in modo efficace e sicuro mettono in crisi i rapporti tra agglomerati urbani ed ecosistemi ambientali. In che modo il progetto può offrire risposte e integrare la loro ingombrante presenza in una visione integrata alla scala architettonica, urbana e territoriale? Quali sono le strategie e i modelli virtuosi attualmente in atto?

Il percorso di ricerca intende dimostrare il cambiamento che investe le architetture del ciclo dei rifiuti, edifici che perdono progressivamente il loro carattere tradizionalmente industriale. Questa metamorfosi estetica viaggia di pari passo con l'emergente vocazione alla *mixité* e all'ibridazione funzionale di queste architetture, che tendono ad essere dei catalizzatori di buone pratiche. Tendenzialmente invisibili ai cittadini (sindrome Nimby), essi acquistano oggi sempre più uno *status* di luoghi della socialità, dove si promuovono pratiche innovative e dove sorgono nuove economie.

L'ipotesi di riprogettare e gradualmente reinserire attrezzature e funzioni speciali nel tessuto consolidato, consentirebbe di recuperare le aree extraurbane e di ristabilire

---

<sup>1</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects 2015 – Data Booklet (ST/ESA/SER.A/377).

l'equilibrio ecologico perduto. L'abbandono di un modello composto da pochi macro-impianti concentrati, in favore di un modello reticolare, diffuso e decentralizzato composto da una serie di attrezzature di piccola-media dimensione può rappresentare un vera inversione di tendenza, che consentirebbe di transitare da una dimensione emergenziale a una dimensione ordinaria.

Si tratta quindi di attribuire al termine "architettura civica", adoperato nel titolo, un più pieno ricco insieme di significati. Il fattore "civico" si declina in due modi: alla scala urbana si intende la maniera con cui il ciclo dei rifiuti, nella sua componente spaziale e informativa, contribuisce a determinare la forma della città; alla scala architettonica si intende il modo con cui le funzioni pubbliche (culturali, educative, museali) entrano a far parte di organismi industriali, mutandone lo *status*.

Per architettura civica si intende quindi un ambito strategico che attua una inedita sintesi tra un'azione di *upgrade* fisico e di valore dell'Architettura Civile, combinato con processi di creazione di valore civico. In termini di funzionamento e gestione sia in termini estetici, l'architettura della filiera dei rifiuti si confronta con una duplice identità: quella dalla vocazione industriale e quella dalla vocazione civica. Chiarire questo aspetto significa comprendere in quale "sistema" queste nuove figure entrano a far parte (anche dal punto di vista economico, politico, legislativo, ecc) e quale ruolo possono giocare per la città e il territorio.

Le nuove attrezzature dei rifiuti rappresentano «l'ultima versione delle grandi infrastrutture di servizio urbano. Imponenti edifici di pubblica utilità che, forse, non andrebbero defilati dagli assi della magnificenza civile».<sup>2</sup>

Si tratta di figure architettoniche che tendono all'ibridazione –come si evince dalle innovazioni tipologiche, estetiche e programmatiche che emergono dai casi studio "industriali"– e cercano una nuova sintesi, attraverso l'innesto della componente processuale, evidenziata nei casi di studio "civici" e nel racconto delle pratiche innovative. I nodi fisici della filiera del riuso e del riciclo dei rifiuti si configurano come attrezzature "critiche", vere e proprie "approssimazioni di città", poiché incubano in forma ridotta, concentrata, una serie di processi e fenomeni complessi che si verificano nella città e nel territorio; processi che investono gli individui, le materie, gli oggetti e l'ecosistema

---

<sup>2</sup> Franco Manuela, *I parchi eco-industriali: verso una simbiosi tra architettura, produzione e ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2005, pag. 136.

urbano in generale.

Numerose e ovunque presenti, le infrastrutture destinate alla gestione dei rifiuti, iniziano a essere intese quali elementi costitutivi di un progetto territoriale, frammenti ineludibili del paesaggio antropizzato, parti estese di territorio capaci di condizionare il contesto in cui s'insediano.

## Articolazione

La dissertazione si articola in cinque sezioni. Nella prima sezione si introduce il tema del rifiuto come elemento di criticità che influisce sull'assetto urbano e come risorsa strategica e programmatica per il progetto di architettura. Si procede ad esplicitare i nodi problematici da cui prende avvio la ricerca e si evidenziano le opportunità che la gestione dei rifiuti offre per riflettere sull'assetto della città, per poi identificare i criteri e i fattori che consentano l'integrazione di funzioni e manufatti nel tessuto insediativo, in presenza di servizi e infrastrutture affini.

L'indagine intende attraversare le molteplici scale e i diversi ambiti di intervento legati al ciclo dei rifiuti, al fine di poter osservare lucidamente e comprendere le connessioni che legano fattori tra loro diversi e di poter concepire un approccio progettuale con ripercussioni di carattere sistemico.

L'argomentazione passerà in rassegna alcuni progetti realizzati che hanno stabilito punti di svolta nella visione progettuale sui rifiuti. I progetti alla scala più ampia, a partire dagli impianti di termovalorizzazione e trattamento, rappresentano oggi le principali *milestone* per il grado di complessità programmatica, l'impatto iconico, comunicativo e simbolico, e per il ruolo predominante che rivestono. Se ne evince un'evoluzione storica, che individua tre generazioni di manufatti dal carattere industriale.

L'approfondimento sulla nozione di civico è affidato è supportato in particolare da alcuni saggi del filosofo Massimo Cacciari, che riflette sulle matrici europee dell'abitare. L'accezione di civico nell'ambito della strategia presentata, assume il significato di un approccio volto a prendersi cura della materia momentaneamente inutile ed assumere come nodo critico un rinnovato approccio attivo e partecipato da parte dell'individuo.

La seconda sezione assume lo sfondo problematico determinato dalla conclusione del ciclo di crescita urbana che

ha trasformato le città e i territori europei nel corso del XX secolo. Il contesto di riferimento è mediante l'analisi di dati statistici e previsionali. Il quadro è completato da uno sguardo esteso e plurimo che apre al contributo di altre discipline, come l'economia, la scienza e l'arte, che delineano un cambio di prospettiva verso un modello "circolare". L'economia circolare e il metabolismo urbano costituiscono dei concetti operativi chiave in questa fase storica, in cui, dopo aver preso coscienza della scarsità delle risorse e degli effetti dei cambiamenti climatici, si sistematizzano forme di progetto derivanti da un approccio sistemico e votate all'ibridazione. Da qui si riflette sulla relazione tra architettura e società dei consumi, per comprendere come nuove figure architettoniche possano ridefinire l'assetto di una città, contribuendo ad una complessiva riduzione dei rifiuti solidi e ad un conseguente miglioramento del metabolismo urbano.

Si coglie l'occasione inoltre per mettere in luce le relazioni con il mondo dell'arte, lo sviluppo di nuovi strumenti per l'innovazione della pratica professionale e il riverbero sociale ed educativo di alcune soluzioni sperimentazioni effimere.

La terza parte è incentrata sulla formulazione di un'ipotesi operativa, mirata a ripensare l'intelaiatura fisica della filiera dal punto di vista della sua articolazione spaziale. Principi e categorie, dedotte dalla gerarchia dei rifiuti dell'Unione Europea, fungono da guida per l'identificazione di ambiti urbani di interesse, che traducono in spazio la strategia di prevenzione dei rifiuti.

Al fine di avviare un'efficace gestione combinata dei diversi cicli urbani, si introducono tre ambiti di intersezione della filiera del riutilizzo e del riciclo con altrettanti reti e sistemi esistenti: spazi della conoscenza; infrastrutture; reti di produzione e commercio.

Si prosegue esplicitando, attraverso dei casi di studio, differenti condizioni spaziali che esprimono concrete potenzialità per lo sviluppo di luoghi pubblici insiti alla filiera dei rifiuti. Le attrezzature selezionate si configurano come figure di mediazione tra scale differenti e che stabiliscono nessi e relazioni inedite con il contesto sociale e fisico, a partire dall'applicazione dei principi di prossimità e convergenza. L'indagine prosegue verso scale di intervento progressivamente più piccole fino a considerare la dimensione locale del progetto, con un impatto molto localizzato.

Dai casi di studio evidenziati, si traggono elementi di carattere

metodologico per il progetto e si deduce la contestualizzazione sociale.

La quarta sezione presenta una serie linee guida volte a definire un quadro strategico per un progetto che punti alla definizione di nuovi spazi e di nuovi processi di attivazione sociale. Sono presentati alcuni strumenti e metodi in grado di orientare il progetto a scala urbana.

Le linee guida per interventi alla scala architettonica sono l'esito di un'analisi comparata tra i centri di raccolta – corpi intermedi, il cui ruolo è determinante nell'economia della filiera – con attrezzature urbane di piccola-media scala che condividono affinità tipologiche, potenzialità e criticità. Gli edifici del ciclo dei rifiuti sono un tabù. Quale mossa è utile a sdoganarli per inserirli dentro il dibattito architettonico e renderli oggetto di analisi? La comparazione ivi presentata mette a confronto le attrezzature del ciclo dei rifiuti con una serie di attrezzature che sono ormai entrate a far parte del catalogo di manufatti che costituiscono lo sfondo delle città europee e non. Esse sono le sottostazioni per la produzione di energia e le stazioni di rifornimento carburanti. Mediante tale approccio è possibile trarre indicazioni utili per interpretare il ruolo a livello urbano di tali manufatti e attraverso quali tecniche determinarne una più ampia accettazione sociale.

La quinta e ultima sezione convoglia le riflessioni e i metodi sopra esposti, all'interno di una proposta per un programma di formazione, che con le dovute modifiche potrebbe essere utile tanto come strumento di aggiornamento professionale quanto come programma didattico per l'ambito universitario o per le scuole secondarie. Il percorso di apprendimento si articola in sette moduli tematici, tra loro complementari. Ciascun modulo presenta una serie di apparati teorici e opportuni metodi e strumenti applicativi.

## Metodologia

La dissertazione individua come ambito privilegiato il palinsesto urbano della città europea, le cui forme di urbanizzazione presentano caratteristiche comuni in termini di scala, morfologia e assetto territoriale, tali da rendere più efficace un'analisi comparativa dei differenti casi di studio esaminati.

L'indagine sulla dimensione civica, in relazione alla crisi dei rifiuti, si muove in due direzioni: alla scala urbana si indaga la

maniera con cui il ciclo dei rifiuti, nella sua componente spaziale e informativa, contribuisce a determinare la forma della città; alla scala architettonica si considera il modo con cui le funzioni civiche (culturali, educative, museali) entrano a far parte di organismi industriali, mutandone lo *status*.

La definizione di linee guida progettuali avviene attraverso una selezione ragionata di casi studio, determinata a partire dall'introduzione di una serie di categorie operative, e da un'analisi comparata con tipologie di edifici simili.

Sono proposti alcuni apparati grafici come strumenti di navigazione, insieme ad un glossario ragionato che faciliti la comprensione del tema e contribuisca a definirne chiaramente i limiti.

## Obiettivi

La dissertazione mira a costruire un discorso organico sui rifiuti e la città contemporanea, al fine di estendere e diffondere una consapevolezza progettuale della dimensione complessa del progetto.

I materiali e le riflessioni raccolte vogliono essere un bagaglio di strumenti e linee guida per la costruzione di un *framework* operativo, in grado di proporre un'*espansione di campo* per la disciplina architettonica e determinare un terreno comune di confronto per istituzioni universitarie, pubbliche amministrazioni e professionisti.

**STRUMENTI DI  
NAVIGAZIONE**

## Timeline

I progetti sono messi in relazione a una serie di eventi storico-politici in ambito europeo.

**Inceneritore**  
Amburgo (Germania)  
1896

**Inceneritore**  
Frederiksberg (Danimarca)  
1903

**Inceneritore 1**  
Fontvieille, Princ. Monaco (Francia)  
1898

**Inceneritore 2 SMA**  
Fontvieille,  
Princ. Monaco (Francia)  
1938

**Apertura  
discarica Valdemingomez**  
Madrid (Spagna)

**Direttiva 75/442/CEE**  
del Consiglio relativa ai rifiuti  
1975

**The limit of growth**  
Pubblicazione

**Agenda UNEP  
United Nations  
Environment  
Program  
(Nazioni Unite)**  
Pubblicazione  
1972

**Inceneritore  
Spittelau**  
Vienna (Austria)

**primo  
impianto  
raccolta  
pneum.**  
Svezia  
1965

**Istituzione  
Scienza Garbology**  
USA  
1973

**Apertura  
discarica El Garraf**  
Barcellona (Spagna)  
1974

**The Potential  
for Substituting  
Manpower for Energy  
(W. Stahel, G. Reday)**  
Pubblicazione  
1976

**Inceneritore 3**  
Fontvieille Princ.Monaco (Francia)  
1980

**Incendio inceneritore Spittelau**  
Vienna (Austria)

**Brundtland Report**  
Pubblicazione (Nazioni Unite)  
1987

**Punt Verd**  
Willy Muller  
Mercabarna (Barcellona)  
2005

**Chiusura Valdemingomez**

**Impianto trattamento**  
(Abalos&Herreros)  
Madrid (Spagna)

**Direttiva 2000/76/CE**  
sull'incenerimento

**Waste disposal installation**  
Delft (Olanda)  
UNStudio  
2000

**Protocollo di Kyoto**  
1997

**Impianto di raccolta  
pneumatica**  
Barcellona (Spagna)

**Restyling  
Inceneritore Spittelau**  
F. Hundertwasser  
Vienna (Austria)  
1992

**Direttiva 1999/31/ CE**  
sul collocamento  
in discarica dei rifiuti  
1999

**Decisione 1600/2002/CE  
Direttiva 2002/96/CE**

**Cradle to Cradle**  
Pubblicazione  
2002

**Maag recycling center**  
OOS architects  
Winterhur (Svizzera)  
2004

**Impianto trattamento**  
Battle y Roig  
Vacarisses (Spagna)

**Parco Metabolon**  
Pier7 Architekten  
Colonia (Germania)  
2010

**Impianto di trattamento**  
Israel Alba  
Valencia  
2012

**Regolamento 1013/2006**  
relativo alle spedizioni dei rifiuti  
2006

**Rubbish In Resources  
Out**  
Dow Jones, Arup  
Londra

**Inceneritore Isseane**  
Landowski architectes  
Parigi

**Direttiva 2008/98/CE**

**R-Urban**  
AAA  
Parigi  
2008

**Direttiva 2013/2/UE**  
su imballaggi

**Parco Valdemingomez**  
Israel Alba  
Valencia (Spagna)  
2013

**Inceneritore**  
Erick van Egerat  
Roskilde (Danimarca)

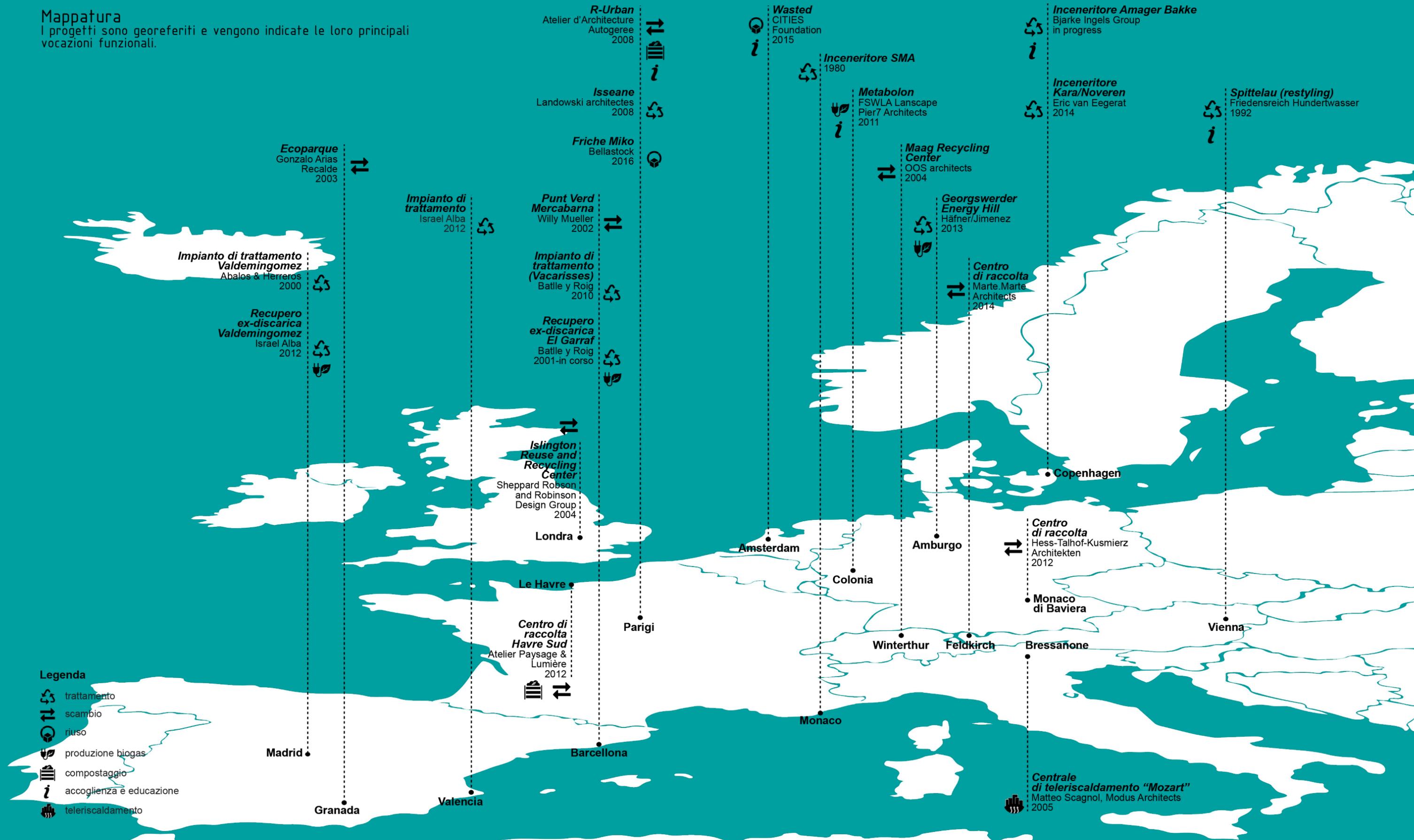
**Decisione 2014/955/UE**  
Nuovo elenco  
europeo dei rifiuti

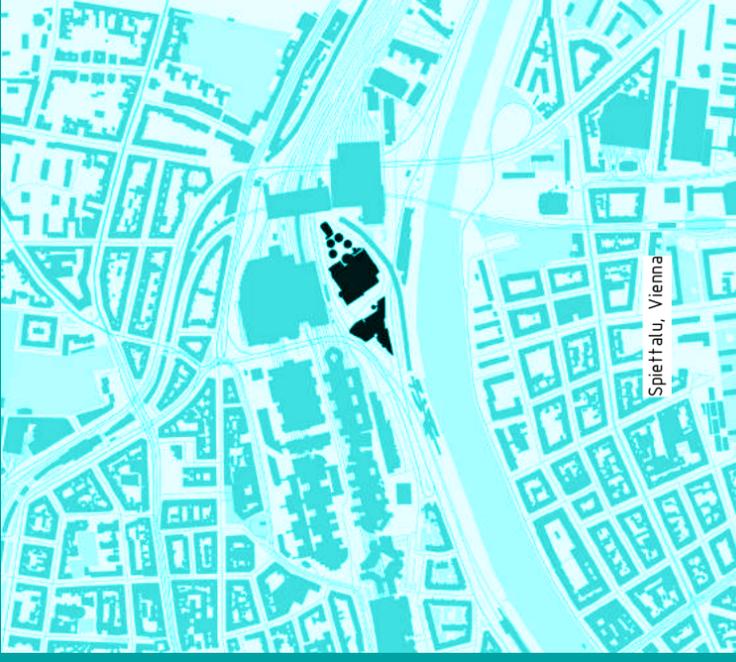
**Stazione  
di trasferimento**  
Marte.Marte Architects  
Feldkirch (Austria)  
2014

# Mappatura

I progetti sono georeferiti e vengono indicate le loro principali vocazioni funzionali.

- Legenda**
-  trattamento
  -  scambio
  -  riuso
  -  produzione biogas
  -  compostaggio
  -  accoglienza e educazione
  -  teleriscaldamento





Spiettalu, Vienna



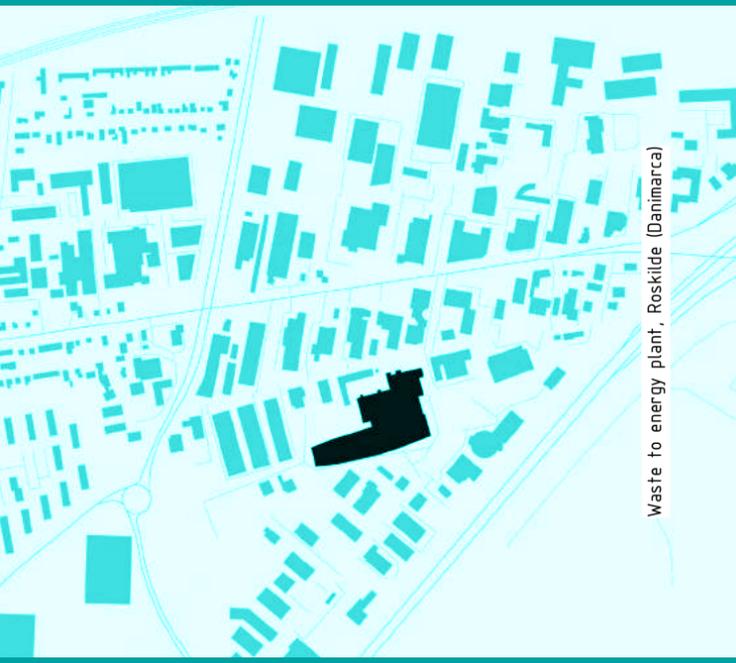
SMA Fontvieille, Principato di Monaco



Waste disposal center, Feldkirch



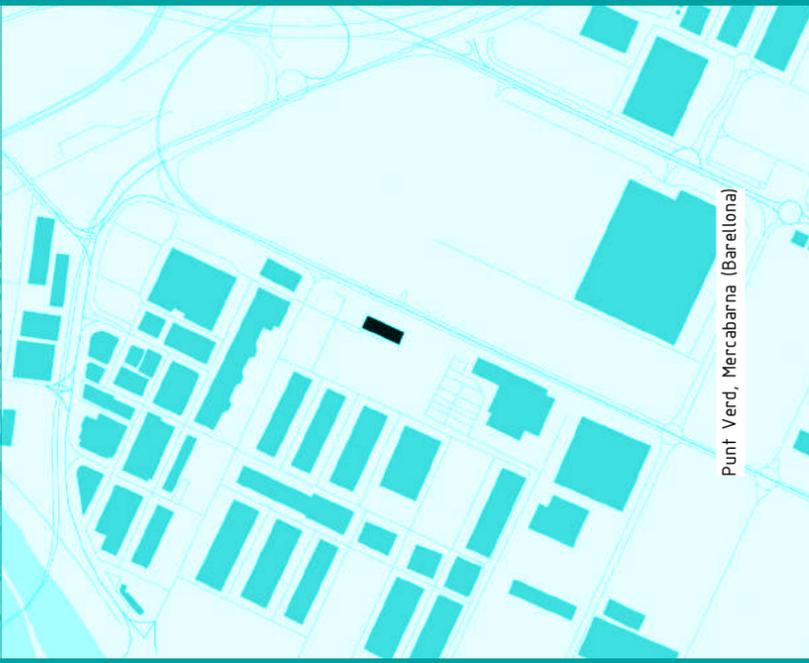
Maag Recycling Center, Winterthur



Waste to energy plant, Roskilde (Danimarca)



Islington center, Londra



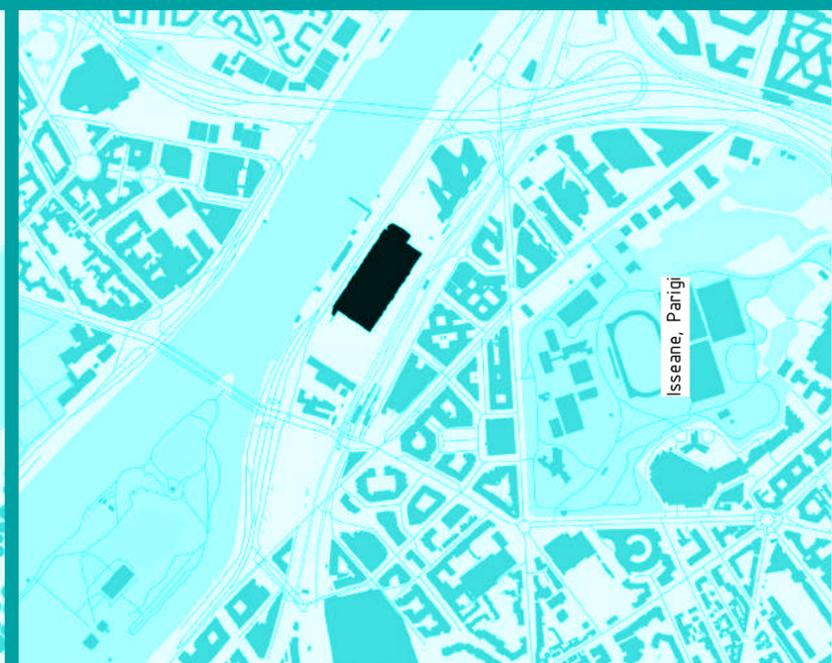
Punt Verd, Mercabarna (Barellona)



Agrocité, Colombes (Parigi)



Amager Bakke, Copenhagen



Isséane, Parigi



Ecomarque Norte, Granada



Déchèterie des Quartiers Sud, Le Havre



## 1. INQUADRAMENTO GENERALE

le tre generazioni  
il paradosso estetico

simulazione  
:  
informazione  
=  
dissimulazione  
:  
comunicazione

form follow fiction

mixitè  
:  
crisi  
=  
monofunzionalità  
:  
certezza

## 1.1. Rifiuti “sostanza” del progetto

I rifiuti sono un fenomeno di natura pluridimensionale, che interseca differenti ambiti e discipline. Cambiano nel tempo e nello spazio, cambia il loro stato e la loro composizione materica. La filiera che il loro percorso traccia è composta da una molteplicità di attori che li generano e li gestiscono, definita da una sequenza di luoghi e sistemi, istruita da una serie di processi diversi. L'eterogeneità e i criteri di classificazione dei rifiuti (solidi, liquidi, pericolosi, ecc) pongono in essere un'oggettiva difficoltà nel considerare il fenomeno nella sua totalità.

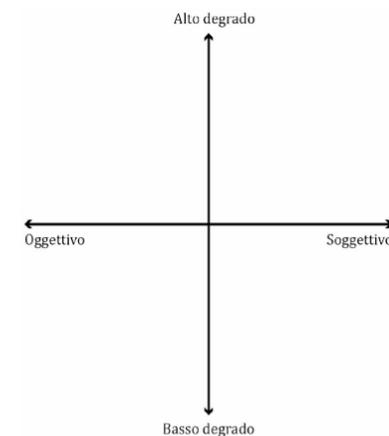
La complessità di gestione dei sistemi e delle infrastrutture, che danno corpo e forma alla filiera dei rifiuti, deve fare i conti con una crescente richiesta di efficienza e performance complessiva, di fronte alla quale le soluzioni prospettate appaiono spesso parziali e dalla limitata efficacia.<sup>1</sup>

Negli ultimi anni è aumentata l'attenzione sulle tematiche ambientali e si verifica una crescente produzione di studi e ricerche riguardanti i rifiuti, gli scarti e il riciclo. Si tratta di un ambito di indagine molto esteso, che considera non solo i flussi di tutti quegli oggetti di consumo che utilizziamo e di cui ci disfiamo quotidianamente, ma anche tutti gli scarti dei fenomeni di urbanizzazione e deperimento ad una scala più ampia. La disciplina del progetto tende spesso ad includere in tale fenomenologia anche edifici abbandonati, aree post-industriali, *drosscapes*,<sup>2</sup> comprese tutte quelle condizioni spaziali urbane soggette ad un deperimento scaturito dalla crisi dell'industrializzazione e dagli effetti nefasti del sistema attuale.

Con la consapevolezza di questa complessità, la presente ricerca intende affrontare un aspetto molto specifico del problema dei rifiuti urbani, definendo un campo di indagine circoscritto e condizionato dai limiti oggettivi di un percorso individuale. In questa sede si cerca di comprendere, da una parte, qual è il contributo del progetto nel suggerire possibili strategie di attuazione che favoriscano la riduzione dei rifiuti, e dall'altra

<sup>1</sup> La fenomenologia dei rifiuti e i suoi aspetti più critici sono oggetto di numerosi studi e ricerche da parte della ricercatrice americana Max Liboiron, in particolare pubblicate sul sito web di studi sociali sui rifiuti: [www.discardstudies.com](http://www.discardstudies.com).

<sup>2</sup> termine coniato da Alan Berger. Si veda a riguardo: Berger Alan, *Drosscape: Wasting Land in Urban America*, Princeton Architectural Press, 2007.



Il grafico individua sull'asse delle ascisse il valore d'uso in base ad una valutazione che oscilla tra l'oggettivo e il soggettivo. Sulle ordinate si individua lo stato fisico/materiale dell'oggetto. Elaborazione grafica dell'autore, su suggerimento del tutor.

parte, in che modo la loro gestione contribuisca, direttamente e indirettamente, a istruire il progetto architettonico-urbano a farsi elemento trainante e volano per processi di innovazione.

Il contributo che il progetto può offrire alla spinosa questione della riduzione dei rifiuti è senz'altro limitato e mira a sollevare questioni critiche per successivi approfondimenti e a proporre ipotesi che possano costituire occasione di discussione e di valutazioni più accurate da parte di esperti di differenti discipline.

I rifiuti municipali non costituiscono la parte più rilevante della produzione, che invece è costituita dai rifiuti industriali. Perché dunque occuparsi di rifiuti solidi municipali? I flussi dei rifiuti municipali attraversano il corpo della città e del territorio individuando ambiti spaziali afferenti alla disciplina del progetto architettonico, che da grande assente per troppo tempo, può invece ritrovare una collocazione e un ruolo importante nel proporre condizioni alternative e, cosa forse ancor più importante, nel poter stabilire connessioni tra diversi saperi e discipline. Attraverso il progetto architettonico, la cultura contemporanea ha la possibilità di rendere più evidente il valore di ri-uso di scarti e rifiuti, qualificando pratiche quotidiane virtuose attraverso una loro specifica spazializzazione.

Partendo dal presupposto che la materia-oggetto in sé non possiede la caratteristica di “rifiuto”, ma ne assume lo stato in funzione della variazione del valore d'uso che l'individuo gli attribuisce<sup>3</sup>, l'analisi dello scarto in quanto dato a sé stante, identificato come una singola entità, come un'area abbandonata o un edificio dismesso da riciclare, ha scarsa rilevanza a fronte di un fenomeno che investe la quotidianità dell'individuo, che incrocia, attraversa, contamina la vita del corpo sociale.

L'intrinseco legame tra la produzione di scarti e le attività antropiche induce a considerare l'importanza di individuare punti di contatto tra il progetto di architettura, i processi industriali e le nuove forme di “performatività” sociale, al fine di direzionare tale sforzo verso una riduzione dei flussi di rifiuti urbani e verso la formalizzazione di nuovi valori relazionali.

<sup>3</sup> le considerazioni sul valore di un bene si inseriscono nel filone di riflessione in materia economica che distingue beni pubblici e beni liberi. La questione è approfondita nel capitolo “Il rapporto economia/ambiente” contenuto in Jaffe Hosea, Romagnoli Alessandro, *Economia Politica*, Jaka Book, Milano, 1998

All'architettura si chiede di assumere il ruolo di catalizzatore<sup>4</sup> o, per utilizzare un'espressione che contraddistingue la ricerca dei Superuse Studios, il ruolo di *cyclifier*<sup>5</sup>, inteso come agente che interviene stabilendo punti di contatto e interconnessioni tra diversi cicli di un ecosistema, al fine di aumentarne il grado di efficienza complessivo.

La ricerca mira ad evidenziare le implicazioni che il rifiuto determina sugli ambiti complementari che pertengono al suo ciclo, in una visione sistemica e integrata. La progettazione architettonica è chiamata a confrontarsi con un contesto in cui la presenza di scarti e rifiuti è sempre più evidente, con l'imprevedibilità dei cambiamenti climatici, con la necessità di proporre modelli sostenibili di gestione e sviluppo degli insediamenti, in virtù di una mutata consapevolezza sui temi ambientali.

## 1.2. Paradossi della modernità

Le innovazioni tecnologiche con la rivoluzione industriale hanno da una parte reso più agevole la gestione dei rifiuti, ma dall'altra hanno contribuito ad un incremento senza precedenti della loro produzione<sup>6</sup>.

Le azioni volte alla bonifica e all'igienizzazione che connotano la società della Rivoluzione Industriale, di fatto costituiscono storicamente i primi punti di arresto di una serie di micro-pratiche quotidiane che potremmo, senza difficoltà, definire "circolari" *ante-litteram*.

Il grado di comfort e il benessere raggiunto nella società dei

---

<sup>4</sup> Saggio Antonino, *Introduzione alla rivoluzione informatica*, Carocci, 2007.

<sup>5</sup> Per una trattazione più ampia e con riferimenti progettuali si fa riferimento al libro dei 2012Architecten (oggi Superuse Studios) *Recyclicity: industrial ecology applied in the urban environment* (2009) disponibile online: [https://issuu.com/2012architecten/docs/recyclicity\\_research](https://issuu.com/2012architecten/docs/recyclicity_research).

Si fa riferimento anche all'articolo scritto da Jongert Jan, Nelson Nels, Goosens Fabienne, *Recyclicity: a toolbox for resource-based*, in *Experimental Green Strategies*, Architectural Design, n.81, 2011, pp. 54-61.

<sup>6</sup> si parla anche di "paradosso della modernità" in Pinna Lorenzo, *Autotratto dell'immondizia: come la civiltà è stata condizionata dai rifiuti*, Bollati Boringhieri, 2011.

consumi ha reso ancor più evidente la separazione tra azione singola e consapevolezza collettiva. Nella città pestilenziale descritta da Pinna<sup>7</sup>, i rifiuti erano generati in bassa quantità ed era consuetudine gettarli dalla finestra. Ciò comportava livelli bassi di salubrità dell'ambiente urbano e la conseguente diffusione di malattie contagiose, a cui si è ovviato attraverso la realizzazione di imponenti e capillari opere infrastrutturali, come le reti fognarie, insieme all'introduzione dei sanitari nelle abitazioni.

Si trova traccia delle prime pratiche di raccolta selettiva nella Londra e nella Parigi di fine Ottocento. Attraverso l'emanazione del *Public Health Act* (1875) a Londra e l'ordinanza del prefetto Eugène Poubelle a Parigi (1884), le abitazioni, insieme alle attività commerciali e quelle artigianali, iniziarono ad essere dotate di bidoni metallici per la raccolta dei rifiuti, i quali costituirono così le prime *interfacce* a scala umana di una più ampia infrastruttura di gestione dei rifiuti. Questa attività, che divenne sistematizzata, complicò non poco le attività dei raccoglitori di rifiuti, i cosiddetti *chiffonniers*, la cui economia si basava essenzialmente sugli scarti e il loro recupero.

L'interruzione di pratiche "circolari" nella società post-moderna, incentrata sulle dinamiche di consumo, proiettata verso una crescita lineare e condizionata dal principio dell'obsolescenza programmata, ha generato una condizione di parassitismo degli agglomerati urbani, che hanno solo apparentemente risolto il loro problema con gli impatti negativi sull'ecosistema. Le evoluzioni della tecnica che hanno consentito di liberare e di ripulire le città dai rifiuti hanno sì migliorato le situazioni contingenti, ma hanno agito in maniera asincrona e ubiqua<sup>8</sup>, generando a loro volta criticità da affrontare su una portata temporale diversa e lasciando scarti in altri luoghi.

Dagli anni Settanta del Novecento è possibile osservare come i modelli collettivi di consumo abbiano avuto un ruolo di fondamentale importanza nel modificare la morfologia urbana e territoriale, alimentando un metabolismo antropico che ha aggravato la crisi ambientale. Mutuando dall'economia e dall'economia politica il concetto di esternalità,<sup>9</sup> è possibile

---

<sup>7</sup> *Ibidem*, pag. 119.

<sup>8</sup> Sori Ercole, *Il rovescio della produzione. I rifiuti in età pre-industriale e paleotecnica*, Il Mulino, 1999.

<sup>9</sup> Se il costo collettivo di un'attività è superiore a quello privato, si verifica il concetto di esternalità negativa. Se, ad esempio, nel corso di un processo

definire la discarica e l'inceneritore come i modelli urbani emblematici dei vecchi schemi produttivi, dai quali dipendeva la sopravvivenza di un insediamento urbano.

Anche se i dati statistici dimostrano la maggior incidenza dei rifiuti prodotti dal comparto industriale, rispetto a quelli prodotti dalla sommatoria della produzione domestica e quella delle attività commerciali, si deve tener conto dell'intima correlazione tra produzione industriale e modelli di consumo collettivi.

La visione dicotomica dominante attribuisce un ruolo negativo all'industria, in quanto soggetto che alimenta la crisi ambientale con più vigore. Un attributo positivo è attribuito al corpo collettivo, che non può far altro che subire le logiche di mercato. Andare oltre tale visione, che resta semplicistica e riduttiva, permette di comprendere e decostruire i complessi rapporti che produzione, consumo e tecnologia intessono tra loro. La cecità dinanzi al riconoscimento di quella intima relazione che lega modelli di consumo e modelli di produzione deriva da una tradizione culturale radicata, fondata sulla separazione percettiva tra azione perpetrata sull'ambiente e la percezione dei danni che tale azione genera. Questa attenzione deriva dallo sviluppo di una sensibilità per i temi della sostenibilità ambientale, economica e sociale e non solo presso gli studiosi e le istituzioni, ma anche presso l'opinione pubblica ed il mondo dell'associazionismo.<sup>10</sup>

Le città oscillano tra lo statuto di organismi parassitari e quello di giacimenti di risorse. La loro dipendenza è ancora fortemente legata all'estrazione di risorse da luoghi ad esse esterne. Questo modello, ormai insostenibile, necessita di nette correzioni che intervengano nella direzione di una minore richiesta e un minor consumo di beni, e dunque sulla riduzione degli scarti.<sup>11</sup> È evidente che non si può prescindere dalla produzione, ma va resa più efficiente. Barles sostiene come l'auto-sufficienza sia un obiettivo da valutare non solo alla scala urbana, ma nelle forti relazioni con la scala territoriale.

---

produttivo si generano fumi neri, acque luride, e rifiuti che vengono rigettati nell'ambiente senza che l'impresa se ne assuma i costi di trattamento corretto, diremo che essa riversa sull'ecosistema una esternalità negativa.

<sup>10</sup> Corradi Valerio, *Le incerte vie della sostenibilità: aziende di servizi pubblici e cittadini per l'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2011, pag. 26.

<sup>11</sup> Barles Sabine, *Are Cities Parasites or Resource Pools?*, in *Books and Ideas*, pubblicato il 18/04/2011.

In accordo con quanto sostenuto riguardo la necessità di non limitare lo studio del metabolismo urbano alla città, ma di ampliarlo con analisi a scala territoriale e regionale, tuttavia in questo contesto si ritiene opportuno delineare strategie progettuali localizzate e necessariamente ristrette ad un ambito misurabile come quello del progetto di architettura, supportato da riflessioni di carattere strategico, e quindi urbano.

Il concetto di *integrazione* è ritenuto un punto cruciale sul quale ci si intende soffermare, al fine offrire una visione più ampia e inclusiva della problematica.

Per ciclo integrato dei rifiuti s'intende un insieme di attività eterogeneo, composto dall'intera filiera di raccolta, trasporto, trattamento, recupero e smaltimento. A tal proposito si considera opportuno valutare il rapporto che edifici, manufatti, impianti e sistemi intrattengono con il corpo della città e con il paesaggio, al fine di considerare l'ipotesi operativa di organizzare, configurare e localizzare spazi per il ciclo dei rifiuti in città.

Inoltre, in uno scenario economico in rapido mutamento, si tengono in debita considerazione le nuove forme di cittadinanza, di attivismo civico e di gestione dei beni comuni, al fine di riconsiderare il ruolo del singolo individuo e le sue potenzialità come soggetto attivo, corresponsabile e non più unicamente considerato come consumatore finale.

Il fiume dei rifiuti a Beirut (Libano), 2016,  
foto di: Reuters/Aziz Taher, fonte: www.  
reuters.com



### 1.3. Imparare dai rifiuti

«Scartare le cose potrebbe rivestire altrettanto valore e interesse quanto il farle o consumarle. Raccogliere immondizie e pattume potrebbe essere un processo di apprendimento invece che di degradazione, un'opportunità di mostrare abilità o di acquistare conoscenza»<sup>12</sup>

L'osservazione e la comprensione della realtà contemporanea, oltre la loro natura superficiale, definiscono un quadro di senso allo stesso tempo ambiguo e drammatico. Come due facce di una stessa moneta, il fascino del nuovo porta con sé l'orrore del degrado: l'oggetto nella sua bellezza è simultaneamente spazzatura potenziale, così come la vetrina di un negozio può rappresentare il fotogramma di uno spaccato di discarica.

Lo stretto e insostenibile connubio tra società dei consumi, erosione delle risorse naturali e aumento di scarti ha indotto a riconsiderare il "residuale" come punto di partenza per una revisione radicale delle categorie di senso e di azione della civiltà contemporanea.

A partire dagli anni Settanta i rifiuti sono diventati un ambito di ricerca definito Garbologia<sup>13</sup>. Il lavoro del professor William Rathje<sup>14</sup>, avviato nel 1973 negli Stati Uniti, ha permesso negli anni di indagare la storia dei costumi e dei comportamenti, il rapporto dell'individuo con gli oggetti, le merci, gli scarti e i rifiuti,

<sup>12</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992, pag. 226

<sup>13</sup> Il termine "Garbologia", inizialmente usato come riferimento alla gestione dei rifiuti, fu associato in seguito all'attività di ricerca del prof. William Rathje e fu in seguito incluso nell'Oxford English Vocabulary.

<sup>14</sup> L'archeologo William L. Rathje, docente presso l'Università dell'Arizona, diresse il progetto "Tucson Garbage", uno studio effettuato nella vecchia discarica Fresh Kills. Lo scavo e l'analisi della spazzatura portò Rathje a suddividere l'età del consumismo in tre periodi: arcaico (1950-1960), classico (1961-1975) e decadente (1976-1980).

e inoltre di portare alla luce e di approfondire rilevanti questioni scientifiche, riguardanti ad esempio i processi di deperimento della carta o quelli di trasformazione delle plastiche.<sup>15</sup>

Da questa serie di ricerche e indagini “archeologiche” sui rifiuti vi sono una serie di aspetti rilevanti che è possibile desumere. In prima istanza vi è la considerazione di luoghi come le discariche, intesi come luoghi “vivi”: i grandi depositi di rifiuti non sono materia morta, se pensiamo alla storia sociale che essi contengono e all’universo di micro-organismi come i batteri decompositori che le abitano.

Una seconda deduzione consiste nell’identificare i rifiuti come giacimenti di sapere e conoscenza, tali da costituire un importante strumento di indagine e di ricostruzione dell’ambiente culturale, sociale e materiale.

La pratica archeologica dei rifiuti si è rivelata un prezioso strumento che ha contribuito ad orientare la produzione e i consumi verso materiali più facilmente trattabili e recuperabili. Il “residuale” è stato considerato come l’oro, un oro dalla natura policroma, multiforme, composita, ubiqua, di cui tutt’oggi non è facile e immediato riconoscere il valore.

Da un punto di vista urbano e architettonico, l’enorme patrimonio invisibile e oscuro che giace sotto i cumuli e le stratificazioni di scarti ha valore poiché da un lato costituisce una base di informazioni per lo studio dell’evoluzione della città e del territorio, e dall’altro contribuisce a istruire i processi di perfezionamento e revisione dei metodi di progettazione sia degli oggetti che di discariche e impianti.

Nonostante si cerchi in vario modo di farli sparire - interrando, bruciandoli negli inceneritori, liberandoli nell’aria sotto forma di emissioni gassose o sversandoli in acqua - tuttavia i rifiuti sono destinati a rimanere. E con loro resta un bagaglio di informazioni preziose.

Attraverso la biografia delle merci potremmo analizzare molti processi, tra cui quelli antropizzazione e di globalizzazione. Se, come sostiene Thomas Rau i prodotti sono “banche di risorse”<sup>16</sup> che dovrebbero essere costantemente riutilizzate, i

---

<sup>15</sup> Durante i suoi 30 anni di attività, The Garbage Project ha determinato un impatto sui altri ambiti disciplinari altri rispetto all’archeologia, tra cui l’alimentazione, la disciplina dei rifiuti pericolosi, compreso lo smaltimento dei materiali nucleari, il riciclaggio e la gestione della discarica.

<sup>16</sup> L’architetto olandese, fondatore dell’azienda TurnToo, basa il suo modello aziendale sull’idea che i prodotti non dovrebbero essere guardati come merce

depositi e gli accumuli di rifiuti si dovrebbero considerare come “giacimenti”<sup>17</sup> da indagare, da scoprire. I rifiuti costituiscono un campo di indagine in cui il metodo archeologico può costituire un aspetto rilevante a cui riferire l’attività del progettista. Ciò che sicuramente renderebbe più semplice l’indagine è ridurre la complessità con cui i rifiuti sono composti.

«Il recupero del prodotto a fine vita, costringe a ridurre di molto la diversificazione delle sue componenti costruttive. Il riciclaggio spinge a immaginare un mondo di prodotti monomaterici, dentro a società metropolitane i cui rifiuti solidi possono già oggi essere raccolti in solo quattro categorie: umidi, carta, vetro, plastica»<sup>18</sup>

In ragione dell’individualismo espresso dalla società occidentale, la produzione dei rifiuti è una forma di cancellazione del passato, di rottura storica. Il focus dell’utilità se è unicamente incentrato sull’uomo e le sue necessità immediatamente rilevabili, distorce l’interpretazione sul valore delle cose. Di contro, una società che afferma il valore di ciò che scarta, ammette di fatto l’abbandono di una condizione teorica e aprioristica di tabula rasa, così come l’aveva proposta il progetto Moderno.

Attraverso l’indagine archeologica sui rifiuti, il progetto si fa metodo di dispiegamento delle informazioni attraverso cui si ricostruisce la vita sociale, culturale e produttiva in un dato periodo, se ne rintracciano i mutamenti nell’arco del tempo.

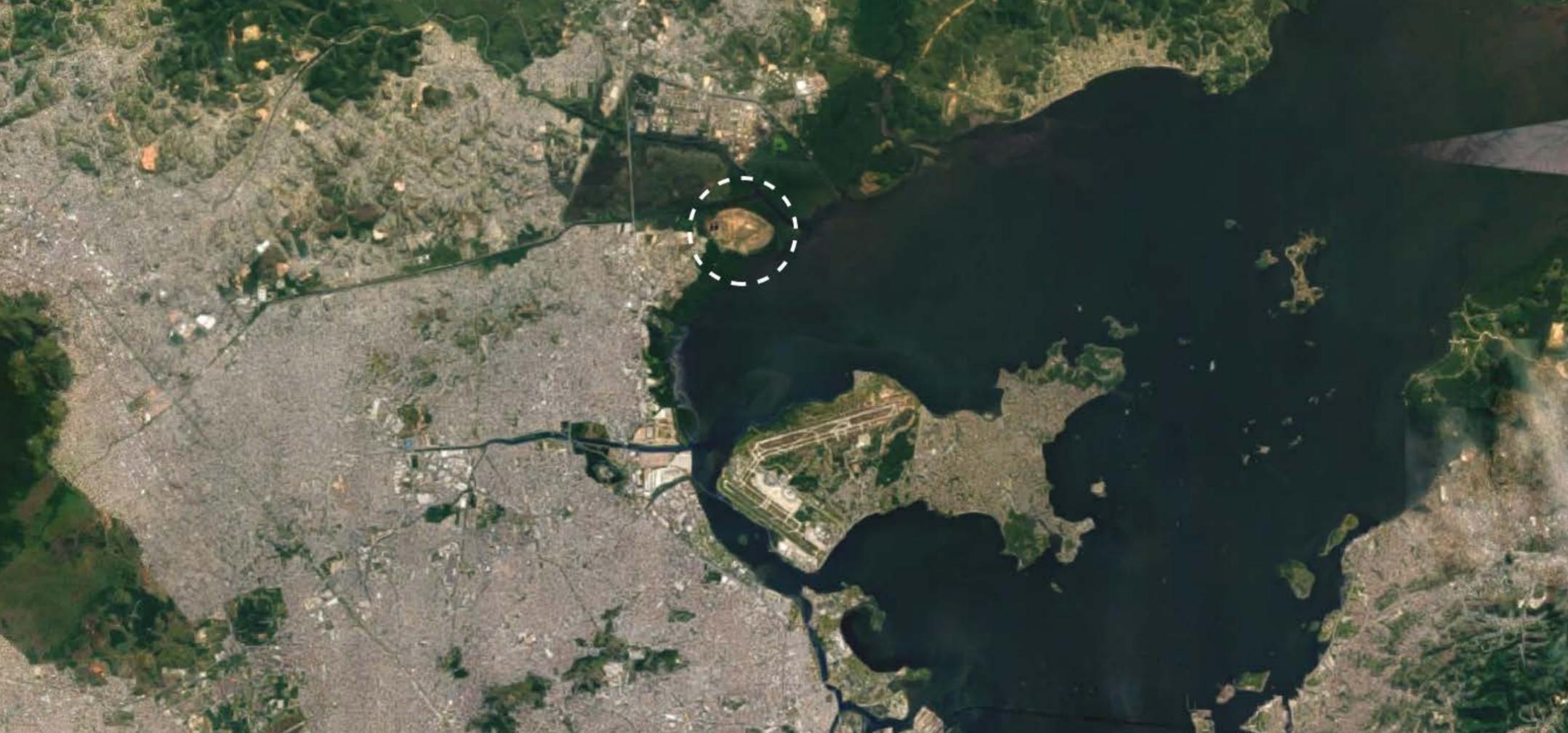
La pratica progettuale che si relaziona con l’universo degli scarti protenderebbe quindi verso l’identificazione di una figura ibrida di architetto-archeologo, attuando un atteggiamento progettuale che procede in forma circolare a riguardare il passato, rielaborarlo, ri-attribuendogli nuovo valore; procedendo per decostruzioni e sovrascritture dell’esistente, piuttosto che optare per una proiezione in avanti, come per il

---

da vendere e comprare, ma come delle specie di “banche di risorse”, risorse che dovrebbero essere costantemente riutilizzate. Il modello risponde ad una logica avanzata di servizi connessi ad un prodotto e al concetto di responsabilità estesa del produttore.

<sup>17</sup> Viale Guido, *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, 2000, pag. 28.

<sup>18</sup> Branzi Andrea, *Una generazione esagerata: dai radicali italiani alla crisi della globalizzazione*, Baldini&Castoldi, Milano, 2014.



Disarica di Jardin Gramacho, Rio de Janeiro (Brasile). Fonte: Google Earth

progettista inteso in senso moderno.<sup>19</sup>

«Se gli archeologi possono apprendere informazioni importanti sulle società estinte di pattern di scarti antichi, allora gli stessi archeologi dovrebbero poter trarre importanti informazioni sulle società contemporanee dai pattern dei rifiuti recenti»<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Marini Sara, *Terre Nuove*, Quodlibet, 2010, pp. 174-175

<sup>20</sup> trad. dell'autore: «if archaeologists can learn important information about extinct societies from patterns in ancient garbage, then archaeologists should be able to learn important information about contemporary societies from patterns in fresh garbage». Tratto da: Rathje William L., *The garbage project & "the archaeology of us"*, in Cegelski Charles (a cura di), *Encyclopaedia Britannica's Yearbook of Science and the Future*, New York, 1997, pp. 158-177, fonte: <http://humanitieslab.stanford.edu/23/174>

In *Deperire*, ciò che Lynch invita a considerare non è eliminare la dissipazione -che ricorda essere un presupposto dei sistemi viventi- quanto piuttosto di poterla accettare e indirizzare in modo da garantire un assorbimento sostenibile degli scarti.<sup>21</sup>

Dinnanzi al consumo e allo scartare compulsivo e automatizzato della società di consumi, il punto di vista che Lynch propone, muove dal riconoscimento che il valore del rifiuto risieda anche nella sua capacità pedagogica di saper produrre conoscenza, la quale è il frutto di un saper scartare. Qui l'atto dello scartare è frutto della combinazione tra il saper selezionare con raziocinio cosa abbandonare e il decidere cosa conservare e mantenere con cura.<sup>22</sup>

Il valore degli oggetti, delle merci, dei beni, così come le definizioni di "rifiuto", sono convenzioni temporanee che sono gli individui a stabilire reciprocamente<sup>23</sup>, per questo tali attribuzioni, come Lynch sostiene, sono «centrate sull'uomo», quindi incentrate sul criterio di utilità immediata. Se l'uomo riconsidera la sua posizione centrale e predominante nell'Universo «è possibile che il significato di questi concetti debba essere allargato».<sup>24</sup>

Con lungimiranza e lucidità Lynch, affermando e accettando l'inemendabilità del deperimento, della perdita e della dissipazione, individua la minimizzazione degli scarti come un fattore cruciale. È possibile considerare la sua riflessione come un atto di ricucitura storica, attraverso cui si riattribuisce dignità e valore a quelle pratiche di riuso e di recupero degli scarti che erano in atto nella civiltà pre-industriale e che nella contemporaneità stanno riacquistando interesse, come la clausola del "vuoto a rendere".<sup>25</sup> Guardare indietro è utile per comprendere il presente e poter progettare soluzioni più efficaci per il futuro, come ridurre l'impatto delle discariche e accelerare la decomposizione dei rifiuti; orientare la produzione e i consumi verso materiali più facilmente selezionabili, recuperabili e trattabili.

<sup>21</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992, pag. 210

<sup>22</sup> *Ibidem*, pag. 215

<sup>23</sup> Appadurai Arjun, *The social life of things*, Cambridge University Press, 1988, pag. 3

<sup>24</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992, pag. 210

<sup>25</sup> *Ibidem* pag. 246

### 1.3.1. Autoriparazione urbana

«The city is able to reproduce itself because of never-ending activities of repair and maintenance, which are not just incidental but provide a good part of its dynamic, as they continually rinse away breakdowns»<sup>26</sup>

Così come gli uomini, anche le città e i territori apprendono per autoregolarsi nel tempo. La loro capacità di auto-riprodursi avviene attraverso la loro infinita e costante attività di auto-riparazione e manutenzione che costituiscono le invarianti del loro funzionamento. Come organismi viventi, i loro tessuti si auto-riparano per adattamento.

Negli ultimi trent'anni l'accelerazione con cui il processo di espansione delle città ha avuto luogo, ha fatto sì che le tracce e i sedimenti lasciati dal modello della civiltà industriale, inizialmente esterni ai limiti urbani, si siano ritrovati progressivamente ad essere sempre più vicini ai centri abitati o addirittura inglobate nel tessuto costruito.

Le comunità insediate riconoscono il ruolo di necessità che hanno attrezzature come discariche, inceneritori, depuratori, e tuttavia non esitano ad imporre la loro collocazione a considerevoli distanze, fuori dal loro raggio d'azione e dal loro campo visivo. Quel "fuori da sé" vissuto come una condizione apparentemente sicura che, se in una visione analitica e a compartimenti stagni poteva ritenersi rassicurante, si è rivelata essere ingannevole all'interno di una visione più ampia ed ecosistemica, se si considerano le ripercussioni dirette e indirette sullo stato di salute dell'insediamento, della comunità e dell'ambiente. Sono gli effetti della cosiddetta sindrome *NIMBY* – *Not in my back yard*.

Lo smaltimento dei rifiuti, dal momento che non può in alcun modo coincidere con la loro eliminazione fisica, consiste essenzialmente in una serie di espedienti per sottrarli al contatto con i nostri sensi, in particolare alla vista.

L'agglomerato urbano appare come un corpo ingrossato e ingolfato dai tanti rifiuti divenuti ormai ingestibili.<sup>27</sup> La spinta

<sup>26</sup> Graham Stephen, Thrift Nigel, *Out of order: understanding repair and maintenance*, in *Theory Culture Society*, 24: 1, Sage Publications, 2007, pp.7-8.

<sup>27</sup> Marvin Simon, Medd Will, *Clogged cities: sclerotic infrastructures*, in Graham Stephen (a cura di), *Disruptive cities: when infrastructure fails*, Routledge,

centrifuga che ha sorretto l'espansione incontrollata degli agglomerati li ha portati sempre più ad espellere al di fuori dei propri confini gli scarti e i rifiuti generati. Questa spinta ha prodotto delle vere e proprie metastasi che hanno compromesso gli equilibri e la morfologia di vaste aree, perpetrando attraverso un'espansione informe di distese dove sversare o abbandonare rifiuti e scarti. Il collasso delle discariche, che mettono a dura prova la *carrying capacity*<sup>28</sup> ambientale, si accompagna ad una diffusione a macchia d'olio di tutte quelle discariche illegali, quelle micro-discariche a cielo aperto che attecchiscono nei più disparati ambiti urbani o periurbani di un territorio. Gli atti quotidiani di gettare e di abbandonare, sono diventati, parafrasando Guattari, dei "ritornelli esistenziali"<sup>29</sup>, di fatto endemici e connaturati alla società dei consumi. Ma così com'è consigliato a un paziente obeso di rispettare un certo regime alimentare, così la città dovrà sottoporsi ad una "dieta" che consenta di ritrovare un equilibrio ecologico, nella direzione di una contrazione del proprio perimetro, di un minor utilizzo di risorse non rinnovabili, di una moderazione della circolazione delle merci e di una produzione decisamente ridotta di rifiuti.

### 1.3.2. Città e rifiuti: influenze reciproche

Ciò che è stato espulso in un'epoca, diventa un tassello integrato nel mosaico urbano di un'epoca successiva. È la storia a documentarlo. Da un punto di vista urbano-territoriale la storia fornisce esempi di come nel tempo si sia riformulato il rapporto tra scarti e agglomerato urbano, attraverso un equilibrio dinamico ad andamento circolare. Saper leggere e interpretare i rifiuti consente di accedere alla storia mediante una differente chiave interpretativa, e di poter comprendere come la città e il territorio si sono riappropriati, nel tempo, di

---

New York, 2010, pp. 85-96

<sup>28</sup> in questo contesto la capacità di carico sopportabile dall'ecosistema si intende comprensiva della quantità di scarti prodotti e degli impatti negativi complementari derivanti dai processi di decomposizione e trattamento che rilasciano inquinanti liquidi e gassosi.

<sup>29</sup> cfr: Guattari Félix, *Le tre ecologie: l'umanità e il suo destino*, Sonda, 1991

ex discariche. I depositi a cielo aperto sono stati la prima forma di spazializzazione del rifiuto, e il recupero è un primo segnale evidente di un'inversione di tendenza rispetto al passato. L'avvio di questa pratica dà inizio a nuove circolarità, rimette in vita ciò che in precedenza era considerato l'ultimo step irreversibile di un processo lineare, lo stadio finale di una materia considerata irrimediabilmente inutile, senza alcuna possibilità di recupero.

La nascita della discarica di fatto coincide con la nascita di servizi di pulizia e bonifica della città. Spostare i rifiuti altrove, trasportarli a distanza di sicurezza dalla vista e dall'olfatto, nel corso del tempo ha permesso da una parte di igienizzare e rendere più confortevole e funzionale la città, ma dall'altra parte ha contribuito a riverberare timori, negatività, generare emarginazione e isolamento in quelle comunità e in quegli insediamenti situati in posizioni prossime ai depositi dei rifiuti.

I rifiuti funzionano come anti-valore sociale per eccellenza: essi producono una contaminazione doppia, allo stesso tempo biologica e morale. Celebrare la pulizia per strada, nelle abitazioni, nei luoghi pubblici ha significato contemporaneamente emarginare, attribuire valenza negativa ad altre porzioni di territorio e ad altre comunità. Anche se i rifiuti appaiono un problema relativamente nuovo, in verità ciò che ha una storia relativamente breve sono le architetture e i sistemi industriali progettati per il loro trattamento. Da un punto di vista spaziale e figurativo i rifiuti hanno un profondo legame con le attività dell'uomo sulla Terra: dagli accumuli urbani di piccola-media dimensione per giungere fino alle prime discariche, i rifiuti sono sempre stata una componente quantificabile e tangibile conseguente all'atto di abitare.

Le topografie che osserviamo e riteniamo "naturali" sono state spesso determinate da processi artificiali<sup>30</sup>, derivanti dalle attività antropiche. Costruire la città con materiali di scarto disponibili è stata una pratica molto diffusa per secoli, e una città come Roma ne è l'emblema: fu costruita su successive stratificazioni di resti e detriti e il riutilizzo dei resti e degli scarti solidi contribuiva a rideterminare l'altezza delle strade e a colmare i dislivelli.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Alba Ramis Israel, *Los paisajes del desecho: reactivación de los lugares del deterioro*, Tesi di Dottorato, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 2015, pag. 357

<sup>31</sup> Contino Alessia, D'Alessandro Lucilla, *I rifiuti nel mondo romano*, in Pavia Rosario (a cura di), *No Waste, Piano Progetto Città*, n. 27-28, 2011, pp.243-

Nel cuore del quartiere Testaccio, ciò che oggi è chiamato Monte dei Cocci, era in epoca romana una discarica urbana. Il monte, costituito da un deposito storico di anfore e cocci, dopo alcune modificazioni relative alla sua struttura organizzativa, perse i connotati funzionali e si trasformò in una collina che entrò a far parte della morfologia del quartiere Testaccio e dei processi socio-culturali della città. La progressiva rinaturalizzazione del sito mutò lo status della collina, che da luogo di rifiuto e di degrado si trasformò in un luogo vitale, aggregatore di socialità.<sup>32</sup> A partire dal periodo medievale, infatti, Monte Testaccio divenne teatro di manifestazioni popolari e giochi pubblici per poi divenire scenario ottocentesco delle cosiddette "ottobrate romane", le tradizionali gite domenicali. Tutt'oggi la collina di Testaccio si configura come un ricchissimo giacimento urbano e storico-documentario da cui poter estrarre informazioni in primis sullo sviluppo economico dell'impero romano e sulle abitudini alimentari nell'antichità.

Ciò che inizialmente era pensato come "artificiale", viene in seguito metabolizzato ed entra così a far parte di una nuova natura, che a questo punto è anch'essa non più un'entità autonoma, ma diventa la risultante e il prodotto di una creazione socio-tecnica. Parafrasando Bruno Latour, decade in definitiva quell'assunto moderno secondo cui natura e società sono due entità separate. Saper apprendere dai rifiuti in definitiva identifica un approccio che interpreta la materia secondo una visione fenomenica e metamorfica. Le tracce e le cicatrici provenienti dal passato non sono qualcosa di cristallizzato e immobile, di irrecuperabile, bensì costituiscono entità in divenire, trattenitrici di energia potenziale che può ancora essere rimessa in circolo.

L'eterna provvisorietà degli oggetti e il loro costante divenire pone la necessità di riflettere su come indirizzare i comportamenti sociali, quali pratiche alternative di consumo attuare e infine quali tipologie di attrezzature immaginare per un nuovo equipaggiamento della città.

<sup>32</sup> Testaccio può considerarsi un modello *ante litteram* per l'odierna sfida di riqualificazione delle discariche, come sostiene l'architetto e paesaggista Michael Ezban. Cfr. Ezban Michael, *The trash heap of history: how Rome's ancient landfill can inform contemporary reclamation projects*, in *Places Journal*, Maggio 2012, fonte: <http://placesjournal.org/article/the-trash-heap-of-history/>.

«Il ciclo naturale narra della grande importanza del deperimento: ciò che muore, il suo resto, dà vita ad altro. Quindi più semplicemente lo scarto chiede di partecipare alla trasformazione e non di essere eliminato, offrendo possibilità di maggiore libertà d'uso e di interpretazione [...] nonché una maggiore disponibilità al dialogo con il fattore tempo e le sorprese che spesso chiedono risoluzioni immediate.»<sup>33</sup>

I processi e le attrezzature determinano la perdita di valore e sono indirizzati al fine vita degli oggetti: non si sviluppano circolarità che generino impatti positivi, bensì solamente esternalità negative. L'accumulo di scarti e rifiuti porta con sé

<sup>33</sup> Marini Sara, *Nuove Terre*, Quodlibet, 2010, pag. 185



Monte Testaccio, Roma. Fonte: [www.romacentral.com](http://www.romacentral.com)

la contraddizione del suo opposto: se infatti vi è accumulo di materialità, vi è sottrazione di aspetti valoriali intangibili.

È possibile rintracciare nell'approccio progettuale sino ad oggi più diffuso, i segni di un *principio di rimozione*, un'invariante che si declina nel tempo e nello spazio secondo tre modalità differenti. Nel primo caso si può parlare di una rimozione "dalla vista" del rifiuto, conseguenza di una strategia dell'allontanamento delle funzioni socialmente non accettate, come le discariche, gli impianti di trattamento e i centri di raccolta. A questa prima invariante se ne accompagna una seconda che riguarda la dimensione "percettiva" delle attrezzature alimentate dal flusso dei rifiuti. Come detto, esse sono situate a distanza dal centro abitato e inoltre si connotano come volumi autonomi e imperscrutabili, contenitori opachi e muti che celano la misteriosità del contenuto, fatto di macchine, impianti, sistemi e processi di cui vi è poca consapevolezza.

La considerazione dei luoghi dello scarto come condensatori di tracce e di informazioni preziose, frutto dell'entropia scaturita dall'intreccio dei processi di urbanizzazione, induce a ritenere che l'utilità di questo bagaglio di sedimenti ereditato debba poter emergere e avere una formalizzazione specifica al fine di poter anche essere divulgato e raccontato.

Reinterpretare le tracce della materia espulsa, incapace di essere riassorbita, e dare una seconda vita allo scarto, è stato l'oggetto delle proposte formulate per la riqualificazione dell'ex-discarica Hiriya di Tel Aviv.<sup>34</sup> Situata pericolosamente in un'area definita dai percorsi dei fiumi Ayalon e Shapirim, la discarica è stata oggetto di proposte di "redenzione" del luogo basate su quattro categorie: il mausoleo, il museo, l'archivio, il monumento. Si tratta di un'operazione anti-amnesica, che mira a materializzare la memoria attraverso un'architettura iconica.

L'architettura si fa portatrice dei valori generati e ri-estratti dagli scarti. Una seconda estrazione di valore, di informazione, un'estrazione di un'entità immateriale che seguita ad una originaria estrazione fisica della materia prima prelevata dalla natura. In questo caso il progetto, inteso come atto critico di ri-attribuzione di senso e di valore verso quegli oggetti, quei beni,

<sup>34</sup> Isenberg Robert H., Peterson Eric R., Sternberg Danny, *From landfill to leisure: closure and rehabilitation of the Hiriya landfill*, in *Waste Management World*, Settembre-Ottobre, 2004, pp. 45-63, accessibile al link: [http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Isenberg-Peterson\\_From\\_Landfill\\_to\\_Leisure.pdf](http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Isenberg-Peterson_From_Landfill_to_Leisure.pdf)



quei materiali e quei processi destinati all'oblio, può far emergere il lato oscuro dell'entropia e lasciarlo osservare e attraversare. Le categorie e le metafore individuate per indirizzare le proposte progettuali ricadono nella sfera del monumento.<sup>35</sup> Gli oggetti architettonici riproducono visivamente la natura di oggetti che non torneranno più nella loro interezza. Essi esprimono una valenza iconica, si manifestano come scrigni di qualcosa che non c'è più, con l'intento di elevare l'intera discarica allo status di museo.

Modelli tridimensionali delle proposte presentate per il recupero della discarica di Tel Aviv. Immagine tratta dalla pubblicazione: Engler Mira, *Reclaiming metaphors out of the dump*, Tel Aviv Museum of Art, 1999

<sup>35</sup> Marini attua una distinzione concettuale e sostanziale tra monumento e macchina per descrivere alcune opere architettoniche appartenenti al ciclo dei rifiuti. Alla categoria del monumento appartengono quegli impianti che appaiono come "cattedrali" fuori scala che dominano con la loro imponenza il contesto circostante. Per approfondimenti: Marini Sara, *Azzurro come il cielo: l'architettura e il valore del riuto*, in "No-Waste" Piano Progetto Città, 27-28, 2011, pp. 112-125

#### 1.4. Estetica e programma: una metamorfosi in atto

«Salti drastici di efficienza, miglioramenti di impatto ambientale, e di tutte le innovazioni tecnologiche avvengono lontano dagli occhi del pubblico. È quasi impossibile osservare e capire cosa succede in un inceneritore o in un impianto di riciclaggio. Gli estranei sono raramente ammessi in loco. La progettazione degli impianti, che coinvolge raramente architetti, aumenta solo il senso di alienazione. Questi strani edifici sembrano rimanere di un passato non troppo distante di fumi di scarico e di inquinamento industriale. La loro architettura sorda e inaccettabile non fa alcun gesto per connettersi con il pubblico, visivamente o socialmente; non offrono servizi oltre la loro funzione fondamentale, non offrono opportunità per coinvolgere i visitatori o le comunità e solo una minima integrazione con il loro ambiente naturale e costruito»<sup>36</sup>

La rivista "L'Industria delle Costruzioni" nel 2011 ha dedicato un numero al tema dell'architettura dei termovalorizzatori, tra i casi più evidenti cui guardare per comprendere i cambiamenti in atto nell'ambito della gestione dei rifiuti. Tale attenzione giunge dopo una fase storica contrassegnata da numerosi casi di cronaca, soprattutto in Italia, che hanno messo in luce evidenti

<sup>36</sup> trad. dell'autore: «Drastic efficiency leaps, environmental impact improvements, and technological innovations all happen far from the public eye. It's nearly impossible to observe and understand what takes place in an incinerator or a recycling plant. Outsiders are rarely allowed on-site. The design of the plants, which seldom involves architects, only increases this sense of alienation. These strange edifices seem to be remnants of a not-so-distant past of exhaust fumes and industrial pollution. Their bleak, unwelcoming architecture makes no gesture to connect with the public, visually or socially; they offer no amenities beyond their core function, no opportunities for visitors or communities to engage, and only minimal integration with their built and natural surroundings». Tratto da: Georgoulas Andreas, Kara Hanif, Asensio Villoria Leire, *The Missing Link: Architecture and Waste Management*, in *Well, well, well, Harvard Design Magazine*, n.40, 2015, fonte: <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/40/the-missing-link-architecture-and-waste-management/>.

condizioni emergenziali relative alla gestione dei rifiuti. Tra le città sommerse da cumuli informi, ricordiamo, su tutte, Napoli e Roma. La storia di questi edifici è relativamente recente, considerato l'inizio coincidente con l'avvio della Rivoluzione Industriale, e si sviluppa in particolare nel contesto Europeo. Tuttavia è possibile tracciare un'evoluzione di questa tipologia, individuando tre generazioni.

Così com'è avvenuto per le fabbriche, anche gli impianti di trattamento dei rifiuti hanno seguito un percorso che ha visto l'architettura seguire la strada percorsa dallo sviluppo tecnologico delle macchine, attribuendo sempre minor valore al lavoro dell'uomo.

In Europa, sul finire dell'Ottocento, i grandi flussi di merci generati hanno iniziato a lasciare tracce urbane intorno alle quali si sono conformati gli insediamenti umani. Una popolazione in continuo aumento assorbì una grande mole di merci, divenendo avida di beni usa-e-getta. A ciò corrispose la comparsa dei primissimi inceneritori, tra cui degni di nota vi sono quello di Amburgo, realizzato nel 1893 come misura contro le epidemie, e i due impianti di Frederiksberg, nei pressi di Copenaghen in Danimarca. Essi si possono annoverare nella categoria dell'architettura civile, rappresentata dalle fabbriche e dagli edifici per la produzione industriale. Il primo dei due impianti a Frederiksberg, realizzato nel 1903 su progetto dell'architetto Heinrich Wenck, non è stato solo il primo impianto di incenerimento dei rifiuti della Danimarca, ma anche il primo impianto di teleriscaldamento danese, sotto forma di un impianto di cogenerazione.

L'edificio conserva stilemi dell'architettura civile di matrice ottocentesca: senza la peculiare ciminiera, si potrebbe ritenerlo un edificio di utilità pubblica al pari di molti altri.

Il secondo impianto, realizzato nel 1934 in prossimità del primo, risente invece di un'impostazione più rigorosa e razionale: i principi di efficienza ed economia determinano la forma essenziale dei volumi in cemento armato, in coerenza con criterio di funzionalità per la protezione dei sistemi impiantistici.

È evidente il divario stilistico ed estetico tra i due edifici: se il primo rievoca l'immaginario di un luogo che celebra il lavoro umano, un edificio che simbolicamente si rifà ad una comunità e che parla alla città, nel secondo caso la risultante formale trova la propria ragion d'essere nell'immagine di un contenitore rigido, che asseconda l'autonomia organizzativa e spaziale del suo contenuto, ovvero dei sistemi impiantistici. Mentre il secondo

impianto fu demolito nel 1975, il primo, storico, resta tutt'ora collocato nel cuore del tessuto urbano, rappresentando un esempio importante di integrazione con il contesto circostante. Dal 1934 al 2000 il primo impianto fu usato per la produzione di vapore. Dopo la sua dismissione la sala caldaie è stata trasformata in un centro culturale municipale.<sup>37</sup>

Insieme ad altre realizzazioni che avranno luogo a partire dagli anni '20-'30, sono esempi di come l'inceneritore iniziò ad estendere la propria influenza sulla città, in particolare in connessione con lo sviluppo di grandi aree residenziali, ramificandosi attraverso una serie di sottostazioni di teleriscaldamento per la redistribuzione del calore prodotto.

In seguito, dopo la seconda guerra mondiale, la rapida ripresa economica e il miglioramento del tenore di vita causarono un continuo aumento della quantità di rifiuti suscettibili di combustione; inoltre, sotto la pressione di nuove leggi di controllo dell'inquinamento, un numero crescente di città decise di introdurre l'incenerimento dei rifiuti, al fine di risolvere i problemi di smaltimento.

Questa "prima generazione" di edifici per l'incenerimento dei rifiuti rientra nell'alveo dell'architettura civile, caratterizzata dal rigore costruttivo, dall'unitarietà del corpo di fabbrica e da un'attenzione compositiva. Per comprendere l'evoluzione di questa categoria di edifici, basti rapportarsi per analogia ad altri manufatti industriali dove si condenseranno i temi simbolici del pensiero moderno: se si pensa ad opere della prima metà del '900 come le officine Fagus di Gropius, la fabbrica AEG di Behrens, la Battersea Power Station a Londra, il carattere dell'edificio è determinato dall'esplicitazione del telaio strutturale quale elemento qualificante della costruzione.

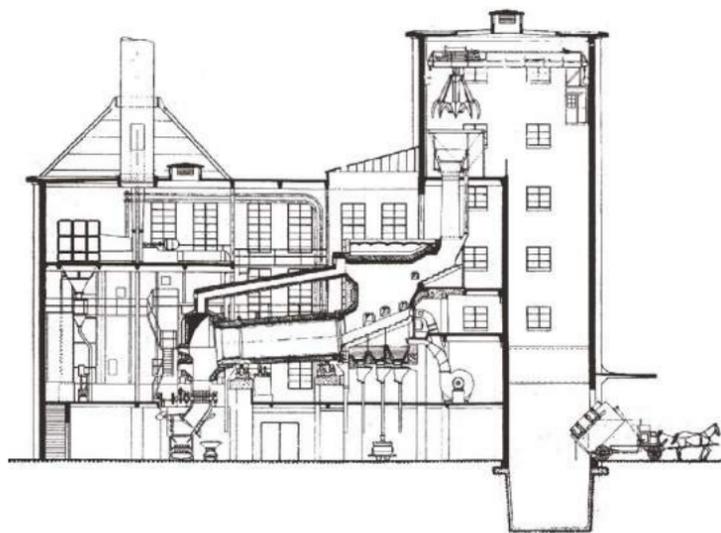
Dall'inizio della Rivoluzione industriale, sino alla Prima Guerra Mondiale, per più di un secolo, il problema fondamentale è stato quello di organizzare i sistemi produttivi in maniera sempre più automatica e sempre più organizzata. Il valore espresso dalla prima architettura civile, macchina efficiente e scenario grandioso della forza lavoro umana, subì un declino nel

---

<sup>37</sup> Cfr. AA.VV., *100 years of waste incineration in Denmark*, Babcock & Wilcox Vølund + Ramboll, 2004 (ristampa 2007). Fonte: <https://stateofgreen.com/files/download/272/>



Primo impianto di incenerimento a Frederiksberg (Danimarca), 1903. Fonte: [www.dbdh.dk](http://www.dbdh.dk)



Sezione del secondo impianto di incenerimento a Frederiksberg, 1934. Fonte: AA.VV., 100 years of waste incineration in Denmark, Babcock & Wilcox Vølund + Ramboll, 2004, pag.11.

Inserimento dei due impianti di incenerimento nel tessuto urbano di Frederiksberg, vista aerea. Fonte: Google maps



passaggio ad una fase storica caratterizzata dalla comparsa di nuove macchine, impianti e modalità produttive che misero in secondo piano la figura umana e relegarono l'edificio a ruolo di mero contenitore.

La conformazione spaziale fu dettata dai sistemi impiantistici, che resero l'edificio un contenitore anonimo, il cui involucro perse i tratti decorativi e abbandonò le connotazioni stilizzate. L'iniziale attenzione per il contesto e per la cura dei dettagli architettonici, lasciarono spazio all'introversione: l'edificio-macchina si presentava autoreferenziale, governato dalle leggi autonome della macchina, senza che accennasse a stabilire relazioni con la città.

Sul finire del secolo, in conseguenza di una crescente complessità progettuale dovuta ad una serie di limitazioni tecniche e di priorità dal punto di vista della sostenibilità ambientale, gli edifici industriali hanno iniziato a caratterizzarsi prescindendo dall'esplicitazione del telaio o scheletro strutturale, manifestandosi piuttosto attraverso involucri e pelli cangianti.

Restata appannaggio degli ingegneri civili, la progettazione degli impianti industriali è divenuta dunque un ambito di intervento della disciplina architettonica, che ha contribuito a rendere meno invisibili e più accettati socialmente gli impianti per la trasformazione dei rifiuti in energia.

Questo avvicinamento segna una nuova alleanza tra progettazione architettura e ingegneria industriale che «ricuce uno strappo durato più di mezzo secolo, almeno nel panorama italiano, da quando cioè, con la ripresa economica del secondo dopoguerra fino agli anni '80 del Novecento, prevaleva l'idea che gli edifici industriali, se tali erano, tali dovessero apparire, arrivando al paradosso non solo di accettare tout court quelle strutture, ma di ispirarsi agli edifici industriali anche per edifici civili».<sup>38</sup>

Il caso degli edifici dei rifiuti evidenzia una tendenza sempre più diffusa a relazionarsi maggiormente con il contesto urbano e al paesaggio rispetto al passato. Si tratta di una categoria di edifici dalla storia recente, si potrebbe definirli di "seconda generazione", considerata l'evoluzione di carattere formale, tipologico, programmatico, estetico e localizzativo che esse evidenziano rispetto ad una "prima generazione" di

<sup>38</sup> Magello Isabella, *L'architettura dei termovalorizzatori: modelli e tendenze*, in *L'industria delle costruzioni*, n.420, Luglio-Agosto, EdilStampa, 2011, pag. 6.

architetture civili.<sup>39</sup> In particolare nella prima metà degli anni '90 si rintraccia un cambio di rotta nel concepire una nuova generazione di architetture industriali, che porta a sintesi le istanze dei movimenti ecologisti e ambientalisti da una parte, e la diffusione dei mezzi di comunicazione di massa, l'ondata del post-modernismo dall'altra. Un'estetica dello scarto, diversa dal rigore e dalla permanenza di quella civile, è un'estetica dell'obsolescenza programmata, caratterizzata dal predominio dell'immagine.

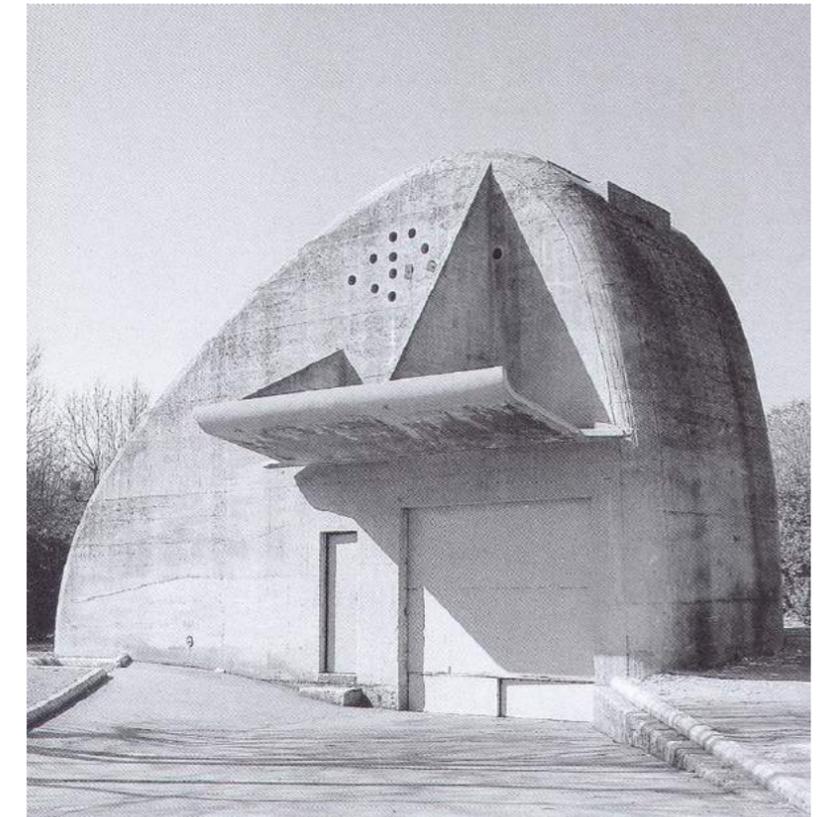
#### 1.4.1. Ibridazioni, tra industriale e civico

L'evoluzione dei manufatti della filiera del recupero e del riciclo dei rifiuti segnala il progressivo indebolimento dei caratteri tipicamente industriali, come quelli compositivi e figurativi, ma anche sotto il profilo del programma funzionale. Infatti, a questa metamorfosi estetica segue un'emergente ibridazione funzionale, in virtù della quale è possibile affermare che gli spazi e le attrezzature legate al ciclo dei rifiuti, da semplici vani tecnici sono investiti da un processo di trasformazione che li vede assumere il ruolo di veri e propri luoghi di incontro, di scambio, di accesso alla conoscenza; luoghi dove si sviluppano nuove forme di esperienza, si innestano buone pratiche civiche e, infine, possono emergere nuove forme di economia.

«Le strutture civiche sono più che semplici aree utilitaristiche come le biblioteche, le palestre, i centri sanitari, gli asili, i club giovanili, i campi sportivi si comportano come punti focali per la vita culturale, nodi di servizio, luoghi di incontro e catalizzatori di attività, estendendo la loro influenza ben oltre le mura che le ospitano. Sono luoghi in cui si generano incontri umani e sorge un flusso di attività che rigenera l'area circostante, sia nella città compatta che nelle periferie disperse»<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Andreini Laura, *Epopoe of the industrial building: from spinning mill to museum*, in AA.VV., *Industrial Building*, Area, vol. 121, 2012, pp. 4-17.

<sup>40</sup> trad. dell'autore: «Civic facilities are more than just utilitarian areas like libraries, gymnasiums, health centres, nurseries, youth clubs, sports fields...



Deposito di rifiuti presso l'Unitè d'Habitation a Marsiglia, 1947-1952, Le Corbusier, fonte: [www.costruttordifuturo.com](http://www.costruttordifuturo.com)

Non si tratta più, dunque, solo attrezzature di servizio, di vani tecnici, di corpi muti e inanimati, di spazi a "vocazione passiva", separati dai flussi. Sempre più queste attrezzature divengono vere e proprie *factory*, con una gestione aziendale articolata alle spalle.

È la rivoluzione del programma, un fenomeno ben più ampio che riguarda gli edifici pubblici in generale, soggetti a tecniche di ibridazione del programma, di straniamento formale e di dislocazione funzionale, per cui si adotta una serie di spazi o figure "di mediazione" che facciano da raccordo tra le diverse entità e ne permettano la mutua coesistenza.

In linea con queste riflessioni ci si chiede cosa sia oggi un impianto di incenerimento di rifiuti situato in città? Molte opere dichiarano ormai che esso sicuramente non può solo

---

They behave as focal points for cultural life, service nodes, gathering venues and driving forces of activity, extending their influence far beyond the walls that host them. They are places where human encounters are produced and a flow of activity rises, regenerating the surrounding area, both in the compact city and in the disperse suburbs». Tratto dall'introduzione a *Civilities\* I, A+T*, n. 29, A+T Ediciones, 2007.

una macchina, il tempio dell'efficienza. È divenuto in prima istanza il nodo di una rete molto più estesa a scala territoriale per la distribuzione dell'energia. La funzione utilitaria rimane un presupposto del progetto, ma essa non basta più. Viene, infatti, accompagnata da nuove strategie esperienziali e di coinvolgimento dell'utenza. L'idea dominante oggi è quella di riuscire a creare polarità, nodi urbani densi, aggregatori di socialità in cui si stratificano e si sfuocano i bordi rigidi dei "blocchi funzionalisti" classici.

Il ruolo attivo nel generare energia e nella fornitura di ulteriori servizi ha reso questi impianti non solo grandi vani tecnici, ma luoghi che raccolgono insieme differenti attività; una condizione questa che è sempre più frequente anche in ragione di una più diffusa prossimità al centro abitato. In secondo luogo essi si presentano come aggregatori di funzioni diverse, a carattere socio-culturale fino, ricreativo e sportivo, che scaturiscono da un rinnovato interesse per i rifiuti e per la possibilità di renderli delle risorse riutilizzabili.

Il critico Bart Lootsma accosta gli impianti per i rifiuti ai musei, come le cattedrali della contemporaneità poiché depositari dell'identità collettiva.<sup>41</sup>

Alla luce dei casi di studio qui proposti, si può affermare che essi non solo sono "conservatori" identità, ma anche creatori di nuovi immaginari, di nuove sinergie e in definitiva di nuove identità territoriali. Qui di seguito si ritrovano alcuni dei casi di studio citati in precedenza, per fornirne un approfondimento specifico sull'influenza che un rinnovato interesse civico determina sull'assetto programmatico-funzionale di queste unità industriali.

Un punto di svolta nella ricerca e sperimentazione nel settore industriale è costituito dall'intervento di restyling del termovalorizzatore di Spittelau a Vienna (1988-1992), ad opera dell'architetto-artista Friedensreich Hundertwasser, a seguito di un incendio che distrusse l'impianto nel 1987. Fino a quella data l'edificio manifestava la sua alterità rispetto al contesto con i suoi grandi volumi anonimi dominati dalla presenza invadente della ciminiera.

Il progetto di Hundertwasser costituisce uno tra i primi progetti a riportare al centro la qualità estetica dei manufatti

<sup>41</sup> Lootsma Bart, *Inceneritore per rifiuti, Twente, Olanda/Waste incinerator, Twente, The Netherlands*, in *Domus*, 791, Marzo, 1997, pp.14-23.

industriali e, di fatto, a reinventarne l'immaginario. Per la sua immagine dai tratti magici ed opulenti, potrebbe considerarsi un tipico esempio di cattedrale nel deserto, se non fosse per la sua peculiare collocazione urbana e la sua ideale posizione logistica: situato entro i confini della città nella zona a nord, lungo il corso del fiume Danubio, funge da snodo su cui si incardinano le arterie viarie e i fasci dell'infrastruttura ferroviaria.

L'affidamento d'incarico da parte del sindaco, per trasformare un edificio emblema delle contraddizioni della cultura moderna e dell'industrializzazione, a Hundertwasser; notoriamente ostinato avversario dello stile moderno, del funzionalismo e della standardizzazione, ha dunque un forte valore simbolico. Hundertwasser mostrava il proprio impegno ambientalista



Vista dal Danubio dell'impianto Spittelau nel 1987. Credits: Wien Energie

già negli anni '50, durante i quali lottava per un'architettura vicina alla natura ed a misura d'uomo. Dagli anni '80 alcune sue opere, come il complesso residenziale di Kegelgasse a Vienna, la ristrutturazione della chiesa di S. Barbara a Barnbach nella Stiria e il KunstHausWien, hanno promosso un dibattito e offerto nuovi punti di vista sull'architettura. Il tema ecologico è qui declinato secondo l'applicazione di forme organiche che trasformano le facciate in schermi vibranti e tattili su cui trasporre i processi metabolici, a cui la materia è sottoposta all'interno dell'impianto.

Fermo oppositore delle griglie uniformi moderniste, Hundertwasser condensa auspici ecologisti e realistiche ammissioni in un'estetica fatta di contrasti, tra sottili ironie e velate critiche.

L'adozione del motivo a scacchiera irregolare in bianco e nero - utilizzato anche per la facciata della KunsthausWien, progettata negli stessi anni - richiama il bicromatismo adottato nelle opere dalla Secessione viennese: le tinte cupe narrano di una realtà oggettiva e oscura data dall'azione di incenerimento che l'impianto compie, a cui fa da contrappunto il contrasto con l'ampio uso del colore blu, che oltre a richiamare la presenza del vicino fiume, esprime l'auspicio per un ambiente incontaminato. Le finestre colorate e le superfici dorate evocano la ricchezza e la speranza per un futuro in armonia con la natura, ma anche il crepuscolo della nostra società contemporanea.

I cromatismi e le forme utilizzati, che rievocano e concettualizzano gli elementi della tradizione dello Jugendstil, sono resi attraverso l'uso di tipici materiali da costruzione



Dettaglio della facciata dell'inceneritore Spittelau. Foto: Michiel van Loon©. Fonte: [www.mimoo.eu](http://www.mimoo.eu)



L'impianto Spittelau visto dalla stazione ferroviaria. Foto di: Antonino Saggio

- calcestruzzo, acciaio, vetro, lamiera ondulata, ceramica e smalti - per realizzare una simbiosi armonica della tecnologia, l'ecologia e l'arte. L'uso della scacchiera serve innanzitutto a dissimulare percettivamente le masse volumetriche imponenti dell'impianto, attribuendo dinamismo e variabilità alle facciate anche attraverso l'uso di ceramiche smaltate policrome, che in forma di frammenti materici fuoriesce dalle bucatore, adducendo in facciata un'aggettivazione cromatica.

La grande e temuta macchina viene addomesticata, appare colonizzata dalla materia viva che anima i flussi urbani; sembra poter essere fonte di nuova vita, anche grazie all'utilizzo del verde come materiale di progetto: le folte chiome delle alberature sono utilizzate per caratterizzare la grande terrazza, al di sotto della quale si aprono i varchi di transito per i veicoli autorizzati. Gli angoli dei volumi sono trattati in modo plastico, con l'aggiunta di esili elementi verticali filiformi, realizzati con profilati metallici verniciati di blu, che, come colonne classiche, terminano con "capitelli" in forma di sfere dorate.

La verticalità delle tinte blu e l'accento degli elementi sferici dorati sono tratti ricorrenti, sottolineati dall'intervento sulla torre della ciminiera: ad un'altezza di 100 metri la sfera dorata, che di notte si illumina grazie ad un impianto a fibra ottica - divenendo così un punto di riferimento visivo nello skyline urbano - viene utilizzata per proteggere i meccanismi di



Vista dall'altro dell'impianto, con i tetti verdi in copertura.  
Fonte: Wien Energie

monitoraggio e per dare riparo e modo di nidificare ai piccoli falchi. L'anonima ciminiera, elemento invariante che distingue gli impianti di incenerimento - e che contribuisce a renderli invisibili - diventa così l'occasione per rievocare le guglie e i pinnacoli di gaudiniana memoria.

Il risultato è un'architettura dal carattere "ecomorfo",<sup>42</sup> esito della trasposizione in forma tridimensionale di ciò che Hundertwasser aveva ampiamente esplicitato attraverso le sue opere pittoriche. Si trovano dei punti di contatto tra la modalità con cui è stato adottato il colore in chiave irregolare e dinamica e l'operazione attuata negli anni '70 dall'architetto francese Èmile Aillaud per il complesso di torri a Nanterre.<sup>43</sup> In questo senso possiamo leggere l'astrazione figurativa dell'intervento di Hundertwasser, che traduce in forma estetica un processo di trattamento dello scarto e la seguente liberazione di energia,

<sup>42</sup> L'ecomorfismo è un termine derivante dalla biologia evolutiva che indica un fenomeno per cui fattori ecologici provocano modificazioni morfologiche più o meno importanti sugli organismi.

<sup>43</sup> Il complesso di torri, soprannominato anche "Cité Pablo Picasso", fu realizzato tra il 1970 e il 1978 e costituisce uno dei casi di *grande ensembles* realizzati nelle periferie parigine per far fronte all'esplosione demografica che caratterizzò il trentennio compreso tra gli anni Cinquanta e gli anni Ottanta del '900.



Ingresso del centro visite.  
Fonte: Wien Energie

come un'operazione che elimina una discriminazione tra industriale e il resto delle tipologie che compongono una città. L'inceneritore viennese mostra per la prima volta come un'unità industriale possa esprimere una propria esteriorità magnetica, anche eclettica, rispetto al ricercato e all'apparentemente rassicurante anonimato che in genere questi edifici invocano.

Spittelau non sarà l'unico impianto al mondo ad essere divenuto un'opera d'arte, infatti è gemellato con l'impianto Maishima di Osaka, anch'esso riprogettato tra il 1999 e il 2001 dallo stesso Hundertwasser, secondo lo stesso linguaggio figurativo.

Nell'ambito della presente ricerca l'inceneritore viennese di Spittelau costituisce un punto di snodo importante dell'argomentazione: oltre a distinguersi da molti altri impianti per la sua valenza figurativa che lo rende un *landmark* urbano, esso è significativo anche in virtù di un programma funzionale complesso ed articolato.

Per questa serie di ragioni lo si considera un caso di innovazione tipologica e precursore di una classe di edifici industriale di terza generazione.

L'inceneritore Spittelau, così come gli altri impianti viennesi, è gestito dalla Fernwärme Wien. Il complesso consta di due edifici tra loro separati: il più grande impianto di incenerimento che guarda verso la stazione ferroviaria a nord e l'edificio a torre più prossimo al fiume.

Spittelau è oggi un esempio di efficienza e di integrazione con



L'intervento di Hundertwasser sulle facciate dell'inceneritore Maishima, Osaka.  
Fonte: Mehmet Biçer, Pinterest.



Vista interna del Centro servizi ai clienti.  
Fonte: Wien Energie

il contesto urbano, nonché un luogo aperto al pubblico, tanto da essere un'attrattiva per i turisti di tutto il mondo.

Dopo la riqualificazione dell'impianto in seguito all'incendio, la società si è dotata di una serie di spazi e di servizi di utilità pubblica.

Il centro servizi inaugurato nel 2012 accoglie i clienti per fornire assistenza e consulenza riguardo a: la produzione e la vendita di elettricità e calore, oltre alla vendita di gas e del servizio di raffreddamento.

L'energia elettrica generata attraverso i due impianti fotovoltaici installati sulle coperture dei due fabbricati, alimenta la stazione di ricarica per veicoli elettrici installata in loco.

L'azienda, inoltre, si occupa della manutenzione e dell'espansione della rete di teleriscaldamento, e offre consulenza in tema di efficienza energetica.

Le attività di sensibilizzazione e di comunicazione che l'azienda Fernwärme Wien attua in seno alla gestione dell'impianto prevedono: la pubblicazione di dati, documenti e report; l'organizzazione di seminari, conferenze e di attività nelle scuole per promuovere l'educazione ambientale; la cooperazione con radio e televisioni locali.

Tali attività hanno luogo anche attraverso il museo *Heiß und Kalt* (Caldo e freddo), che dal 2006 ospita mostre ed iniziative in cooperazione con artisti di livello internazionale.



Vista interna del museo Heiß und Kalt.  
Fonte: Wien Energie

Inoltre, ogni anno l'area all'aperto diventa lo scenario del Vienna Jazz Festival, un evento che richiama migliaia di persone.

#### 1.4.2. Architettura dei rifiuti e comunicazione: il ruolo dell'involucro

Se è vero che la ricerca espressiva può essere utilizzata e veicolata al solo fine di facilitare l'accettazione sociale di questi edifici, e fungere da strumento per la creazione di consenso da parte del soggetto privato e dell'istituzione pubblica, va riconosciuto al progetto di Spittelau il merito di aver colto l'opportunità di un *restyling* per dotare la città di un nuovo *landmark* caratterizzante.

Nella contemporaneità dominata dal valore delle informazioni, gli edifici industriali ricercano una qualità e una capacità comunicativa dell'involucro, attraverso il quale si possa meglio veicolare all'esterno la qualità di ciò che si produce, la propria performance energetica e la propria efficacia nell'organizzazione produttiva.

A una ridotta distanza temporale - e se si vuole geografica - dal progetto di Vienna, nel comune francese di Mulhouse al confine con la Svizzera, i progettisti svizzeri Herzog & De Meuron realizzeranno la fabbrica e magazzino Ricola. Anche in questo caso l'influenza artistica è determinante: le superfici che occultano gli elementi strutturali sono il frutto di una manipolazione delle immagini il cui procedimento è mutuato dall'ambito artistico.

Visione notturna della fabbrica-magazzino Ricola a Mulhausen (Francia), Herzog & De Meuron. 1993.  
Fonte: [www.afasiaarchzine.com](http://www.afasiaarchzine.com).  
Adattamento dell'autore.



Questa capacità comunicativa si estende anche agli edifici industriali del ciclo dei rifiuti, che instaurano un dialogo con il tessuto costruito, la strada e lo skyline urbano. In questo caso si tratta di edifici "borderline" perché indeterminata è la natura della materia che contengono, complesso è la valutazione di cosa essi producano e se il prodotto è possibile considerarlo utile per altri cicli di utilizzo o sostenibile per l'ambiente.

Le attrezzature necessarie al sostentamento dell'abitare contemporaneo, pur nel loro statuto di necessità, non sono in grado di far percepire un senso di appagamento estetico.

Per questo motivo si adoperano strategie e tecniche di "mitigazione", per far sì che un certo grado di qualità possa attribuirsi ad edifici che nella maggioranza dei casi ne sono sprovvisti. L'involucro diventa così l'ambito spaziale e di progetto in cui l'arte acquista un ruolo decisivo nel far dialogare il manufatto industriale con la città.

«Si tratta di uno scambio immediato che è allo stesso tempo forma e relazione, usato per rimarginare quelle cesure nette tipiche dei blocchi industriali. Generalmente infatti le esigenze funzionali delle tipologie industriali comportano una relazione inerte tra edificio e contesto fatto di estraneità, di grandi superfici chiuse, di limiti netti e invalicabili che segnano la fine della città e l'inizio dello spazio di produzione. Lo scambio con l'esterno è ridotto al minimo, all'osservazione da lontano, e l'edificio si chiude in una convessità che nega l'interazione con le dinamiche urbane»<sup>44</sup>

La combinazione di progettazione di qualità e di coinvolgenti strategie comunicative mirano a stabilire un senso d'orgoglio nella comunità che accoglie gli impianti. Gli abitanti e le città, anche grazie a queste opere, trovano nuove vie alternative per rendersi attrattive, per canalizzare flussi turistici ed economici, per comunicarsi e per comunicare la loro condizione culturale e la propria efficienza ambientale. Non va dimenticato, inoltre, che le attrezzature del ciclo dei rifiuti rappresentano un ampio spettro di informazioni che un insediamento produce, in particolare il proprio ciclo metabolico. Le stesse compagnie private o semi-

<sup>44</sup> Chiesi Leonardo, Ciaravella Fabio, *The interior, the exterior, the vague*, in AA.VV., *Industrial Building, Area*, vol. 121, 2012

pubbliche che gestiscono tali impianti sono parte attiva in questo meccanismo, contribuendo a determinare l'identità locale e la credibilità di una territorio. In maniera reciproca, esse rafforzano il proprio status, veicolando un'immagine di sé non più solo come attori del ramo produttivo-industriale, ma come soggetti attivi nei settori della cultura e dello sviluppo economico, attraverso una progettazione di qualità e un'adeguata strategia di comunicazione inerenti il principio di responsabilità sociale.<sup>45</sup>

Al pari di monumenti ed edifici pubblici che da sempre rappresentano il grado di civiltà di una comunità, anche le infrastrutture tendono maggiormente a non essere rappresentare più delle eccezioni, ma piuttosto a essere le figure strategiche a cui assegnare il compito di riconfigurare porzioni consistenti di paesaggio, contribuendo a rendere il territorio abitato un palinsesto<sup>46</sup> fatto di molteplici interconnessioni e stratificazioni.

### 1.4.3. Superfici della dissimulazione

Il tema della dissimulazione è centrale nell'ambito di una trattazione sistematica di quelle tipologie di manufatti il cui ciclo di vita è alimentato dai processi di trasformazione degli scarti urbani. Secondo Baudrillard la dissimulazione è la finzione dell'esistente, che nega l'indicazione dell'originale. Dissimulare equivale a fingere di avere ciò che non si possiede, e si distingue dalla simulazione poiché quest'ultima corrisponde a fingere di avere qualcosa che non si ha. In pedagogia, ad esempio, la simulazione è quella componente essenziale attraverso cui l'individuo apprende dal dato esperienziale, configurandosi dunque come una pratica di apprendimento specifica.

La funzione dissimulativa determina una traslazione di

<sup>45</sup> Il tema della responsabilità sociale dell'impresa, che in Italia ha alimentato nell'ultimo decennio un vivace dibattito tra economisti e tra giuristi, compare anche negli atti ufficiali dell'Unione Europea a partire dal 2001 con il *Libro verde - Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese* (Commissione CE), laddove la RSI viene definita come «l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate». (Fonte: Treccani.it)

<sup>46</sup> Si rimanda alla nozione di palinsesto in Corboz André, *Il territorio come palinsesto*, in Casabella, n. 516, 1985, pp. 22-27.

senso in virtù della negazione di una presenza, di un dato oggettivo, senza che s'intacchi il principio di realtà.<sup>47</sup>

«La transizione da segni che dissimulano qualcosa a segni che dissimulano che non esista nulla segna un punto di svolta decisivo. Il primo riflette una teologia delle verità e del segreto (a cui appartiene ancora la nozione di ideologia). Il secondo inaugura l'era dei simulacri e della simulazione, in cui non c'è più un Dio che da riconoscere, non più un giudizio ultimo che separi il falso dal vero, il reale dalla sua artificiale resurrezione, perché tutto è già morto e risorto».<sup>48</sup>

Nel caso degli impianti per il trattamento dei rifiuti la dissimulazione è attuata tramite la negazione del contenitore e della sua ingombrante presenza, soprattutto nel disconoscimento del contenuto e del suo problematico funzionamento. Il sociologo francese considera tali impianti degli spazi in cui è in atto una perpetua rigenerazione dell'immaginario, affermando inoltre che «ovunque oggi è necessario riciclare rifiuti, e i sogni, in fantasmi, lo storico, fiabesco, leggendario immaginario di bambini e adulti è un prodotto di scarto», tanto da considerare gli scarti come le principali tossine emesse da una civilizzazione iperreale.<sup>49</sup> Baudrillard prosegue individuando tre categorie di simulacri: la prima appartiene ad un immaginario utopico, con simulacri fondati sull'immagine, l'armonia, che evocano aspetti naturali e dal carattere ottimistico. Nella seconda categoria

<sup>47</sup> Baudrillard distingue il concetto di 'dissimulazione', inteso come atto ironico di far finta, che lascia la realtà intatta, dal concetto di 'simulazione' che non è finzione, bensì piuttosto un atto che minaccia la differenza tra il vero e il falso. Si veda: Baudrillard Jean, *Simulacra and simulation*, University of Michigan Press, 1994 (ed. orig. in francese, Éditions Galilée, 1981), pag.

<sup>48</sup> trad. dell'autore: «The transition from signs that dissimulate something to signs that dissimulate that there is nothing marks a decisive turning point. The first reflects a theology of truth and secrecy (to which the notion of ideology still belongs). The second inaugurates the era of simulacra and of simulation, in which there is no longer a God to recognize his own, no longer a Last Judgment to separate the false from the true, the real from its artificial resurrection, as everything is already dead and resurrected in advance». Tratto da *Ibidem*, pag. 6.

<sup>49</sup> trad. dell'autore: «everywhere today one must recycle waste, and the dreams, the phantasms, the historical, fairylike, legendary imaginary of children and adults is a waste product». Tratto da: *Ibidem*, pag. 14.

ricadono quei simulacri derivanti dalla *science fiction*, che rimandano alla produzione, che esprimono energia e forza, simboli di un continuo processo di espansione e di liberazione di energia. Alla terza categoria appartengono i simulacri della simulazione, fondati sull'informazione, i modelli e i processi cibernetici. Questi ultimi sono gli elementi appartenenti ad un immaginario ancora indefinito ed emergente, caratterizzato da una iper-realtà eterodiretta.<sup>50</sup> Negli esempi successivi s'intende proseguire le riflessioni proposte da Baudrillard, alla luce di analisi condotte su singoli edifici, la cui conformazione è direttamente influenzata dal ruolo chiave dell'involucro architettonico e dalle attribuzioni funzionali e simboliche che esso rivela. Se la simulazione, come ricordato in precedenza, è un fattore importante che implica un apprendimento di nuova conoscenza, un potenziamento dell'esperienza, una maggiore consapevolezza, è chiaro come l'adozione di tecniche progettuali "dissimulatrici" la dica lunga sull'ancora debole grado di consapevolezza con il quale la disciplina architettonica stia affrontando la questione del progetto delle attrezzature urbane del ciclo dei rifiuti. Il rifiuto in sé, la sua esistenza e la sua trasformazione, ovvero la ragione prima – o *driving force* - a cui il manufatto industriale deve la propria esistenza, diviene un dato secondario, legittimato indirettamente nel panorama urbano e agli occhi dell'opinione pubblica.

<sup>50</sup> *Ibidem*, pag. 118.

Inceneritore di Roskilde fotografato dall'autostrada in direzione Copenaghen.  
Credits: Tim Van de Velde.  
Fonte: [www.floornature.it](http://www.floornature.it)



#### 1.4.4. Neutralizzazione e verticalità: i landmark danesi

La Danimarca è una nazione all'avanguardia non solo dal punto di vista della sostenibilità dei propri manufatti, ma anche da quello della loro valorizzazione. Uno stato con una estensione territoriale così contenuta, detiene un numero non trascurabile di impianti, tra cui diversi sono di pregevole fattura. In precedenza abbiamo ricordato come tra i primi impianti degni di nota vi fosse quello danese di Frederiksberg. Ad appena trenta chilometri circa di distanza da quest'ultimo, nel 2014 è stato realizzato il termovalorizzatore di Roskilde, progettato dall'architetto Erik Van Egerat e gestito dalla compagnia privata Kara/Noveren.

L'edificio rievoca il tema della "cattedrale" considerato il monumentale corpo di fabbrica che lo contraddistingue, che per la cromia del suo rivestimento metallico color rosso-bruno e per il terminale verticale della ciminiera sagomata, riecheggia i caratteri gotici della cattedrale cittadina.

Ad uno sguardo in movimento dell'osservatore che percorre la vicina autostrada, il termovalorizzatore pare rievocare un'escrescenza del sottosuolo, un elemento naturale come una grande roccia brulla. Vi è una serie di operazioni progettuali che consente la neutralizzazione della grande massa volumetrica dell'impianto e del suo relativo impatto sul paesaggio circostante. Si tratta di operazioni che si incardinano sul ruolo chiave attuato dalla pelle che avvolge il manufatto. Attraverso la perforazione dei pannelli e la loro sagomatura si attribuisce un'unità formale e materica che denota il rapporto di coerenza con la metafora dell'elemento naturale, a cui l'edificio rimanda più di ogni altra ipotesi. L'immagine della montagna è evocata dalla pendenza dei piani di copertura, dal montaggio a spigolo dei pannelli di rivestimento, che, come un drappo, avvolgono anche la ciminiera.

Questa grande figura architettonica dal carattere scultoreo rimanda dunque ad altro da sé, ad un elemento naturale che introduce il tema della variazione altimetrica che non appartiene all'immaginario e alla geografia del piatto paesaggio danese. Attingendo alla figuratività della natura, di fatto il progetto sceglie di rappresentare un paesaggio artificiale; un'idea questa che viene ribadita nel momento in cui, durante la notte, l'involucro viene retroilluminato e smaterializzato grazie all'uso della luce. L'intero manto bruno è disseminato in modo irregolare di fori

ottenuti al taglio laser. L'ampiezza dei fori è variabile così come la loro densità: essi salgono sempre più fitti lungo i 97 metri di altezza della torre che riveste la ciminiera.

Questo corpo metallico dal tono freddo prende vita dopo il tramonto. Quando si accendono tutte le luci installate tra i due strati di rivestimento, l'edificio proietta in lontananza un'immagine di sé dinamica e smaterializzata, che entra in risonanza con la percezione dinamica della vicina autostrada.

Il progetto in questo caso persegue, dunque, la via dello straniamento e della decontestualizzazione. Dal punto di vista del rapporto che intercorre tra contenitore e contenuto, si opta per una rimozione del contenuto programmatico-funzionale che lo caratterizza, non lasciando trasparire all'esterno qual è il suo funzionamento. Nonostante l'impianto si trovi a breve distanza dal tessuto abitato e dalle residenze poste in prossimità, non vi sono elementi del progetto che intessano relazioni di tipo civico. Da questo punto di vista, il programma non prevede funzioni per attività socio-culturali, mentre dal punto di vista formale l'edificio appare un oggetto autonomo, inavvicinabile e ostile.

Dalla parte opposta della capitale danese, in direzione sud-est, è in fase di realizzazione un altro termovalorizzatore dalle dimensioni importanti e che costituisce uno degli esempi più innovativi del panorama contemporaneo. L'impianto di Amager Bakke<sup>51</sup>, progettato da Bjarke Ingels Group, è pensato come una factory evoluta che risponda a requisiti tecnici ed energetici, ma che soprattutto rappresenti un luogo aperto alla città, fruibile e che offra opportunità per attività culturali e scientifiche inerenti il ciclo dei rifiuti.

Anche in questo caso, la pelle esterna svolge un ruolo chiave: attraverso un involucro continuo e uniforme, l'imponenza di tale architettura viene dissimulata, subendo un'azione di riequilibrio; inoltre ne viene neutralizzato il contenuto, inteso come azzeramento del valore funzionale dell'edificio, di cui nulla è dato sapere da una vista esterna. Come afferma il fotografo britannico Alastair Philip Wiper, riguardo un altro inceneritore

<sup>51</sup> La costruzione dell'impianto è a carico dell'Amager Ressource Center (ARC), facente capo a cinque municipalità. Il nuovo intervento sostituisce il precedente impianto che ha terminato il proprio ciclo di vita dopo 45 anni di attività. L'impianto ha la capacità di trattare 400.000 tonnellate di rifiuti all'anno, producendo elettricità per circa 50.000 abitazioni e fornendo calore a circa 120.000 unità. (fonte: Amager Ressource Center)

a Copenaghen, quello di Avedøreværket «there was something epic about the station, something sci-fi. It not only produced power, but it exuded power in its form».<sup>52</sup>

Nel corso degli anni '80 e '90 le realizzazioni di questi impianti hanno di fatto espresso il lato vigoroso ed energico di edifici a vocazione tecnologica. Il progetto per Amager Bakke muove in direzione opposta, attraverso un processo di "edulcorazione" formale che risolve la spigolosità e il caos figurativo dei sistemi impiantistici in favore di un'immagine identitaria e unificante. Il registro delle scelte strategiche e linguistico-formali alla base del progetto dello studio BIG ricade nell'ambito di un immaginario *sci-fi*. Prendendo a prestito le parole di Peter Eisenman si potrebbe asserire che l'affermazione «la mia architettura è fiction, non filosofia, e la fiction è mille volte più entusiasmante della filosofia»<sup>53</sup> sia appropriata per il giovane studio danese. Alla base del progetto vi è l'antinomia tra funzione e finzione, risolta a favore di quest'ultima. Per stessa ammissione del fondatore Bjarke Ingels in diverse interviste e conferenze, l'architettura è *science fiction*. In ragione di ciò al celebre motto funzionalista *form-follows-function* si preferisce la versione rivisitata *form-*

<sup>52</sup> Cfr. Wiper Alastair Philip, *The aesthetics of function: Avedøreværket power station*, in *Uncube Magazine*, pubblicato il 18/09/2014, fonte: <http://www.uncubemagazine.com/sixcms/detail.php?id=14414419/>

<sup>53</sup> estratto dall'intervista a Peter Eisenman in Derrida Jacques, *Adesso l'architettura*, Scheiwiller, 2008, pag. 189.

Rendering del secondo progetto per l'inceneritore Amager Bakke. Fonte: BIG Architects.



*follows-fiction*, che decreta la supremazia della libera creatività formale rispetto al principio dell'utilitas.

Da una comparazione con l'impianto di Roskilde, si deduce come l'involucro in questo secondo caso acquisti una maggiore corporeità. Esso si configura come uno spazio di mediazione tra interno ed esterno, con la doppia funzione di pelle modulare atta a filtrare i raggi solari, e di muro contenitore abitato da varie funzioni. La percorrenza di questo spazio in-between consente il monitoraggio degli impianti da diverse altezze e posizioni differenti, e rende piacevole e ricca di interesse la visita all'impianto per i visitatori e i ricercatori interessati.

Non accade spesso che un edificio dalle dimensioni monumentali sia in grado di celare, alla vista, le sue enormi dimensioni. Per riuscire nell'intento di dissimulare la presenza di una struttura ingombrante, viene utilizzato un rivestimento esterno modulare, la cui alternanza di parti piene e vuoti genera un effetto di semi-trasparenza o di graduale opacità a seconda dell'angolo visuale. Il rivestimento finestrato è costituito da pannelli di alluminio, simili a mattoni, che copre i 26.000 mq di superficie esterna. La ripetizione dei singoli elementi modulari forma una quinta ininterrotta e uniforme che sale fino alla vetta della ciminiera, avvolgendola.

Un telaio strutturale in acciaio si integra ad una serie di volumi in cemento, avvolgendo i macchinari per il trattamento dei rifiuti. Il rivestimento è ottenuto mediante un paramento costituito da "mattoni cavi", ovvero moduli pensati per ospitare vegetazione e piante la cui crescita modificherà l'aspetto delle facciate. La progressiva estensione del verde, che si prevede in facciata, contribuirà insieme alla pista da sci in copertura a rendere l'immagine dell'edificio pari a quella di una montagna innevata. Nella prima versione del progetto la ciminiera è negata nella sua tipica monumentalità, per essere integrata nel corpo del nuovo volume. Di essa resta visibile solo la parte terminale, un grande filtro circolare che emette anelli di fumo. A questa prima versione ha fatto seguito una seconda che restituisce alla ciminiera la sua esile conformazione puntiforme, con un elemento cilindrico dal diametro contenuto, agganciato alla sommità dell'impianto.

La ciminiera rappresenta uno dei temi progettuali più evidenti ed impattanti nella progettazione dell'impianto di incenerimento. Un elemento funzionale, ma anche dal valore simbolico, che nella maggior parte dei casi si presenta come un elemento autonomo, non disegnato, rispondente a parametri

Il prototipo di filtro progettato ad hoc per rilasciare un anello di vapore, realizzato attraverso la campagna di crowdfunding su Kickstarter. Credits: Bjare Ingels Group.



tecnico-funzionali, separato dall'organizzazione planimetrica dell'impianto. La ciminiera detiene il compito ingrato di espellere i malsani vapori e di inquinare la vista sul cielo.

Come si è visto in entrambi i progetti menzionati in precedenza, pur con le dovute differenze, la ciminiera diviene un elemento integrato nella composizione generale del manufatto: nel caso di Roskilde la pelle metallica viene "stirata" in verticale per inglobarla e renderla scultorea; nel caso di Amager Bakke la ciminiera è progettata come un elemento di design, un dispositivo tecnologico curato esteticamente e dal punto di vista della performance: è infatti provvista di un particolare filtro che, grazie ad uno speciale meccanismo, rilascia il vapore sotto forma di un anello al posto della tipica emissione di vapore costante ed informe. Ogni anello corrisponde ad una tonnellata di CO<sub>2</sub> emessa, a fungere da promemoria per la comunità sulle conseguenze del consumo. Un'operazione comunicativa, questa, che supera l'immaginario cupo della città futurista, oppressa dai fumi delle fabbriche, per giungere a definire un immaginario delle "tecnologie gentili", nel quale anche i processi più complessi e impegnativi di trattamento dei rifiuti e dell'estrazione di energia dal loro incenerimento, diventano atti semplici, dotati di bellezza e intrisi di un carattere educativo.

L'emissione dell'anello di vapore ambisce ad essere dunque un rituale di una società orientata all'ecologia e alla sostenibilità, un atto simbolico della città alla pari dello sparo della cannone sul colle Gianicolo a Roma o dei fasci di luci nella Gotham City batmaniana. La sfida alla base del progetto è stata quella di trasformare un fabbricato industriale in una prova di eccellenza

Vista del cantiere dell'impianto al tramonto. Fonte: [www.huffingtonpost.com](http://www.huffingtonpost.com)



architettonica. L'architettura degli inceneritori non può trovare la propria determinazione formale guardando al proprio interno, secondo il paradigma dell'architettura moderna. L'interno è un orizzonte misterioso ed oscuro, pone incertezze e criticità che trasposte all'esterno potrebbe determinare disaffezione e repulsione da parte del contesto che deve ospitare l'impianto in questione. Il nodo problematico e generativo del progetto si trova dunque al di fuori del "sé" autonomo dell'edificio, alla ricerca di legami con i valori dell'ambiente e dell'ecosistema. La ricerca di metafore paesaggistiche sembra indicare una strada nella ricerca di un nodo generativo che si pone all'esterno del corpus autonomo dell'edificio, per stabilire piuttosto relazioni dialogiche con il contesto urbano e ambientale. Il progetto acquista senso nel riconosce le differenze, cercando di assumerle in sé e trasformarle in un inedito "assemblaggio", che dia corpo ad un elemento iconico risultato dall'ibridazione dello spazio della produzione, dello spazio del desiderio e di un nuovo immaginario urbano. Così come, storicamente, la monofunzionalità ha espresso la maggiore efficacia nell'affrontare solide certezze, la mixité risulta essere tanto più efficace e necessaria quanto più ardua si presenta la crisi da affrontare.<sup>54</sup>

L'impianto di Amager Bakke<sup>55</sup> è annoverabile tra gli impianti industriali di "terza generazione" per essere stato progettato come un edificio polifunzionale dalla forte valenza civica, che associa le attività di trattamento dei rifiuti e di generazione di energia con attività culturali, per lo sport e il tempo libero. Sull'impianto danese si è espresso anche l'artista Stefan Shankland, che ritroveremo in seguito, parlandone in questi termini:

«L'impianto è un luogo ibrido: un produttore di energia, un luogo di turismo industriale e del tempo libero, un landmark che si fa emblema del paesaggio fisico e culturale della città, un manifesto per le metropoli del XXI secolo»<sup>56</sup>

<sup>54</sup> la riflessione sulla mixité scaturisce dal dialogo con Antonino Saggio a Luglio 2017.

<sup>55</sup> l'impianto sostituirà il precedente termovalorizzatore, in attività da 45 anni, che sarà demolito una volta completata la nuova struttura.

<sup>56</sup> trad. dell'autore: «L'usine devient un lieu hybride : un producteur d'énergie, un lieu de tourisme industriel et de loisir, un landmark qui fait signe dans le paysage physique et culturel de la ville, un manifeste pour la métropole du XXI<sup>e</sup> siècle». Tratto da: AA.VV., *Musée du monde en mutation: pour une approche*



Il cannone sul belvedere del Gianicolo a Roma, in azione a mezzogiorno.  
Fonte: [www.ucarecdn.com](http://www.ucarecdn.com)

Gli impianti interni costituiscono, ça va sans dire, il *core* principale dell'edificio, il nocciolo duro, che attira a sé -come un magnete- uno spesso involucro polifunzionale. Gli apparati di rivestimento del *core* impiantistico non sono affatto una pelle coprente, bensì si tratta di spazi abitabili: oltre a trasformare i rifiuti, l'impianto fa coesistere figure e funzioni in maniera inedita, dotandosi di spazi per usi lavorativi, educativi e soprattutto ricreativi. L'elemento più caratterizzante è la pista da sci posta sul piano inclinato di copertura, che scenderà dagli 85 metri di altezza del tetto fino al livello della strada. Si genererà, così, una continuità con lo spazio pubblico esistente e si dota la città di una nuova area polifunzionale che rafforzerà le relazioni e l'identità della comunità locale. Sul piano inclinato saranno predisposti anche percorsi per il trekking e anche aree verdi; l'edificio intende dunque diventare una meta attrattiva per un pubblico di sportivi e amanti del benessere. L'offerta di attività sportive prevede oltre alla pista da sci, un'altissima parete per l'arrampicata installata su uno dei lati dell'edificio. L'involucro presenta un suo spessore che lo rende un "muro abitato". Questo infra-spazio ospita spazi per la ricerca e la creatività, che hanno un contatto visivo diretto con il *core* impiantistico. Invece sul prospetto corto più alto, dove compare la ciminiera, si sviluppano 11 piani dove sono collocati gli spazi degli uffici e dell'amministrazione; giunti in cima, si ha accesso ad una caffetteria con terrazza panoramica e al punto di accesso della pista da sci.

*esthétique du métabolisme urbain*, Ivry-sur-Seine, Syctom, 2015, pag. 86.

Vista interna dell'ala con laboratori e uffici.  
Fonte: [www.big.dk](http://www.big.dk)



### 1.4.5. From object to field

Nello stesso periodo in cui si formulavano le proposte dal carattere “monumentale”, ed orientate all’oggettualità, per il recupero della discarica di Tel Aviv, nei pressi di Madrid Abalos & Herreros realizzavano il centro di trattamento rifiuti di Valdemingomez (Madrid), espressione di un fronte di ricerca che piuttosto che porre l’accento sull’oggetto architettonico, individua dispositivi spaziali differenti per raccontare processi in forma più estesa e inclusiva, non escludendo la musealizzazione ma includendola in un programma composito di attività tra le quali è centrale il ruolo della produzione.

Il progetto è una delle componenti fondamentali della più ampia operazione di riqualificazione e recupero dell’ex discarica, le cui attività sono durate per 22 anni, dal 1978 - anno di apertura del sito - fino al 2000, anno in cui si realizzò l’impianto suddetto. Il recupero dell’area a sud-est della capitale spagnola è sancito, dunque, dalla realizzazione dell’impianto di trattamento dei rifiuti e rappresenta un’operazione complessa articolata in più di trent’anni, che ha saputo combinare un processo di rigenerazione della discarica esistente con un’azione di ricucitura a scala metropolitana.

Il sito è stato trasformato in uno spazio pubblico monumentale, accessibile mediante percorsi pedonali e ciclabili<sup>57</sup>, secondo un modello che propone di saldare i legami tra paesaggio, ambiente e territorio, ricercando una forma di integrazione nel più ampio contesto del Parco Regionale del Sureste.

L’impianto di Valdemingomez si potrebbe descrivere come espressione di una “eco-monumentalità” - termine usato dai progettisti - intesa come la combinazione sintetica di quattro fattori: la teatralità dello spazio vuoto interno, accentuata dalla passerella sospesa; la dissolvenza del limite tra interno ed esterno; l’imponenza degli apparati meccanici e impiantistici di

<sup>57</sup> Il parco è attraversato da 4,2 km di percorsi pedonali e 3,2 km di pista ciclabile, i quali rafforzano i due ecosistemi caratterizzati dalla vegetazione e da zone umide. Ulteriori considerazioni sul progetto sono contenute nell’intervista a Israel Alba pubblicata nell’articolo: Massaro Saverio, *Waste, landscape and architecture: interview with Israel Alba Architect*, in #TrashCash, *On/Off Magazine*, pubblicato il 17 Maggio 2016, fonte: <https://onoffmagazine.com/2016/05/17/waste-landscape-and-architecture-interview-with-israel-alba-architect/>

funzionamento e infine l’intelligenza localizzativa dell’edificio in rapporto all’orografia del suolo.<sup>58</sup>

L’architettura si fa carico delle problematiche ecologiche, attuando uno spostamento dell’estetica architettonica dall’oggetto scultoreo alla capacità dell’edificio di ibridarsi e fondersi con il paesaggio. In tal senso l’artefatto da entità isolata diventa un elemento connaturato alle dinamiche ambientali e d’uso. La complessità dei processi metabolici urbani su scala territoriale si concretizza in una porzione discretizzata di paesaggio, rappresentata da una copertura verde inclinata che tiene insieme parti tendenzialmente separate, come gli impianti di selezione e di trattamento, gli uffici e i depositi. Configurandosi come un “edificio-filtro”, sotto il profilo simbolico e funzionale, l’impianto assicura un’ampia permeabilità visiva, che consente

<sup>58</sup> L’intima relazione tra edificio, gli impianti e il suolo è posta in risalto dal ricercatore americano Curt Gambetta, che ne ha illustrato la peculiarità in pubblicazioni e seminari. Si veda a riguardo il simposio dal titolo “Producing Waste/Producing Space” tenutosi nel 2015 presso la Facoltà di Architettura dell’Università di Princeton (USA) e organizzato dallo stesso Gambetta insieme con Mariana Mogilevich, fonte: <http://arc-hum.princeton.edu/news/producing-wasteproducing-space/>.

Valdemingomez, vista aerea, 2003.  
Credits: Israel Alba Architect.  
È possibile riconoscere in alto a destra l’impianto di trattamento rifiuti progettato da Abalos & Herreros.



una chiara osservazione dell'intreccio simultaneo dei flussi dei rifiuti e dei visitatori che ne attraversano il proprio "ventre" cavo. Attraverso la sezione dell'edificio è possibile cogliere la volontà dei progettisti di evidenziare la chiara connessione tra la topografia del suolo e il principio di gravità su cui si basa il funzionamento degli impianti.<sup>59</sup>

La chiarezza costruttiva e strutturale è evidenziata dal colore bianco del telaio metallico, che fa da sfondo astratto ai sistemici meccanici e impiantistici uniformati dal colore verde.

Lungi dall'essere un'operazione di *greenwashing* - per ammantare fintamente con un velo di ipocrita purezza un processo che non ha nulla di puro - l'edificio è l'esito di una sintesi equilibrata tra i caratteri dell'architettura moderna e i valori introdotti dal pensiero del *landscape urbanism*.

Il progetto ha saputo cogliere la sfida dell'innovazione tipologica, rendendo l'impianto caratteristico dal punto di vista estetico, ma soprattutto dotandolo di alcuni spazi in cui i rifiuti diventano un'attrazione per visitatori, studiosi e artisti.

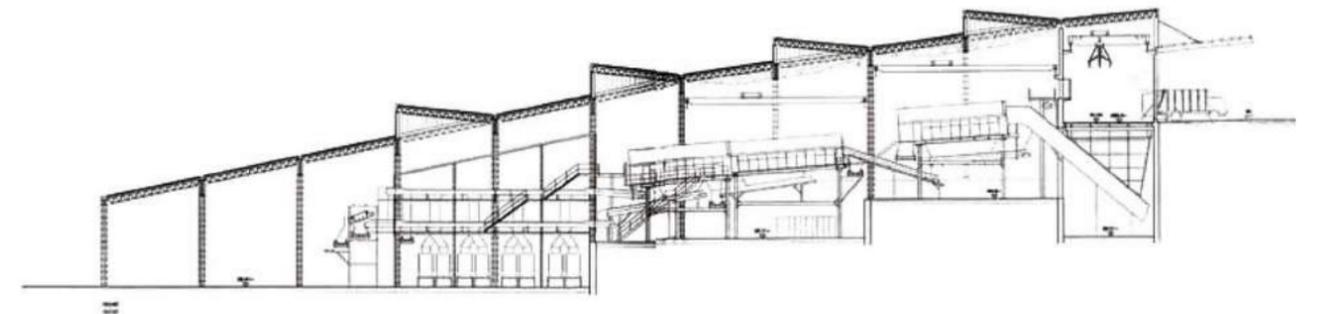
Nella parte periferica della fascia mediana dell'edificio si trova un corpo a forma di L su due livelli, contenente gli spazi

<sup>59</sup> si veda la nota n.26.



Vista dall'alto dell'impianto di Valdemingomez.  
Credits: Abalos&Herreros

Vista della corte esterna del centro di trattamento. Credits: Abalos&Herreros



Sezione dell'impianto di Valdemingomez.  
Fonte: www.miesarch.eu

espositivi del museo, il centro visite e gli uffici. Esso gode di un duplice affaccio: il primo è un affaccio interno sul patio, un vuoto in quota realizzato mediante uno "scavo" del volume dell'edificio; il secondo affaccio apre lo sguardo sull'area esterna alberata adiacente l'impianto. Il visitatore ha l'opportunità di osservare l'intero processo di trasformazione del rifiuto, attraversando l'edificio mediante una passerella sospesa che si riconnette virtualmente alla rete di percorsi che attraversano il nuovo parco, sorto dalle ceneri dell'ex-discarica.

Il centro di trattamento rifiuti apre la strada ad una nuova generazione di impianti, più evoluta dal punto di vista tecnico, programmatico ed estetico, che rinuncia al protagonismo da "cattedrale nel deserto" e, senza rifugiarsi in un approccio mimetico con la natura, si mostra piuttosto come architettura "di servizio", non solo in virtù della "scomoda" funzione che incorpora, ma anche perché persegue un'idea performativa e trasformativa di paesaggio.

L'edificio rispecchia in tutte le sue parti una vocazione contestuale, garantendo una performance duplice, al contempo



industriale e civica. L'insieme di questi aspetti connota una metodologia progettuale, attraverso cui i due architetti ridiscutono e attuano una revisione delle caratteristiche proprie della tipologia architettonica "industriale".

Senza rinnegare la contraddittorietà delle funzioni che l'impianto ospita, l'edificio rappresenta uno dei primi e più convincenti casi di interesse, per aver saputo esprimere da un lato una revisione dei canoni dell'architettura industriale, e dall'altro lato per aver dato concretezza al coinvolgimento civico, inserito come parte integrante del programma funzionale e come elemento chiaramente leggibile nella configurazione spaziale dell'edificio.

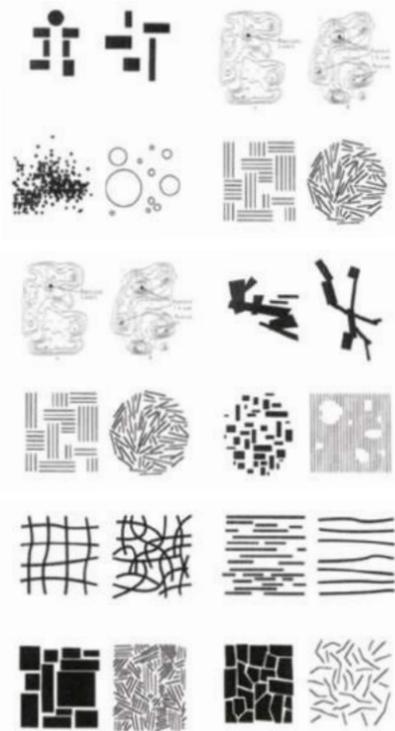
L'intervento architettonico non resta isolato, ma viene integrato in una logica complessiva che vede la discarica trasformarsi in un parco metropolitano di 110 ettari.

Ad operare la riqualificazione della discarica è l'architetto madrileni Israel Alba: il suo progetto si avvia nel 2003 e si compone di azioni volte ad istituire un sistema relazionale tra il trattamento e il riciclaggio dei rifiuti, la fruizione pubblica e la produzione di energia: insieme ai 3 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> risparmiati, vi è l'accumulazione di biogas (più di 400 milioni di normal metri cubi) e la produzione energia elettrica (1 milione di MWh).<sup>60</sup>

Due sono gli aspetti che in questo contesto si vogliono evidenziare, e che si ritengono fondamentali per interpretare il ruolo di un architettura civica nell'ambito di una strategia di riduzione dei flussi di rifiuti urbani.

Il progetto trasforma il rifiuto in nuova risorsa, in termini di spazio urbano e di energia prodotta. Esso costituisce un esempio di *upgrading* dell'architettura industriale con un impianto di nuova generazione associato ad un programma polifunzionale che attribuisce un ruolo attivo al visitatore. La matrice operativa di questi progetti è rintracciabile nell'*Infra Urbanism* proposto sul finire nella seconda metà degli anni '90 da Stan Allen e caratterizzato dalla logica del *field*, un campo strutturato, che lascia margini di flessibilità spaziale e programmatica.<sup>61</sup>

Un paesaggio ostile, da cui l'uomo era escluso, diviene il campo di una necessaria sperimentazione per applicare un modello inclusivo. L'individuo è un punto cardine al centro



Field diagrams, Stan Allen, 1997.  
Adattamento grafico dell'autore.

<sup>60</sup> fonte: Israel Alba.

<sup>61</sup> Allen Stan, *From object to Field*, in *Architectural Design*, vol. 67, 5-6 Maggio-Giugno, Wiley, 1997, pp. 24-31.

del progetto: l'area dopo più di vent'anni di isolamento viene restituita alla comunità e all'ecosistema territoriale.

Qui l'auspicio di Lynch di poter godere di luoghi accessibili e aperti ai visitatori dove sarebbe «interessante organizzare delle escursioni [...] sotto la guida di un archeologo o di uno storico»<sup>62</sup> diviene una concreta possibilità. Sovvertire la logica dell'abbandono e della segregazione ha reso la discarica un parco polifunzionale, concepito non solo in virtù della sua mera funzionalità, ma come un'attrezzatura porosa, un luogo aperto al pubblico dove praticare attività educative e culturali<sup>63</sup>.

Lo spazio pubblico così generato accoglie attività di socializzazione e sportive lungo i sentieri del parco, protraendosi fino all'interno dell'impianto di trattamento rifiuti, dove un percorso sospeso permette non solo di completare l'esperienza del luogo e generare consapevolezza sul ciclo dei rifiuti ma, cosa più importante secondo i progettisti, di rendere il processo di trattamento un atto pubblico.<sup>64</sup>

Il parco di Valdemingomez rappresenta un'occasione per ripensare gli spazi dello scarto come nuove forme di spazio pubblico, di un paesaggio che integra nella forma di un parco, apparati produttivi, sistemi tecnologici ed ecosistemi naturali; si tratta di una vasta area del territorio metropolitano di Madrid, che torna ad essere parte attiva nelle dinamiche e nei processi territoriali, vista la sua valenza produttiva.

Come questo caso dimostra, i paesaggi della produzione, costituiti spesso da ampie superfici, possono consentire di allocare programmi compositi e articolati, in grado di contribuire all'efficienza e alla sostenibilità di più vasti ambiti territoriali. Le scelte progettuali enfatizzano l'interdipendenza tra le parti, per comporre un mosaico ibrido in cui le distinzioni tra natura e artificio si fanno sfuocate.

Da macchine autonome, gli impianti industriali diventano sempre più parte integrante del paesaggio, tasselli di un mosaico

<sup>62</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992, pag. 246.

<sup>63</sup> cfr. Massaro Saverio, *Waste, landscape and architecture: interview with Israel Alba Architect*, in *#TrashCash, On/Off Magazine*, pubblicato il 17 Maggio 2016, fonte: <https://onoffmagazine.com/2016/05/17/waste-landscape-and-architecture-interview-with-israel-alba-architect/>.

<sup>64</sup> McGuirk Justin, *Abalos and Herreros*, in *Icon*, n. 027, Settembre, 2005, fonte: <http://www.iconeye.com/404/item/2593-abalos-and-herreros-%7C-icon-027-%7C-september-2005/>, consultato il 5 Novembre 2016.

complesso che disvela relazioni prima nascoste o invisibili.

Al contrasto dialettico come chiave operativa, si favoriscono soluzioni dal carattere dialogico e tese a disvelare le qualità “ibride” del paesaggio, piuttosto che ad affermare la (presunta) autonomia, efficienza e perfezione dell’edificio-macchina.

L’area è oggi un palinsesto stratificato di operazioni e interventi diversi, dalle quali risulta un paesaggio ibrido in cui natura e intervento progettuale instaurano nuove simbiosi. Dove la topografia del consumo, frutto della manipolazione antropica, diviene *natura storicizzata*.<sup>65</sup> Considerata la differente velocità con cui i rifiuti oggettuali si trasformano rispetto a quella più lenta che caratterizza i luoghi rifiutati, il parco rappresenta il luogo di un *metabolismo combinato*, frutto di differenti flussi di dissipazione e di rigenerazione che attraversano e influenzano asincronicamente la forma dello spazio.

Il progetto contemporaneo risente di un passaggio, che si riscontra tanto nell’estetica così come nella scienza, da un’attenzione prevalente alla “ragione” e alla “razionalità astratta, cartesiana”, verso un sempre maggiore interesse nei confronti della conoscenza sensibile quale guida al processo conoscitivo. Ciò evidenzia la riscoperta del valore etico ed estetico della natura.<sup>66</sup>

Nell’ambito dell’operazione qui descritta l’intervento architettonico – alla scala dell’edificio e a quella del paesaggio - diviene strumento per narrare la transitorietà dei fenomeni e la variabilità della materia. È proprio questo passaggio dagli oggetti alle relazioni, dall’essere al divenire, a costituire la chiave di volta per comprendere il significato delle opere suddette.

La condizione operativa dei progetti suddetti riparte dunque da una *sovrascrittura*, che conduce ad una concomitanza tra figure e funzioni che tra loro non avevano avuto ancora alcuna relazione, ma che invece erano state oggetto di una attenta operazione di rimozione e di separazione. Dopo aver sottratto alla natura, ci si ritrova a dover ri-sistematizzare *le geografie dell’accumulo*. Una condizione che ridetermina gli

<sup>65</sup> Il concetto di natura storicizzata è proposto da Jason Moore, docente di sociologia. Cfr. la conferenza “Projective views on Urban Metabolism” (2014) promossa dall’Harvard Graduate School of Design, fonte: <http://www.urban-theorylab.net/news/projective-view-on-urban-metabolism-conference/>

<sup>66</sup> per l’approfondimento su una più ampia serie di casi studio relativi a progetti di riqualificazione di ex discariche si veda il volume Capuano Alessandra, Carpenzano Orazio, *Ripensare le discariche*, Quodlibet, 2016.

assunti del progetto contemporaneo. Questo filone di pensiero ha reintrodotto nell’architettura contemporanea procedure di montaggio, giustapposizione, stratificazione, dislocazione fisica di elementi, e di conseguenza, un procedimento di tipo archeologico, che ha largamente introdotto nel vocabolario del progetto contemporaneo termini come strato, scavo, sterro, palinsesto, collegabili con azioni tipiche della ricerca geologica e archeologica.

La filiera dei rifiuti annovera anche impianti adibiti al trattamento e alla selezione e che, dunque, non prevedono la produzione di energia. In questi casi in cui la ciminiera è un elemento assente, la condizione spaziale che prevale è l’orizzontalità.

L’aspetto tridimensionale si esprime nella complessità della stratificazione del suolo, che diventa pertanto il luogo delle descrizioni, delle tracce degli eventi generati nelle loro variazioni. Un’entità astratta dal carattere eterogeneo.

Se si guarda al progetto del centro di trattamento rifiuti a Vacarisses, progettato dagli architetti Batlle y Roig, il paesaggio viene decostruito e restituito come pattern, un tappeto avvolgente che copre e unifica i volumi sottostanti. In questo caso

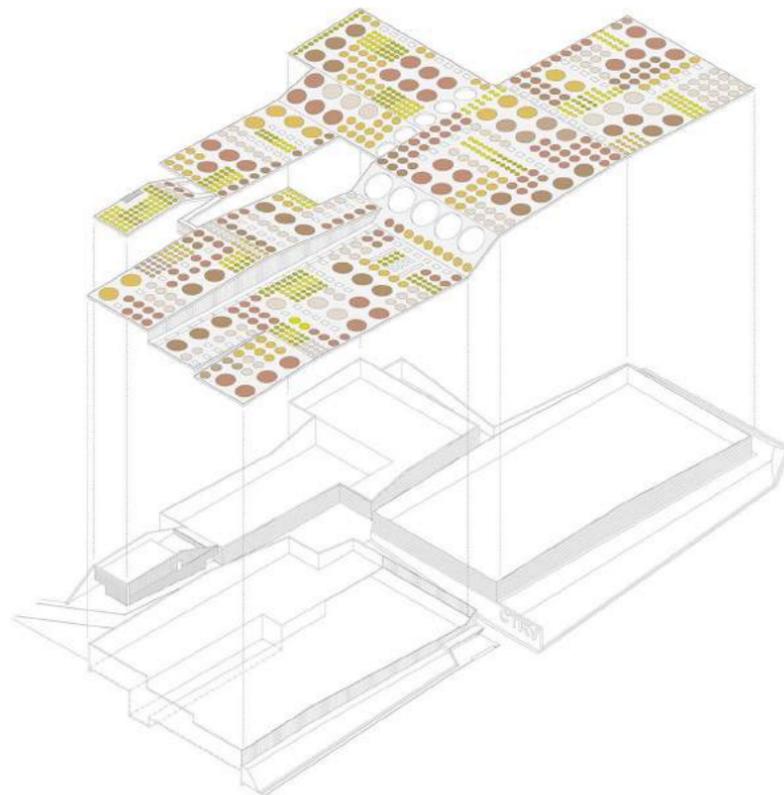
Vista della copertura, Centro di trattamento dei rifiuti de Vallès Occidental. Fonte: [www.batlleiroig.com](http://www.batlleiroig.com).



la superficie è il risultato di un processo di astrazione e riduzione. Posizionata su una collina che domina il massiccio del Coll Cardo vicino a Barcellona, questa struttura occupa una porzione a sud dei complessivi 45.000mq di un'area utilizzata come discarica controllata di rifiuti, ormai in procinto di raggiungere il proprio limite di capacità. La ridefinizione del luogo si basa su tre elementi: il medium naturale dell'agricoltura, il medium artificiale dell'architettura e il medium spaziale che contiene i processi di selezione e riciclo. L'edificio si incunea nel suolo come una grande lastra irregolare, la cui tassellatura policroma, fatta di pieni e vuoti, alterna una sequenza di elementi circolari costituiti da vasi con ghiaia colorata e vegetazione, bocchette per la ventilazione forzata e lucernari uniformate dalla forma circolare. Al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'edificio, l'altezza degli impianti è stata tenuta la più bassa possibile.

La copertura svolge una duplice funzione di raccordo: così come la sua geometria variabile essa raccorda i differenti volumi che si radicano al suolo a quote differenti, parimenti la sua caratteristica tassellatura analitica, costituita di figure circolari, media con il paesaggio e ne incorpora la sua complessità attraverso una selezione ragionata di frammenti. Nello spessore

In basso a sinistra: il disegno della copertura che uniforma i tre differenti volumi sovrastanti. Fonte: [www.batlleiroig.com](http://www.batlleiroig.com)



del corpo semi-piatto della copertura, l'artificiale tende a dissolversi e a fondersi con il naturale, stabilendo rapporti visivi alla scala del paesaggio. La copertura è l'edificio, diviene un'interfaccia tendente alla bidimensionalità, il cui pattern introduce un principio di a-scalarità.

Nel caso dell'impianto di trattamento rifiuti a Valencia (Israel Alba, 2012), il pattern è adottato come strumento di contestualizzazione critica nei confronti di un paesaggio caratterizzato da campi e frutteti, tipici del clima mediterraneo.

Il carattere frammentato e dinamico dell'edificio non è l'esito di un virtuosismo o di un gesto isolato. Il progetto si radica nella reinterpretazione del paesaggio agricolo circostante e trova un'intima e velata connessione con il processo di compostaggio<sup>67</sup>

<sup>67</sup> Sistema di smaltimento di rifiuti organici basato sulla trasformazione, per via fermentativa, di parte dei rifiuti stessi (immondizie, sottoprodotti agricoli, fanghi dei processi di trattamento delle acque di rifiuto, sfalci di potatura, erba, foglie) in una miscela simile a terriccio bruno, soffice (*compost*), usata come ammendante del terreno agricolo, cui apporta preziosa materia organica.

L'inserimento del centro di trattamento nel contesto della campagna valenciana. Fonte: Israel Alba



dei rifiuti che rappresenta la funzione dominante dell'impianto.

Qui la logica del "pattern" si identifica con la struttura: la decostruzione del paesaggio è un'operazione che si associa alla determinazione geometrica dell'impianto. È integrazione di senso, che disvela la ciclicità dei processi che l'impianto accoglie. In questo caso la complessità e l'eterogeneità diventano un'occasione per caratterizzare e strutturare il progetto.

Il suolo perde il suo valore "assoluto" e viene sostituito da un suolo "storicizzato", composto da nuovi strati sovrapposti. Questa *sovrascrittura*, che trae la sua origine concettuale e geometrica dalla caratteristica suddivisione dei suoli e dalle loro tonalità cromatiche, ri-misura il paesaggio della mediterraneità, reinterpretandone le caratteristiche e gli elementi, e facendone strumento di progetto.

L'operazione di costruzione della forma si attiva mediante una discretizzazione dell'area in quattro fasce funzionali "azionate" da una forza tellurica, che innescano uno slittamento tra di essi e una variazione in altezza dei volumi.

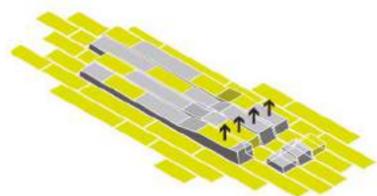
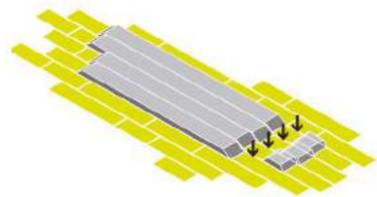
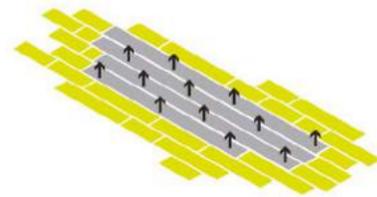
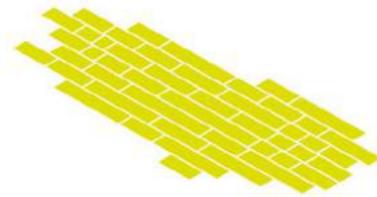
Da una lettura in sezione è, infatti, evidente come i quattro corpi longitudinali subiscano alterazioni e variazioni formali in relazione alle richieste funzionali e alla performance climatica ottimale. L'immagine di un "tappeto" tridimensionale, che simula un terreno in fermento, si costruisce mediante decostruzioni progressive del contesto esistente, da cui vengono desunti aspetti geometrici, cromatismi e composizione delle specie arboree o vegetali presenti. La superficie del suolo viene suddivisa e ripartita secondo una scansione omogenea. Quattro fasce funzionali vengono estruse e slittate tra loro. Dallo slittamento si ottiene uno spazio aperto pensato come una piazza pubblica, uno spazio per l'incontro e la socializzazione di dipendenti e fruitori. Un vuoto che incornicia il paesaggio.

Il pattern diventa strumento operativo per innestare figure ingombranti come gli impianti di trattamento e renderle parte integrante del paesaggio. A dispetto delle sue proporzioni, questa architettura industriale riconsidera la propria dimensione in facciata, manifestandosi in maniera silenziosa.

L'edificio industriale perde così sempre più la sua tradizionale staticità e matericità, in favore di un dinamismo delle "geografie costruite", affidato ad un gioco di pattern e di superfici. Si sviluppa, dunque, un approccio metodologico che studia e interpreta la materialità dei flussi, insieme alle prestazioni funzionali delle superfici urbane.

Le esigenze programmatiche dividono in due zone l'edificio:

Diagrammi assonometrici della morfologia.  
Credits: Israel Alba



Ingresso all'impianto. Credits: Israel Alba



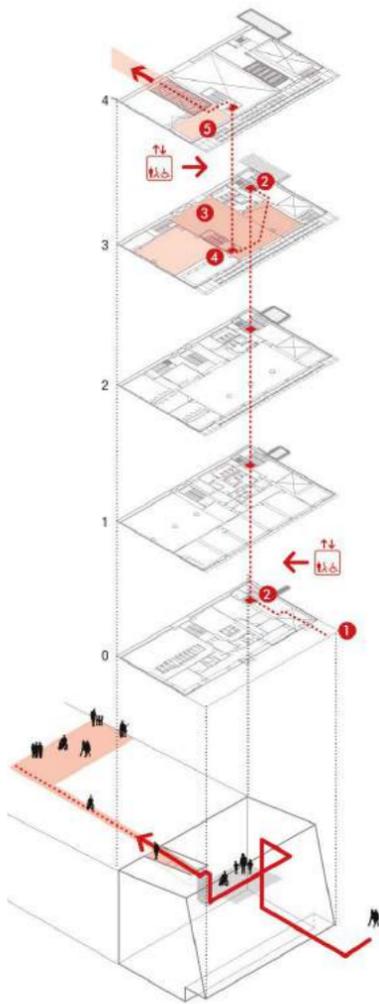
la zona più grande è dotata di quattro linee di pre-trattamento, per gestire circa 450.000 tonnellate di rifiuti urbani. Accanto è progettata una seconda zona con i tunnel per la maturazione del compost.

Il corpo di fabbrica più prossimo all'ingresso si relaziona con il contesto attraverso una serie di bucatore e le ampie superfici vetrate sui lati. La testata protraendosi in aggetto segnala il punto di ingresso dell'edificio.

Questa parte dell'edificio si sviluppa su quattro livelli, nei quali sono disposti gli uffici, l'archivio, gli spogliatoi per i dipendenti, le sale di controllo e i servizi. Tre volumi più piccoli, e anonimi, posti all'altezza della prima rotatoria, sono separati dall'edificio principale. Essi sono attraversati da una strada secondaria e contengono spazi di servizio, laboratori, depositi e garage.

Nonostante l'edificio sia situato ad alcuni chilometri dal centro città, verso l'entroterra, è pensato come un edificio urbano in grado di accogliere attività pubbliche e di aprirsi alla fruizione da parte dei cittadini e dei visitatori in generale; infatti, al terzo piano dell'edificio di testa si trovano una sala conferenze e spazi dedicati alle attività educative. Infine, è possibile accedere alla terrazza esterna che rende visitabili la copertura verde praticabile.

Il progetto consente inoltre una percorrenza trasversale dell'impianto attraverso una rampa che si innesta tra la zona di pre-trattamento e i tunnel per il compostaggio. Posta a circa 5 metri d'altezza, la passerella vetrata si configura come una *promenade* che conduce ad un punto di osservazione con vista sul deposito di materiali scartati. La posizione baricentrica della passerella e dell'osservatorio simbolicamente mettono al centro del progetto lo sguardo dell'individuo, che ha così l'opportunità di acquisire maggiore consapevolezza riguardo ai processi di trattamento dei rifiuti.



Vista interna della passerella-rampa. Credits: Israel Alba



Vista esterna della passerella. Credits: Israel Alba

## 1.5. Integrazione nel contesto urbano

A scongiurare la privazione di ulteriore suolo, di capacità produttive e di risorse da poter reimpiegare, ha provveduto, in alcuni casi, un rinnovato approccio al progetto, volto a stabilire occasioni di rinascita, ad attivare nuovi cicli di utilizzo e processi produttivi, in simbiosi con una più stratificata idea di paesaggio e spazio urbano, frutto di un pensiero complesso e sistemico.

Attraverso il concetto di metabolismo si può intendere meglio il fenomeno di contrazione che sta interessando le città, una riduzione dell'impronta urbana, un processo di *downsizing*, una contrazione spaziale e al contempo economica. La prospettiva indicata da questi trend conduce verso uno scenario che prefigura la reintegrazione delle attrezzature extra-urbane all'interno delle agglomerazioni costruite e lo sviluppo di nuove forme di coesistenza.

Nel territorio europeo occorre specificare come in verità il trend sia duplice: vi sono aree che si espandono ed altre che si spopolano e si riducono.

Una riconsiderazione complessiva di ciò che scartiamo pone sotto nuova luce l'evoluzione della città e della sua capacità adattiva di riassorbire e reintegrare i flussi di rifiuti, i luoghi scartati, luoghi di accumulo di rifiuti, manufatti e impianti rifiutati, risolvendo le criticità da essi derivanti.

Le attrezzature della filiera, dagli impianti alle stazioni di trasferimento, dai centri di raccolta a quelli di riuso, tendono sempre più ad essere meno avulse dal contesto e ad integrarsi nel tessuto urbano, secondo strategie adattive che mirano al contenimento del consumo di suolo, al riciclo dei *drosscape* o degli *urban void* esistenti, così come al riutilizzo dei manufatti esistenti.

Ancor prima dell'inceneritore di Frederiksberg fu realizzato nel 1898 il primo impianto di incenerimento del Principato di Monaco, nel quartiere di Fontvieille.<sup>68</sup> Il quartiere è relativamente noto in quanto, nella seconda metà degli anni '60 del Novecento, è stato oggetto di un ampio progetto di trasformazione intitolato *Ville Satellite*, proposto e solo parzialmente realizzato

<sup>68</sup> L'impianto entrò in funzione durante il regno del 1° SAS Principe Alberto, avente una capacità di 40 tonnellate al giorno e con in dotazione un sistema di recupero dell'energia per la produzione di vapore. (fonte: Société Monégasque d'Assainissement, [www.sma.mc](http://www.sma.mc))

dall'architetto Manfredi Nicoletti insieme con l'ingegnere Gianfranco Gilardini.<sup>69</sup>

Il primo impianto che funzionava secondo processi di trattamento in batch<sup>70</sup>, fu gestito fino al 1938. Esso fu sostituito - sempre nello stesso sito - da un secondo impianto simile, che restò in attività fino al 1980.<sup>71</sup> Nel 1980 venne realizzato un terzo impianto, tutt'ora in attività, insieme ad un sistema interrato di raccolta pneumatica dei rifiuti.

Si tratta di un contenitore silenzioso che accoglie un impianto di recupero dell'energia da rifiuti urbani, commerciali ed industriali in forma di elettricità, calore e raffreddamento, per l'uso in impianti di condizionamento. L'ubicazione su un lotto di appena 1500m<sup>2</sup>, rende l'impianto assimilabile ad un edificio per uffici o ad un parcheggio multipiano.

L'impatto volumetrico viene minimizzato mediante l'utilizzo di griglie metalliche disposte lungo le ampie facciate mute ad angolo tra Boulevard Charles III e Avenue de Fontvieille, di modo da simulare geometrie e ritmi di un normale edificio e rendere accettabili quelle che sarebbero delle pareti cieche larghe circa 30 metri.

L'attenuazione dell'impatto visivo riguarda anche la controllata emissione di fumi. L'impianto è dotato di un sistema integrato di lavaggio a umido dei fumi. Dopo la depurazione dei gas, essi vengono emessi in atmosfera attraverso un silenziatore orizzontale collocato nel ciminiera. All'interno della ciminiera sono installate delle sonde di campionamento, che forniscono una misurazione continua dei contaminanti. Dal punto di vista tecnico, la distribuzione dell'acqua avviene attraverso due reti (una a 95°C e una a 5°C) ed è utilizzata negli impianti di condizionamento per gli uffici pubblici e le strutture pubbliche del quartiere.

<sup>69</sup> il piano urbanistico fu esposto al Padiglione del Principato di Monaco dell'Expo Internazionale di Montreal nel 1967. (Fonte: Frac Centre - Parigi, [www.frac-centre.fr](http://www.frac-centre.fr)).

<sup>70</sup> In ingegneria chimica si dice che un processo chimico (processo unitario o operazione unitaria) è svolto in batch (o in maniera discontinua) quando lo svolgimento del processo chimico implica lo spegnimento (shutoff), lo scarico, il carico e la riaccensione dell'apparecchiatura utilizzata dal processo stesso. (Fonte: Wikipedia)

<sup>71</sup> cfr. Byrne Timothy, *Waste Collection fit for a king*, in *Waste Management World*, pubblicato il 20/04/2015. Fonte: <https://waste-management-world.com/a/waste-collection-fit-for-a-king>. Consultato il 28/11/2016.



Vista dall'alto dell'impianto inserito nel contesto urbano, a poca distanza dalla costa e subito dietro lo stadio di calcio. Credits: L'Obs. Fonte: [www.lobserveurdeemonaco.mc](http://www.lobserveurdeemonaco.mc)

Una simile condizione di coesistenza in un contesto urbano caratterizzato da un tessuto densamente abitato, avviene nel caso del Waste Recycling Centre nel sobborgo di Islington, a nord di Londra. Qui nel 2004 gli architetti Sheppard Robson and Robinson Design Group realizzano un edificio imponente (circa 12.000 m<sup>2</sup>) alto cinque piani. L'edificio si colloca in un lotto rettangolare al termine di Hornsey Street, abbandonata da oltre 20 anni. Questa attrezzatura urbana di comunità, caratterizzata da un rivestimento metallico uniforme, confina su due lati con edifici residenziali in linea e costeggia la linea ferroviaria Northern City Line.

In basso a destra: vista dal ponte. Fonte: Google Street View



## 1.6. La filiera dei rifiuti: hardware e software

«What we think of as a “waste” is not something that has escaped use or exploitation. It is, much more importantly, what motivates the search for use and exploitation. [...] It represents the realization of an alchemical dream: the conversion of so-called base matter into gold, the valueless into the valuable, the repugnant into the desirable. The alchemical conversion of waste into value is not primarily a technological process even though technology is an important player. It is, instead, a social process of valuation and the industrial, political and economic means of its realization»<sup>72</sup>

Non è sufficiente che via sia disponibilità di mezzi tecnici (hardware) e la capacità di farli funzionare (software) perché un sistema sia capace di riconoscere e metabolizzare le risorse. Affinché ci si possa affrancare dalla logica del “consumo ergo sum”, occorre anche che si formi una struttura complessiva ed un sistema organizzativo.

Nel report World Cities 2016 di UnHabitat, si fa riferimento nel decimo capitolo intitolato “The New Urban Agenda” a cinque principi chiave per guidare lo sviluppo delle città nel prossimo futuro. Tra questi, il terzo indica la necessità di fornire strumenti per l'*empowerment*<sup>73</sup> della cittadinanza, attraverso processi partecipativi e collaborativi.<sup>74</sup>

L'assoluta importanza del fattore “umano” nella strategia civica di riduzione dei rifiuti, non toglie spazio al ruolo della tecnologia e delle macchine. La dicotomia tra uomo e macchina, secondo il sociologo francese Bruno Latour, non ha più ragione

d'essere, in virtù di strette correlazioni o interrelazioni tra uomo e tecnologie. Per Latour va perseguito, piuttosto, un percorso di mediazione che superi le dicotomie storicizzate e che stabilisca una nuova alleanza tra le due entità.<sup>75</sup>

L'ambito strategico sotteso al concetto di *architettura civica* propone di stabilire un legame più stabile tra manufatto e processo, in ragione di un'evidente disconnessione che attribuisce alla mera costruzione dell'edificio il ruolo di risolutore di conflitti e criticità. Non è pensabile allo stesso modo ritenere che l'innovazione tecnologica o di processo nella produzione di beni e oggetti pensati secondo un principio di riutilizzo e circolarità abbia la capacità di porre fine all'annosa questione.

«L'incontro tra la città costruita, sotto forma di hardware urbano - progetti architettonici e fisici - e la città immateriale, sotto forma di software urbano - urbanità e civiltà - produce l'interfaccia essenziale dei beni comuni urbani. Allo stesso modo possiamo parlare delle attrezzature tangibili (infrastrutture pubbliche, strutture e servizi) e codici immateriali (legali, morali, culturali) che permettono a totali estranei di vivere insieme in un agglomerato.»<sup>76</sup>

Il contributo strategico del progetto e la valenza riformatrice dell'estetica che esso supporta, rappresentano un agente critico che aspira a stimolare la riflessione politica e a compiere un'azione di disturbo nei confronti di un'"estetica del consenso" che intrappola il sistema dei rifiuti.

Al di là del conferimento in discarica, la pratica del riciclo continua a fare profitto a discapito dell'ambiente. Nel suo testo *Recycling reconsidered*, Samantha MacBride avvia una riflessione sulle criticità della pratica del riciclo, soprattutto

<sup>72</sup> O'Brien Martin, *A crisis of waste?: understanding the rubbish society*, Routledge, 2008, pag. 5.

<sup>73</sup> Insieme di azioni e interventi mirati a rafforzare il potere di scelta degli individui e ad aumentarne poteri e responsabilità, migliorandone le competenze e le conoscenze.

<sup>74</sup> Cfr. pag. 180.

Fonte: <http://wcr.unhabitat.org/wp-content/uploads/2017/03/Chapter10-WCR-2016.pdf>

<sup>75</sup> Latour Bruno, *Non siamo mai stati moderni*, Elèuthera, 2015.

<sup>76</sup> trad. dell'autore: «The encounter between the built city, in the form of urban hardware – architectural and physical projects – and the immaterial city, in the form of urban software – urbanity and civility – produces the essential interface of urban commons. In the same way we can talk about the tangible facilities (public infrastructure, services, and amenities) and intangible codes (legal, moral, cultural) that make it possible for total strangers to live together in an agglomeration», in Acebillo Josep, *A new urban metabolism: Barcelona / Lugano*, Actar, 2013, pag. 33.

in relazione al consumo di energia e al rilascio di sostanze tossiche nell'ambiente.<sup>77</sup> Come confermato dalle riflessioni di Latour, sulla dicotomia società-natura attuata dalla cultura della modernità, è ricca di criticità la scelta di allontanare dalla vista i rifiuti, quindi scindere il loro destino dalla responsabilità di chi li genera. Si rischia in tal senso di dare seguito e reiterare errori già commessi in passato e che hanno generato le conseguenze che oggi cerchiamo di arginare.

Se si pensa all'utilizzo dei sistemi di raccolta pneumatica dei rifiuti attraverso infrastrutture sotterranee invisibili, facciamo in modo che i rifiuti siano lontani dalla nostra percezione, un rischio che Lynch ha cercato di scongiurare.<sup>78</sup> Un atto che fondamentalmente significa il rinnego dell'inemendabilità dei legami ecosistemici che uniscono l'uomo e la natura. Per questo motivo occorre ristabilire connessioni di visibilità e prossimità con ciò che non è possibile permettersi di considerare "altro" rispetto alla fenomenologia quotidiana della società. Ciò che anche la ricercatrice statunitense Max Liboiron sostiene, è la necessità di dotarsi di un'infrastruttura scalabile per il riutilizzo delle materie e degli scarti. Un aspetto assolutamente centrale, che la Liboiron mette in evidenza<sup>79</sup>, è eminentemente reale e concreto: sviluppare economia. L'attuale filiera del riutilizzo, composta principalmente da negozi di seconda mano e negozi di materiali da costruzione utilizzati, non è scalabile né sostenibile, soprattutto per il mancato accesso a notevoli quantità di materiali.

Il movimento e le tracce determinate dai flussi di scarti generano un paesaggio costituito da aggregazioni, grumi, snodi socio-tecnici ed equilibri, reti di valore economico-relazionali con differenti gradi di fissità e stabilità, livelli di impatti e risultanze formali. Raggiungere i livelli di raccolta e riduzione dei rifiuti auspicati, impone un'azione su più fronti.

Quali strumenti e strategie è possibile adottare al fine di proporre alternative attraverso cui regolare tali flussi,

---

<sup>77</sup> MacBride Samantha, *Recycling Reconsidered: The Present Failure and Future Promise of Environmental Action in the United States*, The MIT Press, 2012.

<sup>78</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992.

<sup>79</sup> Liboiron, Max, *An Ethics of Surplus and the Right to Waste*, in *Society & Space Open Forum, special forum on discards, diverse economies, and degrowth*, 2015.

influenzarli in maniera positiva? La strategia si compone di un mix di fattori, atti a regolare velocità, flussi, sinergie e sincronicità delle interconnessioni tra il ciclo dei rifiuti e il ciclo della vita urbana.

## 1.7. Per una nozione di civico

La riduzione del flusso dei rifiuti non può dipendere unicamente né dall'innovazione tecnologica né dall'efficienza industriale. Nel caso specifico della filiera dei rifiuti tale approccio resta cieco nel tralasciare il ruolo fondamentale che l'individuo e la comunità. Occorre riconsiderare e rinegoziare la condizione dell'individuo e della comunità, non più intesi come consumatori passivi e utenti finali. Non considerare il ruolo sociale e produttivo dell'individuo, e un suo più attivo coinvolgimento, non innesca un cambiamento nei comportamenti su larga scala e, di conseguenza, non comporta quella circolarità di processo auspicata. Saper gestire gli scarti del metabolismo urbano pertiene al *saper abitare*, si configura dunque come un atto, tra i tanti, attraverso il quale una civiltà esprime il suo stato di sviluppo e di salute. Attraverso la lettura e l'interpretazione delle riflessioni di Massimo Cacciari sul rapporto tra città e civiltà, si indaga il rapporto tra lo scarto e la cittadinanza. Nel suo scritto *Aut civitas aut polis?*,<sup>80</sup> Cacciari afferma che per la cultura europea cessa di essere definito il rapporto tra città e abitante. La causa di tale rottura è, secondo il filosofo, ascrivibile all'antitesi che distingue le due matrici culturali e strutturali del panorama europeo: quella greca e quella romana.

«In Grecia, è polis in termine primario e polites quello "astratto", derivato; a Roma, all'opposto, civis è il termine fondamentale e civitas ciò che deriva dalla realtà del civis»

Se la *civitas* romana è il risultato finale dell'attività dei *cives*, d'altro canto, la *polis* greca pre-esiste al *polites*, che trae la sua esistenza e identità dall'idea originaria e "mitica" di città. La

---

<sup>80</sup> Cacciari Massimo, *Aut civitas aut polis?*, in Casabella, n. 539, Ottobre, 1987, pp. 14-15.

*civitas* è il risultato della pluralità delle soggettività e delle individualità dei *cives*.

Nel proseguire la riflessione, Cacciari attribuisce al *cives* la capacità creativa di produrre città, per completare la sua identità. Un passaggio che vede il *cives* tramutarsi in *homo politicus*.

Le città europee hanno alla base l'idea della *civitas*, non quella della *Polis*, ed è per questo motivo che, nel corso del tempo, si sono potute trasformare in metropoli. Quale sia l'identità del *cives* europeo oggi, in una società terziarizzata e dominata dal consumismo capitalista, è cosa ardua da stabilire e comprendere.

Il sociologo Alvin Toffler negli anni '80 introdusse il concetto di *prosumer* per indicare la metamorfosi del ruolo attribuito all'individuo dalla cultura della società di massa: da consumatore passivo a un soggetto ibrido, simultaneamente consumatore e produttore.

Sempre in quegli anni, in un suo scritto, Giovanni Cutolo ne parla come di una figura 'edonista', che riscatta l'uomo dal ruolo di produttore-consumatore, inserendo nel processo evolutivo la conoscenza di chi sa trasformare l'ambiente circostante con il continuo apporto di prodotti di cui conosce l'origine e l'uso». In tal senso si attribuisce una valenza culturale più profonda all'atto "critico" di consumo, inteso come «gesto al servizio di una idea di sviluppo come 'civiltà' (Kultur) e non 'civilizzazione' (Zivilisation)».<sup>81</sup>

La figura del *prosumer*-edonista così tratteggiata, rappresenta l'istanza contemporanea di un individualismo complesso e contraddittorio, che Cacciari aveva rintracciato nella figura del *cives* romano.

L'impronta individualista sarà messa in discussione a partire dagli anni 2000, durante i quali lo sviluppo di internet e dei social network ha giocato un ruolo determinante nel consentire la diffusione di dinamiche auto-organizzative, tese a promuovere la formazione di comunità.

L'individuo, o la comunità, in questo senso diventano un tassello fondamentale nei processi di generazione dei cambiamenti sistemici, basati sul feedback, perché sono fonte di conoscenza distribuita e possono fornire importanti informazioni da utilizzare nella progettazione di nuovi servizi pubblici e sociali.

<sup>81</sup> Cutolo Giovanni, *Design: dall'ingegnere all'edonista*, in *Op. cit.*, n. 71, Edizioni Il Centro, Napoli, Gennaio 1988, fonte: <http://www.opcit.it/cms/?p=136>.

### 1.7.1. Civico, ovvero dell'aver cura

Alla cultura del progetto si può attribuire il ruolo di definire un orizzonte ibrido, che, tenendo conto dei rapporti di socio-materialità<sup>82</sup> che legano soggetto, spazio, materia e tecnologia, renda possibile un rapporto meno passivo dell'uomo con le cose, proteso alla cura e alla partecipazione.<sup>83</sup> Per ottenere beni più durevoli, riparabili e più efficienti nell'uso delle risorse, occorre che siano progettati per mantenere il proprio valore più a lungo. Ri-uso, riparazione e ri-produzione sono le chiavi per permettere questo cambiamento.

Eliminare efficacemente è il presupposto fondamentale ma allo stesso tempo è necessario prendersi cura di ciò che è stato scartato, affinché possa risultare un valore aggiunto per altri sistemi o cicli. Il 'saper scartare' evocato da Lynch,<sup>84</sup> assume i connotati di un atto di cura, di responsabilità verso l'oggetto, a cui di fatto è concesso di 'restare in vita'.

La valenza emancipatrice degli atti di 'riparare' e 'manutenere' è sottolineata anche da Graham e Thrift, che concordano nel ritenerli pratiche in grado di introdurre variazioni e innovazioni. Tuttavia, essi esortano a considerare i possibili aspetti controproducenti, poiché ciò può essere di incentivo a crescita, sviluppo e ulteriori consumi.<sup>85</sup>

Un'idiosincrasia, questa, che appare poter costituire un rischio, se si pensa allo strumento della raccolta differenziata, la cui applicazione potrebbe addirittura avere un effetto controproducente, poiché potrebbe indurre ad aumentare i livelli di produzione, ad incrementare i consumi e quindi a generare maggiori quantità di rifiuti!

Nella contemporaneità, all'unicità del tempo si sostituisce la

<sup>82</sup> La socio-materialità è una teoria che tenta di comprendere le relazioni che uniscono i corpi umani, le disposizioni spaziali, gli oggetti fisici e le tecnologie attraverso i linguaggi, le interazioni e l'organizzazione sociale.

<sup>83</sup> Si fa riferimento in particolare al pensiero del sociologo Appadurai che, in *The social life of things*, rimette al centro il ruolo sociale degli oggetti, loro biografie e la capacità di essere ricontestualizzati attraverso pratiche di riutilizzo. Un secondo riferimento è dato dalle riflessioni di Hultman e Corvellec espresse nel paper *The European Waste Hierarchy: from the sociomateriality of waste to a politics of consumption*, che evidenziano le contraddizioni insite nella gerarchia europea dei rifiuti.

<sup>84</sup> *op. cit.* Lynch, pag. 226

<sup>85</sup> Graham Stephen, Thrift Nigel, *Out of order: understanding repair and maintenance*, in *Theory, Culture & Society*, n. 24(1), 2007, pag. 6.

molteplicità di tempi che entrano in conflitto, si sovrappongono e si sostituiscono repentinamente uno all'altro. Ovvero vi è una costante oscillazione tra il tempo naturale e il tempo tecnologico. In tal senso, intendere la tecnologia *come luogo* implica che l'architettura sia la struttura in cui la tecnologia stessa possa essere iniettata, in maniera sinergica e solidale, a sostegno della società.

In un'ottica incentrata sui valori della cura e la durabilità, e tesa a promuovere pratiche di riparazione e di rigenerazione, è centrale comprendere quale nozione di tecnologia si intende adoperare, e soprattutto in quale direzione. Lo iato determinato tra la tecnologia e l'uomo è, secondo Maldonado, un tema che va indagato al fine di «stabilire quale sarà il ruolo dell'innovazione tecnologica nel mutamento prospettato» e che conduce ad una condizione per la quale «molti dei problemi che ci troviamo di fronte si risolvono non con meno, ma con più tecnologia».<sup>86</sup> Va qui evidenziato come la discriminante sia l'interpretazione del concetto di "tecnologia". Nell'ambito strategico di un'architettura che si ritiene essere dal carattere civico, si propende per una concezione abilitante e processuale del concetto di tecnologia, non meramente strumentale<sup>87</sup>, in linea con quanto afferma il filosofo Andrew Feenberg, secondo cui la tecnologia necessita di essere interpretata come luogo e, in quanto tale, abitata dalla società affinché possa esserle di sostegno.<sup>88</sup>

In quest'ottica è concepibile il modello *Repair Café*<sup>89</sup>, nato in Olanda e diffusosi in tutto il mondo: un vero e proprio movimento, supportato dall'omonima fondazione, che promuove una cultura della riparazione attraverso programmi e iniziative ad alto

<sup>86</sup> Maldonado Tomás, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, 1989, pag. 124.

<sup>87</sup> In questo contesto si intende porre l'attenzione sulle forme di "tecnologia civica", modelli e strumenti che abilitano la partecipazione e la collaborazione della società civile. L'ambito delle "civic tech" prevede soluzioni per il consumo collaborativo, strumenti per creare servizi locali o condividere asset di vario tipo (macchine, case, biciclette), piattaforme per il finanziamento diffuso, piattaforme per valorizzare le reti sociali locali e l'organizzazione delle comunità (campagne, petizioni). Chi scrive partecipa attivamente alla discussione di questo concetto, attraverso esperienze professionali e associazionistiche in qualità di presidente dell'ass. Esperimenti Architettonici [www.esperimentiarchitettonici.it], e di membro delle ass. Urban Experience [www.urbanexperience.it] e CivicWise [www.civicwise.org].

<sup>88</sup> Cfr. Levi Alexander, Schachter Amanda, *Stanze Ribelli. Immaginando lo spazio hacker*, EdilStampa, Roma, 2006, pag. 80.

<sup>89</sup> Cfr. [www.repaircafe.org](http://www.repaircafe.org).

impatto sociale. I beni che, secondo il principio dell'obsolescenza programmata, sono destinati ad essere scartati, diventano così occasione di apprendimento e di inclusione sociale.<sup>90</sup>

Ecco allora che, nell'idea di una società circolare - promossa dalla UE - improntata al riuso e al riciclo, alcuni verbi come selezionare, disassemblare, scambiare, depositare, conferire, trasformare, smontare, rimontare risulteranno sempre più familiari. In questo scenario risulta necessario reinterpretare il comportamento dell'individuo, che non corrisponde più al modello dell'*homo oeconomicus*,<sup>91</sup> guidato esclusivamente dalla ricerca della massimizzazione del profitto, ma piuttosto ad un modello incentrato sul senso di responsabilità ed impegno verso la comunità. Si passa da un modello basato sul principio di razionalità ad uno incentrato sulla relazione, fatta di reciprocità e di responsabilità verso la materia.

<sup>90</sup> Il tema dell'inclusione sociale è stato al centro del workshop 'Inclusive Recycling', a cui lo scrivente ha partecipato. Il workshop è stato organizzato ad Amsterdam presso il Pakhuis de Zwijger, nell'ambito dell'evento *Design & the City 2016*. Approfondimenti al link: <http://wasteworkshop.tumblr.com/>.

<sup>91</sup> *op. cit.* Viale, pag. 167.

Un evento in un Repair Cafè.  
Fonte: [www.konsumentenschutz.ch](http://www.konsumentenschutz.ch)





## 2.IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

decoupling  
ecologia  
giacimenti urbani  
il lato oscuro  
dell'entropia  
il principio di rimozione  
eco-monumentalità  
natura storicizzata  
geografie dell'accumulo  
etica del surplus  
il passaporto dei  
materiali  
tre modelli economici  
archeologia del presente

## 2.1. Una crisi in numeri

Il crescente fenomeno di urbanizzazione delle grandi città, divenuto progressivamente un fenomeno a scala globale, è legato ad alcuni aspetti: si assiste all'aumento della vita media dell'individuo, in ragione di sempre più diffuse condizioni di benessere sociale.<sup>1</sup> La pressione della popolazione umana sulle risorse naturali e sull'ambiente è dovuta non solo alla crescente richiesta di merci prodotte con tali risorse naturali, ma anche al crescente avvelenamento delle acque, dell'aria e del suolo, dovuto ai rifiuti e alle scorie gassosi, liquidi e solidi provenienti dalle attività agricole, industriali, e dalle città.

La *questione demografica* ha dirette ripercussioni sull'equilibrio ecologico degli insediamenti urbani e sulla gestione del ciclo dei rifiuti. L'aumento della popolazione urbanizzata non è più un fattore caratteristico solo delle grandi conurbazioni o delle metropoli. Sempre più l'urbanizzazione sta interessando le *mid-size cities*, città di media dimensione. Secondo Acebillo, le *mid-size cities* tenderanno ad assumere un ruolo preminente per il prossimo futuro, riguardo l'efficienza del metabolismo urbano. Questa "scala media" è quella che accomuna le città del palinsesto europeo e alcuni fattori che concorrono a renderla peculiare costituiscono i criteri di scelta del contesto operativo alla base della scelta della presente ricerca.

Tra gli indicatori più critici da considerare per assicurare un metabolismo efficiente, elencati da Acebillo, ci sono il rapporto tra luogo di lavoro e residenza, la dispersione o la compattezza dell'urbanizzazione, l'intensità con cui si rigenerano le materie scambiate con l'esterno e la dimensione urbana.<sup>2</sup>

Indagare con approccio operativo la crisi dei rifiuti nella città parte dalla considerazione che i rifiuti costituiscono un campo di conflitti sociali, che si manifestano a differenti livelli: tra individuo e comunità, tra comunità e stato, tra privato e pubblico.

Analizzare il ciclo dei rifiuti ha un valore istruttivo nel valutare i conflitti che a causa del ciclo dei rifiuti si generano in un ecosistema urbano.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Viale Guido, *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, 2000.

<sup>2</sup> *op. cit.* Acebillo.

<sup>3</sup> Sori Ercole, *I rifiuti e la città. Ecologia urbana dal Medioevo al primo Novecento*, Il Mulino, 2001, pag. 223.

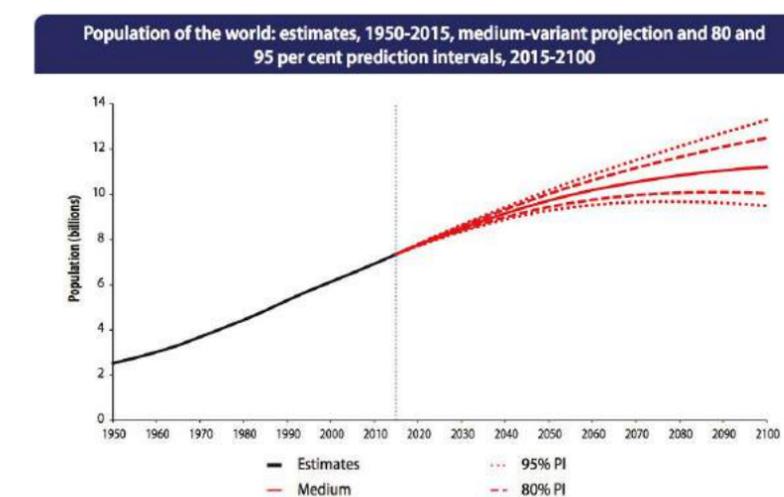
L'urbanizzazione è uno delle concause della produzione di rifiuti. In Europa dal 1995 al 2015 (fonte: UnHabitat, 2016) la crescita urbana ha avuto un incremento di gran lunga inferiore rispetto a contesti come quello asiatico o americano. L'Europa è pertanto un territorio dove, essendo l'urbanizzazione un fenomeno in uno stato di crescita relativamente controllata, è possibile sviluppare nuovi modelli di gestione dei flussi di scarti e rifiuti che siano scalabili e replicabili anche in altri contesti.

Uno dei principali errori commessi fino al recente passato è stato considerare i rifiuti un tema e un settore isolato, da poter affrontare in maniera iper-specializzata senza tener in debita considerazione le riverberazioni e le relazioni con gli altri aspetti della vita urbana.

La crescita demografica, l'urbanizzazione e il consumismo sono tre fenomeni che interagiscono e alimentano i flussi urbani di scarti e rifiuti. A questi si aggiungono i flussi turistici e i flussi migratori che sono molto più volatili e instabili. Il mix di questi elementi impone di considerare una serie di criticità connesse: la fornitura di servizi, l'offerta di occupazione, l'esclusione sociale, il decoro urbano, la sicurezza pubblica, l'organizzazione della mobilità e l'efficienza infrastrutturale.

La qualità urbana e la salute pubblica dipendono da una gestione efficiente dei rifiuti. La questione dei rifiuti deriva dall'insostenibilità di un modello di sviluppo in virtù del quale, si divorano materie prime, si consuma suolo e si alterano tanto gli equilibri ambientali quanto quelli sociali. I dibattiti degli ultimi decenni hanno dimostrato che, al di là di una certa produzione e disponibilità di merci, si va incontro a conseguenze negative che compromettono la salute e il benessere umano.

Statistiche sulla crescita della popolazione mondiale. Fonte: Nazioni Unite 2015



I dati sulla gestione dei rifiuti urbani in Europa mostrano un'estrema variabilità di approccio alla gestione dei rifiuti urbani tra i diversi Stati membri. In particolare emerge nettamente come nei paesi nordici sia più diffusa le prassi dell'incenerimento e del compostaggio, mentre nei paesi del sud-est predomina lo il ricorso alla discarica. L'art. 6 della dir. 2008/98/CE introduce un elemento innovativo in materia di rifiuti, stabilendo le modalità per definire in modo omogeneo in tutta la UE quando un rifiuto non è più tale, ovvero il cosiddetto *End of Waste* (EoW).

La regolazione dell'EoW è uno strumento strategico per la promozione del mercato del recupero e del riciclaggio dei materiali.

Dai dati pubblicati nel Rapporto Rifiuti Ispra 2016, emerge una tendenza alla riduzione della produzione totale e pro-capite dei rifiuti urbani nel territorio dell'Unione Europea.

È plausibile ritenere che tale dato non sia legato solo alle congiunture economiche, ma faccia leva sull'attività di educazione e prevenzione, e del consolidamento di alcuni nuovi modelli virtuosi di produzione e consumo.

Tuttavia, alcuni paesi (Italia, Regno Unito, Germania) dimostrano di non aver saputo scindere il binomio tra crescita produttiva e generazione di rifiuti, continuando a registrare un incremento della produzione di rifiuti all'aumentare del PIL.

Attraverso la raccolta differenziata il rifiuto riacquista una qualità. Maggiore è la possibilità di intercettare separatamente e alla fonte le diverse frazioni, maggiori sono le possibilità di avviarli alle filiere del recupero di materia. In quest'ottica il sistema di raccolta porta-a-porta si attesta come il più virtuoso attualmente in atto.

Con l'avvento della Rivoluzione Industriale, i rifiuti solidi urbani diventano un problema di vasta portata. In particolare nelle grandi capitali europee come Londra, a cavallo tra il XVI e XVII

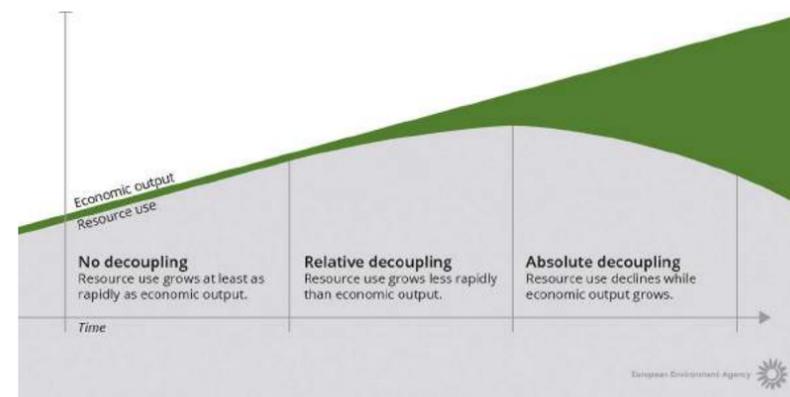


Diagramma del decoupling.  
Fonte: [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

secolo. I rifiuti costituiscono una delle tante contraddizioni della modernità. Lo sviluppo tecnologico e industriale se da un lato ha consentito di trovare soluzioni per la gestione dei rifiuti e dei liquami, allo stesso tempo ha determinato la loro produzione in quantità mai viste prima nella storia.

Mentre il pensiero lineare comporta una visione con la discarica a fare da punto terminale statico dell'intero processo, la circolarità si concentra, al contrario, sull'importanza di pensare in termini di movimenti, di metamorfosi e di flussi.

La creazione di nuovi valori è determinata dal modo attraverso cui ci rapportiamo allo smaltimento, al trasporto e alla distribuzione degli oggetti sul territorio.

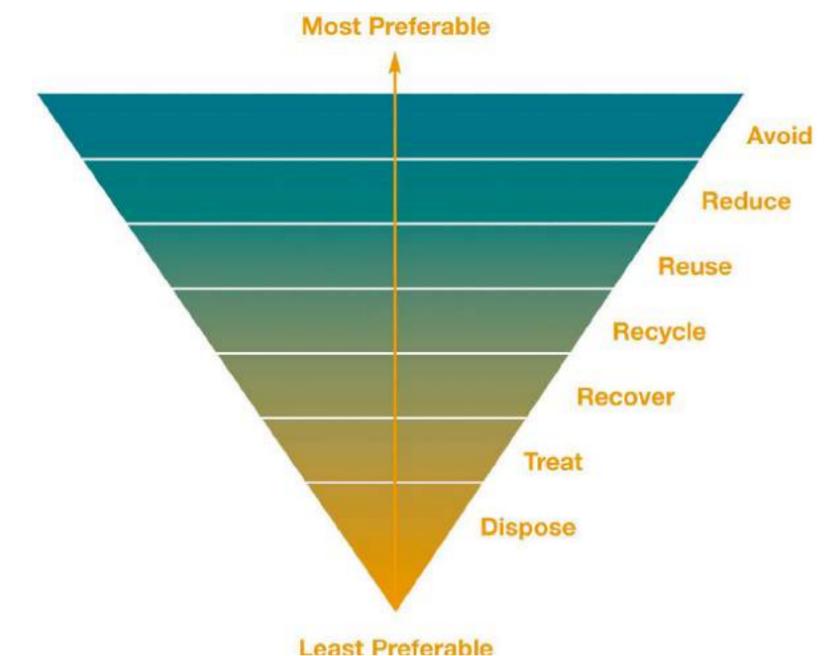
In questo senso la città può essere vista come una miniera di nuove risorse inesplorate, il cui potenziale dovrebbe essere studiato in modo approfondito.

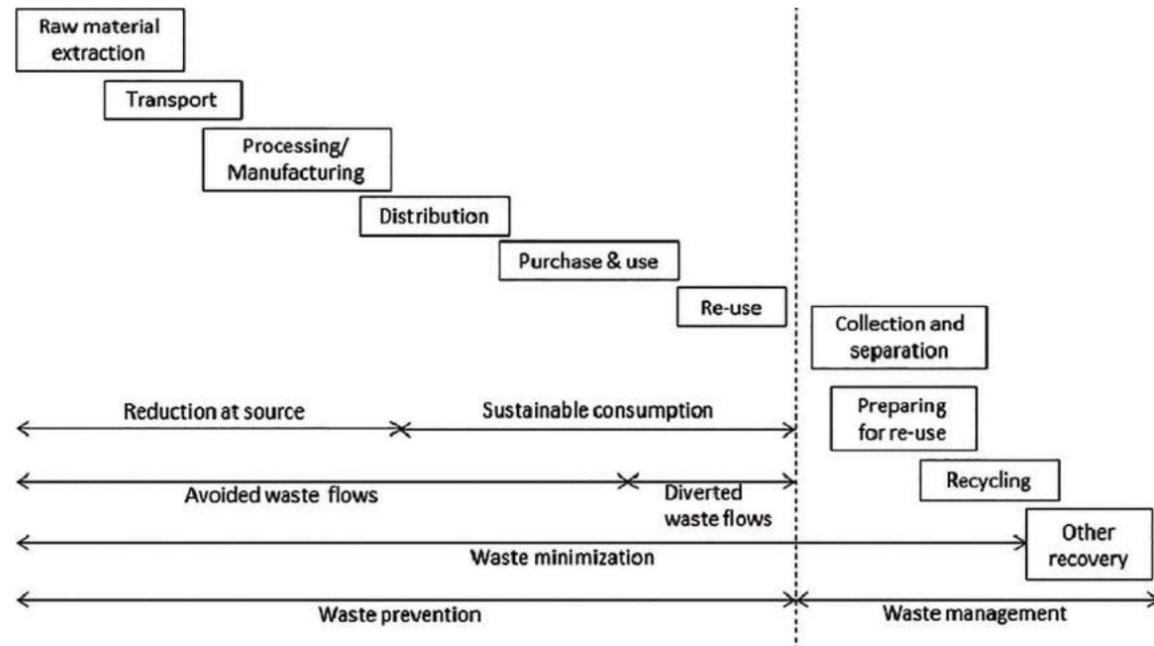
I sistemi urbani esternalizzano i loro rifiuti in modalità tali da minare e danneggiare la salute e l'equilibrio degli ecosistemi, a livello locale, regionale e globale.

Le risorse fluiscono attraverso il sistema urbano senza che ci si preoccupi della loro origine, così come non ci si preoccupa della destinazione dei rifiuti. Gli input in ingresso e gli output (rifiuti) sono considerati in gran parte non correlati.

Per queste ragioni la gestione dei rifiuti è improntata gerarchicamente alla prevenzione, poi alla preparazione per il riutilizzo, quindi al riciclaggio, seguito dal recupero di altro tipo,

Schema di gestione dei rifiuti a piramide ribaltata. Fonte: [www.envirocentre.ie](http://www.envirocentre.ie)





In alto: schema strategico per la riduzione dei rifiuti. Fonte: [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

ed infine dallo smaltimento.

Questa strategia permette di combattere la cultura dell'usa-e-getta, e di ridurre la quantità di rifiuti da inviare a trattamento e/o smaltimento.

Ogni fase di prevenzione e gestione corrisponde a spazi fisici da progettare e integrare dentro il sistema urbano. In questi spazi si attueranno le varie azioni che attiveranno processi di natura circolare: la selezione, il trasporto, la compattazione, la rivendita, il compostaggio, lo smontaggio, la riparazione, ecc. La combinazione di queste attività delinea nuove *geografie localizzative*, che tendono ad organizzarsi secondo principi di complementarità e sinergia.<sup>4</sup>

La ricerca sul ciclo dei rifiuti solidi urbani individua così dei criteri di localizzazione di queste attività, in relazione alla tipologia dei tessuti urbani, alla rete degli spazi pubblici, alla rete delle infrastrutture.

Le attrezzature del ciclo dei rifiuti, la cui diffusione si prevede un aumento, in relazione alla crescita della raccolta differenziata, potranno assumere diverse configurazioni a seconda delle diverse finalità a cui assolvere: si pensi allo smantellamento delle parti recuperabili di elettrodomestici, al riciclo o il trattamento delle materie plastiche e degli imballaggi o agli impianti di

<sup>4</sup> confronta con Belanger Pierre, *Landscape of Disassembly*. in *Challenges, Topos*, 60, 2007, pp. 83-91, fonte: [https://www.academia.edu/7642482/Landscape\\_of\\_Disassembly](https://www.academia.edu/7642482/Landscape_of_Disassembly), consultato il 21/10/2015

trattamento di rifiuti organici per la produzione di compost.

La crescita di questo settore aumenterà la varietà di attività, strutture e le dimensioni delle loro concentrazioni nelle aree periferiche. Al contrario, esso dovrebbe produrre l'effetto positivo di ridurre le quantità di rifiuti destinati alle discariche e quindi, in ultima analisi, la richiesta di nuove discariche.

Secondo Paul Brunner, gli input dell'ecosistema urbano, sia che si tratti di flussi che lo attraversano, sia che si tratti di stock trattenuti al suo interno, si trasformano inesorabilmente in output di varia natura, come emissioni o prodotti di consumo. Brunner ritiene che sulla base dei dati e dei trend attuali, in futuro i consumi, e la conseguente produzione di rifiuti, tenderanno ad aumentare in quantità e complessità. Di conseguenza la gestione dei rifiuti assume sempre più un ruolo di "filtro" a protezione dell'uomo, dell'ambiente e delle risorse, nel rispetto del principio "after care free".<sup>5</sup>

Applicare una logica di *decoupling* all'urbanistica può significare una ripresa di attenzione progettuale per le città e i suoi flussi metabolici. Tale disaccoppiamento si traduce in una crescita economica separata dalla pressione sui limiti ecologici e sulle risorse non riproducibili.

L'essenza indeterminata delle periferie urbane offre importanti margini di possibilità per lo sviluppo di ipotesi progettuali basate sul principio dell'auto-sufficienza e della prossimità. L'intera intelaiatura fisica per la gestione dei rifiuti dovrà comprendere spazi per funzioni complementari, che dovranno trovare adeguata collocazione e contribuiranno a definire il mix funzionale delle nuove attrezzature della filiera. Si tratta di spazi per il parcheggio dei veicoli, i magazzini di stoccaggio temporaneo dei rifiuti, gli spazi per la promozione della cultura del riuso e del riciclo, i centri di riuso e i laboratori di riciclo creativo, gli spazi dove allocare le unità di compattazione o di compostaggio (domestico o di comunità).

In tale direzione si muove la più recente ricerca di Alan Berger, volta a definire delle *wastebelts*<sup>6</sup>, aree di margine, dove richiamare la socialità pubblica e riattivare cicli metabolici attraverso il recupero di aree degradate e l'innesto di attrezzature ibride per

<sup>5</sup> si intende il principio per il quale né il conferimento in discarica, né i trattamenti biologici e termici né le pratiche di riciclo, comportino problemi e criticità per le generazioni future.

<sup>6</sup> Berger Alan, *Metabolic Wastebelts for Suburbia*, in *The System, Volume*, n. 47, 2016, pp. 55-60.

la produzione di nuove risorse. In accordo con quanto sostiene Curt Gambetta<sup>7</sup>, l'ambito problematico del ciclo dei rifiuti urbani andrebbe indagato come opportunità per sviluppare nuove forme di spazio pubblico intorno a questioni e ambiti spaziali intesi prevalentemente come questioni private.

I rifiuti attraversano il corpo urbano con un andamento non costante, variabile nel tempo e nello spazio. Il quadro complesso dei fattori che determinano, direzionano e regolano il flusso dei rifiuti, è individuato, secondo Francesca Pirlone, dalla struttura morfologica urbana e territoriale; dai livelli di antropizzazione locale e globale; dal sistema di norme di cui si dotano i comuni; dai flussi turistici; dall'influenza di fattori ambientali, storici e psicologici specifici e infine dalla diffusione di servizi di raccolta differenziata.<sup>8</sup>

La qualità merceologica varia da mese a mese, da quartiere a quartiere. La presenza di funzioni come uffici o esercizi commerciali generano quantità maggiori di rifiuti di carta, così come attività di ristorazione generano maggiori quantità di rifiuti organici. Da questa analisi emerge l'evidenza di come la filiera sia un ingranaggio complesso le cui operazioni coinvolgono l'individuo, la società, la città ed il territorio.<sup>9</sup>

Dal momento che i beni hanno una vita di utilizzo sempre più breve, il ruolo della raccolta differenziata è diventato sempre più determinante nei sistemi di gestione moderni, soprattutto considerando quanto i rifiuti prodotti siano sempre più meno di matrice organica e sempre più caratterizzati dalle presenza di sostanze sintetiche e chimiche, che non possono essere assorbite o smaltite dall'ambiente.

La prima direttiva in materia di raccolta differenziata in territorio europeo fu attuata nel 1975.<sup>10</sup> Negli ultimi trent'anni la strategia europea sui rifiuti si è evoluta in particolar modo per raggiungere l'obiettivo principale di riduzione al minimo degli impatti negativi derivanti dalla produzione e dalla gestione dei

<sup>7</sup> Cfr. la ricerca di Curt Gambetta in: [www.assemblyoftrash.net](http://www.assemblyoftrash.net).

<sup>8</sup> Pirlone Francesca, *I rifiuti e i piani di gestione urbana all'interno della governance*, Franco Angeli, 2015, pag. 11.

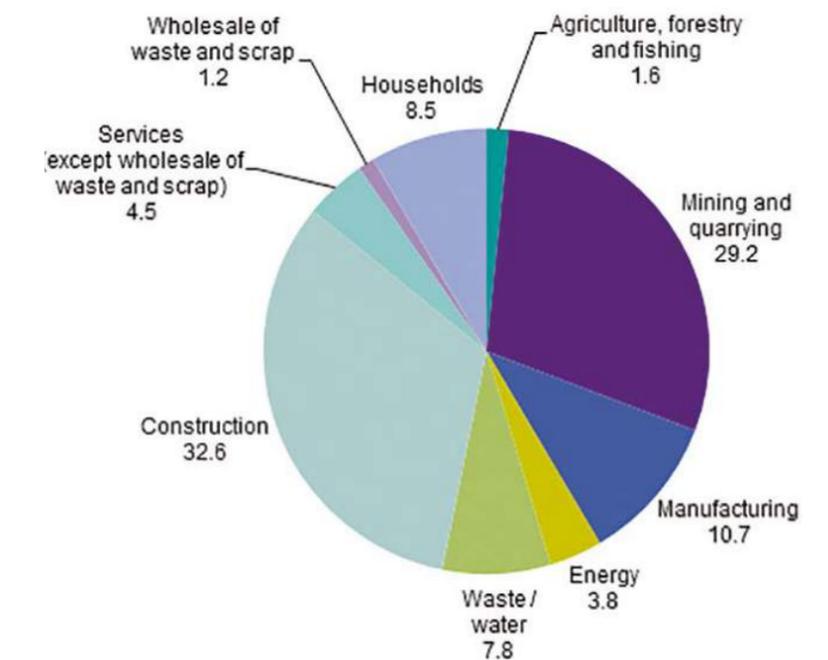
<sup>9</sup> Pavia Rosario, Di Venosa Matteo, *Progetto e rifiuti*, in Marini Sara, Rosselli Sissi Cesira, *Re-cycle Op\_positions I*, Aracne, pag. 173.

<sup>10</sup> Direttiva 75/442 del 1975 (oggi sostituita da direttive più recenti), la quale all'art. 3 imponeva di promuovere la riduzione dei rifiuti, il recupero e il riuso e all'art. 7 la "razionalizzazione" della raccolta, della cernita e del trattamento.

rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente. La direttiva europea<sup>11</sup> sui rifiuti indica i principi di auto-sufficienza e prossimità come fattori fondamentali per consentire un'autonomia nello smaltimento dei rifiuti e nel recupero dei rifiuti urbani non differenziati provenienti dalla raccolta domestica. Da qui scaturisce quindi la necessità di prevedere e realizzare una rete integrata di impianti, tenendo conto del contesto paesaggistico e territoriale specifico.

Intorno al tema in esame si è sviluppato un esteso corpo di letteratura che comprende testi natura economica e riferimenti normativi afferenti all'Unione Europea. La disciplina dei rifiuti chiarisce che la categoria dei rifiuti solidi urbani (RSU) è composta dai rifiuti domestici, dai rifiuti provenienti dalla pulizia di strade e spazi pubblici, da quelli provenienti da aree verdi e da aree cimiteriali. Oltre ad essi, vi è la categoria dei rifiuti "assimilabili" agli RSU, derivanti da attività artigianali, commerciali e industriali, che vengono smaltiti negli stessi impianti. Alcuni RSU di origine domestica, come nei casi di pile, medicinali scaduti, imballaggi contaminati, rifiuti elettronici, oli minerali, ecc., sono definiti "pericolosi" poiché contengono sostanze inquinanti o tossiche. In questo caso lo smaltimento

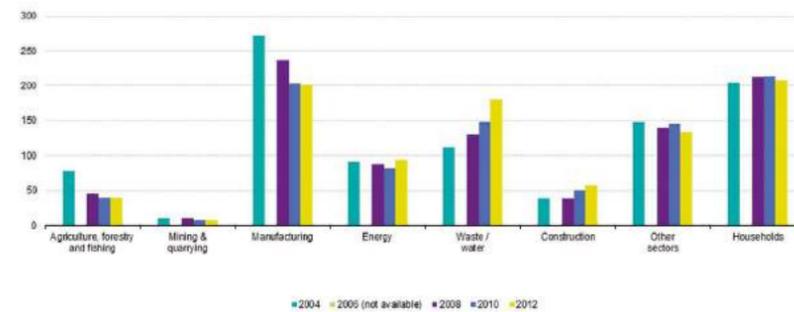
<sup>11</sup> Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti.



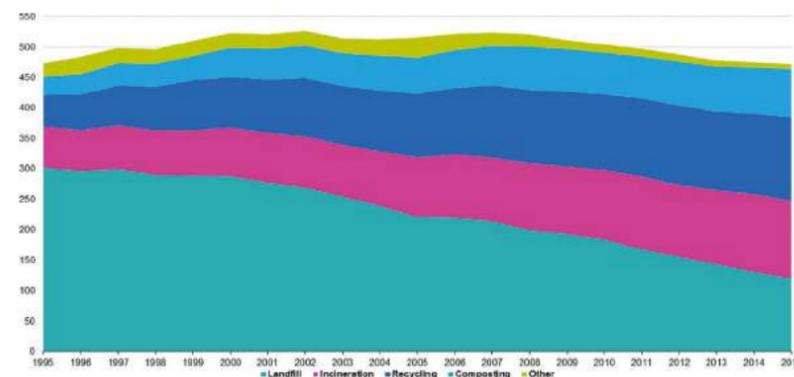
è affidato ad impianti specializzati. I rifiuti speciali invece provengono da attività agricole e agro-industriali, dal ciclo di scavo-costruzione-demolizione, da attività sanitarie, ma anche dall'attività di selezione meccanica, recupero e smaltimento dei rifiuti, oltre a comprendere anche attrezzature deteriorate o obsolete. Mentre i primi sono di competenza degli Enti Locali, i secondi sono invece gestiti secondo un principio di specializzazione degli impianti, senza vincoli territoriali, pertanto possono essere trattati anche presso impianti a notevole distanza dal territorio in cui sono stati raccolti.

L'ambito di ricerca intende considerare quelle frazioni di rifiuti che interessa direttamente le dinamiche di consumo e le abitudini quotidiane degli individui: rifiuti secchi differenziabili (carta, vetro, plastica), rifiuti compostabili, rifiuti ingombranti, indumenti insieme a materiali e componenti da costruzione.

Per avere un quadro più chiaro, nel 2012 la produzione totale di rifiuti delle attività economiche e domestiche nell'UE-28 ammontava a 2.515 milioni di tonnellate, un dato leggermente superiore a quelli del 2010 e del 2008 ma inferiore a quelli del 2004. Le attività domestiche hanno contribuito generando l'8,5% (213 milioni di tonnellate) del totale, facendo



Produzione di rifiuti non minerali, UE-28, 2004-2012 (milioni di tonnellate).  
Fonte: Eurostat.



Trattamento dei rifiuti municipali, EU-27, 1995-2013 (kg per abitante). Fonte: Eurostat.

registrare i più alti livelli di produzione<sup>12</sup>.

Inquadrando la raccolta dei rifiuti nel contesto europeo in relazione alle diverse modalità di trattamento, è possibile avanzare alcune osservazioni.

Nel lasso di tempo compreso tra il 1995 e il 2013 si evince come il ricorso alla discarica e all'incenerimento sia diminuito, in favore di un incremento del riciclo e del compostaggio.

La diminuzione è progressiva ma lenta. Talvolta nel tempo può anche arrestarsi per poi riprendere.

Dal 2004 al 2014 il conferimento in discarica ha subito una diminuzione in media del 5.6% ogni anno, segnale questo che conferma la bontà delle decisioni intraprese in favore di una riduzione dei rifiuti. Se nel 1995 ogni abitante produceva 302 kg di rifiuti all'anno, nell'ultimo rilevamento tale quantità è scesa a 131 kg. (Fonte: Eurostat)

## 2.2. Dal lineare al circolare

L'idea moderna della città, strutturata secondo i principi di efficienza, ordine, regolarità, igiene, eguaglianza si è trasformata in qualcosa di assai diverso. Il modello di città costruito sulla metafora della macchina<sup>13</sup>, su una concezione riduzionista e semplificata della realtà, che assimilava l'insediamento urbano, e le sue parti costitutive (edifici e infrastrutture) ad un congegno meccanico, ha dimostrato tutta la sua fragilità e la sua scarsa adattabilità a resistere agli urti del tempo. Essa non ha forse più futuro se non ibridandosi, mutando, accogliendo l'altro e la sua storia diversa.

L'immaginario della città moderna risulta ancor più debole se raffrontato al tema dei rifiuti. La problematica dei rifiuti è per sua stessa natura legata all'equilibrio che di epoca in epoca si è instaurato tra l'infrastruttura fisica che armava una regione urbanizzata, e l'infrastruttura umana che la abitava. La rilettura e l'interpretazione di questo doppio registro, definito dalla

<sup>12</sup> Dati estratti ad aprile 2015, fonte: Eurostat. Dati accessibili al link: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/it](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/it).

<sup>13</sup> Banham Reyner, *Architettura della prima età della macchina*, Edizioni Calderini, Bologna, 1970.

coesistenza e mutua interazione tra la sostanza “costruita” e quella “umana”, si fa ancora più complessa con la sovrapposizione della sostanza “informazionale” data dai sistemi digitali. Non è chiaro quale sia il modello che sostituirà quello della società industriale. Questo scenario, dalle tante sfaccettature e dalle molteplici interpretazioni, stenta ad identificare quale fattore o quale processo occuperà la posizione determinante paragonabile a quella che l’industria ha mantenuto per duecento anni. Le interpretazioni di Toffler e Maldonado convergono su una società fondata sui servizi. Il primo nel 1980 pubblicava *The third wave* nel quale l’era dell’industrializzazione e della comunicazione di massa - la seconda ondata, indentificata dalla standardizzazione dei prodotti, la specializzazione dei saperi, la sincronizzazione dei tempi, la concentrazione delle funzioni, la massimizzazione della crescita e la centralizzazione dei poteri<sup>14</sup> - veniva rimpiazzata dall’era delle informazioni e dei servizi. È De Masi a rendere ancor più netto il divario tra i due modelli. Se “la società industriale standardizzò strutture e culture, specializzò uomini e macchine, sincronizzò tempi e comportamenti, concentrò uomini, capitali e mezzi, ingigantì fabbriche e città, centralizzò informazioni e decisioni” di contro la società post-industriale “valorizzerà nuovamente il nucleo familiare come cellula di convivenza civile, sommerà nella medesima persona il ruolo di produttore e consumatore, destrutturerà il tempo e lo spazio permettendo, attraverso la telematica, il collegamento di sottosistemi sempre più decentrati, demassificherà la cultura recuperando il valore dell’individuo”.<sup>15</sup>

Il clima culturale che agli inizi degli anni Sessanta pose attenzione sulla “questione ecologica”, indusse ad un ripensamento dell’azione di sfruttamento nei confronti della natura, considerata come fonte di materie scarse e come collettore degli scarti delle attività antropiche. Nel 1972 il Club di Roma pubblicava il rapporto sui limiti dello sviluppo<sup>16</sup>, che

---

<sup>14</sup> Toffler Alvin, *The third wave*, Bantam Books, 1980, accessibile online al link: <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/25709/The%20Third%20Wave%20by%20Alvin%20Toffler.pdf?sequence=12>, consultato il 16/10/2016.

<sup>15</sup> De Masi Domenico, *Società industriale*, in *Enciclopedia Italiana Treccani*, appendice V, 1995, fonte: [http://www.treccani.it/enciclopedia/societa-postindustriale\\_\(Enciclopedia-Italiana\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/societa-postindustriale_(Enciclopedia-Italiana)/).

<sup>16</sup> Meadows Donella H., Meadows Dennis L.; Randers Jørgen; Behrens III William W., *The Limits to Growth*, Universe Books, 1972. Disponibile online al link: <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limi->

anticipava i rischi correlati alla scarsità delle risorse terrestri. Comparve così una serie di proposte per arginare la crescita della popolazione e la produzione di merci.

Dagli anni Settanta, grazie agli studi di ecologia urbana, si avviò inoltre una fase di riconsiderazione della città intesa come un ecosistema urbano, che pur nella sua artificialità era paragonabile ad un essere vivente.<sup>17</sup> Il funzionamento della città non corrispondeva più alle rigide regole della macchina industriale, ma iniziava a delinarsi una corrispondenza con i processi alla base degli ecosistemi naturali, come lo scambio di beni materiali, fisici, fra gli abitanti e l’ambiente interno ed esterno alla città.

Le ricerche nel campo della scienza della complessità, della cibernetica, dell’ecologia ci parlano di un mondo inteso come un sistema interconnesso di processi in continua evoluzione, e sempre meno come una costellazione di frammenti isolati tra loro. Se la città non è più corrispondente alla forma della produzione industriale, è necessario definire qual’è la sua dimensione urbana: quella di un organismo complesso, a carattere dissipativo, alimentato da flussi variabili, dall’andamento non-lineare, da discontinuità, variazioni di intensità e instabilità.<sup>18</sup> Il pensiero lineare implica una visione con un punto terminale statico dell’intero processo, costituito dal deposito in discarica. La circolarità pone attenzione sull’importanza del pensare in termini di movimento, flussi e feedback. Il passaggio da un modello lineare ad uno circolare implica ragionare in termini di flussi dinamici, che procedono per *loop* continui volti ad autorigenerare la materia, resa utile per nuovi sistemi.

L’importanza di pensare in termini di movimento, di flussi e di circolazione, rende obsoleto il pensare per dicotomie storicizzate (mezzo-fine, domanda-offerta, produzione-consumo). In tal senso il pensiero circolare suggerisce che il valore, piuttosto che essere una proprietà intrinseca di un oggetto, emerge attraverso il punto di vista dell’individuo.

Emergono anche nuovi approcci al progetto, che non si fermano all’analisi del patrimonio costruito, ma individuano

---

ts-to-Growth-digital-scan-version.pdf.

<sup>17</sup> L’importanza dello studio dell’ecosistema città è stata riconosciuta fin dal 1973 con l’avvio del programma “Man and biosphere” promosso dall’Unesco, incentrato sul tema della città come ecosistema artificiale.

<sup>18</sup> Amin Ash, Thrift Nigel, *Città: ripensare la dimensione urbana*, Il Mulino, 2005.

come punto cruciale le perdite e le disconnessioni tra flussi e processi metabolici. Come nel caso dei Superuse Studios, il progetto diventa l'occasione per una riconnessione di flussi e l'attivazione di cicli<sup>19</sup>. Nel panorama culturale contemporaneo, per merito anche della rapida diffusione delle tecnologie digitali, vi è una crescita esponenziale dei fenomeni legati al riciclo, al riuso, alla condivisione di beni e servizi, contestualizzabili nella cornice di una "sharing economy", il cui statuto resta labile e contraddittorio, e che stenta ancora a diventare pratica paradigmatica.

Tuttavia la congiuntura economica e un rinnovato clima culturale rendono tangibili nuovi bisogni sociali, come la minore necessità di possesso di beni in favore di una maggiore accessibilità, la crescente richiesta di qualità della vita e dell'ambiente urbano a dispetto di una inferiore richiesta di beni materiali.

Secondo Liboiron e Hawkins, la transizione dal lineare al circolare segnerebbe il passaggio anche da un'etica dello scarto ad un'etica del *surplus*<sup>20</sup>, aprendo così un fronte di dialogo con quanto affermato da Gunter Pauli<sup>21</sup>, sull'abbondanza di risorse invece che sulla loro scarsità.

### 2.2.1. Tre architetti tra economia e progetto

La riduzione dei rifiuti fa riferimento ad una strategia che si pone l'obiettivo di prevenire la formazione di rifiuti alla sorgente, attraverso operazioni di ampia portata. Per quanto attiene alla produzione industriale, è possibile attuare una sintesi affermando che le suddette strategie si concentrano

<sup>19</sup> Sulla pratica architettonica e in particolare educativa dello studio olandese, si fa riferimento alla pubblicazione AA.VV., *InsideFlows: Reinventing the Performance of Space*, Royal Academy of Art in The Hague, 2013. La pubblicazione è prodotta nell'ambito del Programma di Master "INSIDE" in Interior Architecture promosso dalla Royal Academy of Art di The Hague ([www.enterinside.nl](http://www.enterinside.nl))

<sup>20</sup> Liboiron, Max, *An Ethics of Surplus and the Right to Waste*, in *Society & Space Open Forum, special forum on discards, diverse economies, and degrowth*, 2015; Hawkins Gay, *The ethics of waste: how we relate to rubbish*, Rowman & Littlefield, 2006.

<sup>21</sup> Pauli Gunter, *Blue economy*, Edizioni Ambiente, 2010.

principalmente sull'ottimizzazione, sulla riduzione dell'uso di energia e sulla minimizzazione dei livelli di tossicità. Tale azione congiunta ambisce a ridurre drasticamente la quantità e la pericolosità dei rifiuti, sia che li si intenda come riserve che come flussi.<sup>22</sup> Da un punto di vista dei consumi, tali strategie indirizzano abitudini di tipo "edonistico" verso forme di consumo maggiormente responsabili e sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale.

L'idea di un processo industriale e di uno stile di vita circolare è nata negli anni Settanta, grazie alle riflessioni di diversi scienziati, economisti e filosofi. Tra questi, l'architetto svizzero Walter Stahel è una delle figure chiave, che in questo contesto determina un percorso di avvicinamento tra il nuovo paradigma economico e il mondo della progettazione.

Nel 1976 Stahel, insieme a Genevieve Reday, presenta i principi generali dell'economia circolare in una ricerca per la Commissione europea, pubblicata poi nel 1982 con il titolo "Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy". Le sue idee, insieme ad altri, hanno indotto una evoluzione dell'industria, attraverso la promozione del riutilizzo di beni e materie, dell'estensione della vita di beni e servizi come strategia di prevenzione dei rifiuti, e l'efficienza delle risorse e la smaterializzazione della produzione.

Secondo il modello di Stahel, alternativo al capitalismo industriale, i produttori cessano di considerarsi venditori di prodotti (che mantengono nella propria disponibilità) e diventano fornitori di servizi. Il loro obiettivo diventa vendere "risultati" e "soddisfazione", anziché oggetti.

In un'economia di servizi, il prodotto è uno strumento e non il fine. L'obiettivo è creare il massimo valore di utilizzo possibile per il più lungo periodo di tempo, consumando il meno possibile l'energia e le risorse materiali.

La minimizzazione dell'uso dei materiali e la massimizzazione della loro durata, insieme al ritorno del prodotto presso il produttore per le riparazioni, il riuso, la rigenerazione, ha



Il caso dell'azienda Freitag, che realizza borse personalizzate ricavate dal recupero dei teloni degli autocarri.  
Fonte: [www.freitag.ch](http://www.freitag.ch)

<sup>22</sup> per i rifiuti, come in economia, si attua una distinzione tra le variabili di stock - riserve, scorte - accumulate nel tempo, calcolate in quantità rispetto ad un momento specifico e misurate in tonnellate. La variabilità di uno stock è tendenzialmente stabile nel tempo. Le variabili di flusso sono misurate in relazione ad un intervallo di tempo come flusso per unità di tempo. Per questo la variabilità dei flussi è facilmente influenzabile dalle condizioni di contesto ed è molto meno stabile.

portato Stahel a definire il concetto *cradle-to-cradle* (dalla culla alla culla). Il concetto fu successivamente elaborato da William McDonough, architetto e co-autore, insieme al chimico tedesco Michael Braungart, del libro-manifesto “Cradle to Cradle”.<sup>23</sup>

Nella definizione del modello teorico “Cradle to Cradle”, McDonough e Braungart descrivono un approccio alla progettazione di sistemi, che consiste nell’adattare alla natura i modelli dell’industria, convertendo i processi produttivi e assimilando i materiali usati a elementi naturali, che devono così rigenerarsi.

Trasferire il concetto di ciclicità e circolarità nel progetto implica rafforzare le relazioni con settori produttivi, manifatturieri e con le rispettive tecnologie impiegate. I due autori hanno evidenziato come la sfida di un minore e più efficiente consumo di risorse e della riduzione dei rifiuti, sia una prerogativa del progetto alla scala urbana, alla scala architettonica e alla scala del prodotto; insieme ad altri, come Pauli, che promuove il concetto di *blue economy*, essi individuano nella mimesi dei fenomeni naturali, la strada -non priva di difficoltà- da perseguire per affrontare le criticità esistenti e aprire nuove strade percorribili per il progetto. Ciò significa spostare il campo di attenzione dal prodotto al processo. Non potendo eliminare gli impatti sull’ecosistema, secondo McDonough ci si dovrebbe concentrare sulla capacità attiva delle azioni. Determinare efficienza implica un intervento che sia in grado di introdurre il paradigma dell’innovazione nei processi creativi, progettuali e produttivi.

Secondo il principio “dalla culla alla culla”, la proprietà del bene resta a carico del produttore, il quale è responsabile dei rifiuti che genera. In questo modo l’attività di prevenzione viene riconsiderata da costo in occasione di profitto. Sono queste le condizioni per una transizione da una competizione basata sul prezzo a forme di concorrenza basata sulla qualità.<sup>24</sup> Questo sistema economico produce l’effetto virtuoso di ridurre la produzione industriale e i rifiuti derivanti dal consumo.

In Olanda, l’architetto Thomas Rau si distingue per aver applicato queste riflessioni alla pratica progettuale, e averla

<sup>23</sup> McDonough William, Michael Braungart, *Cradle to cradle: remaking the way we make things*, North Point Pr, 2003.

<sup>24</sup> si veda l’articolo Stahel Walter, *The circular economy*, in *Nature*, n.531, pp. 435-438, pubblicato il 23/03/2016 su *Nature.com*, fonte: <http://www.nature.com/news/the-circular-economy-1.19594>, consultato il 17/10/2016.

affiancata all’attività imprenditoriale con la società Turntoo, una società di intermediazione che applica i principi dell’economia circolare, favorendo l’incontro tra produttori (per esempio di macchine per lavaggio, moquette, carrelli, mobili, impianti di illuminazione, di sorveglianza, di energia) e coloro che dovranno utilizzare i prodotti.

Il modello ideato dalla Turntoo risponde ad una logica avanzata di servizi connessi ad un prodotto e al concetto di responsabilità estesa del produttore, secondo cui la proprietà dei prodotti resti in capo al produttore.<sup>25</sup> Chi produce il prodotto trae benefici dall’uso più che dalla vendita, incentivando la produzione di beni che durino a lungo e che riutilizzino gli scarti come “materia prima seconda”. I contratti con cui le compagnie produttrici mettono a disposizione dei consumatori i loro prodotti, non si basano più sull’acquisto o l’affitto, ma sul loro utilizzo.

Il modello circolare è applicato da Rau anche alla progettazione architettonica. L’edificio è visto come frutto di un assemblaggio temporaneo di parti da poter recuperare in futuro. Pertanto l’edificio è pensato per essere facilmente smontabile e componibile con parti che possono essere rimosse e sostituite per motivi di manutenzione ed efficienza.<sup>26</sup> Per questo motivo, Turntoo ha introdotto il “passaporto dei materiali”, un sistema di documentazione che attribuisce identità alle materie e agli oggetti adoperati durante un progetto. L’archivio di informazioni agevola le operazioni di smontaggio e consente di non disperdere valore in step intermedi.

### **2.2.2. Linearità, circolarità, efficienza. Tre alternative economiche**

La ricerca di nuovi modelli sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale caratterizza questa fase di transizione contemporanea, che interessa un vasto ambito di

<sup>25</sup> L’azienda è stata lanciata nel novembre 2010 dalla Oberhuber e dall’architetto Thomas Rau, entrambi convinti che i prodotti non dovrebbero essere guardati come merce da vendere e comprare, ma come delle specie di “banche di risorse”, risorse che dovrebbero essere costantemente riutilizzate.

<sup>26</sup> Cfr. Oosterman Arjen, Axel Nick, *Back to the source: Thomas Rau interview*, in *The System, Volume*, n. 47, pp. 116-120.

problematiche come l'aggiornamento normativo, la disponibilità di tecnologie e nuovi modelli di ricavi. Ciò spinge anche la disciplina del progetto a rivedere alcuni obiettivi e a rimettere in discussione alcune certezze acquisite.

Rappresentare il contesto economico di riferimento, in relazione alla crisi dei rifiuti, e le sue prospettive di cambiamento, non è compito semplice. Secondo Walter Stahel, su scala industriale si possono distinguere tre forme di economia: lineare, circolare ed economia della performance.<sup>27</sup>

L'economia *lineare* deriva da un approccio "dalla culla alla tomba" e segue un modello "a flusso"<sup>28</sup> per, cui alla estrazione di materia prima segue una sequenza di passaggi di trasformazione che attribuiscono quel valore aggiunto che caratterizza il prodotto finale, distribuito e venduto al costo più basso possibile. In questo flusso, il passaggio chiave dal punto di vista della generazione del rifiuto è il momento dell'acquisto: qui si attua una netta separazione tra produttore e consumatore. Il primo trasferisce la proprietà e la responsabilità sul prodotto/ rifiuto al secondo.

Il modello lineare determina un dispendio copioso di risorse e una produzione ingente di rifiuti, per questo motivo è entrato progressivamente in crisi a causa dell'impossibilità di far fronte alla domanda sempre più crescente di risorse il cui approvvigionamento è ormai soggetto a limiti significativi. L'elevato consumo di risorse e la rapida sostituzione dei beni rendono questo modello insostenibile nel lungo periodo.

L'economia *circolare*, in contrasto con l'idea dominante di obsolescenza programmata degli oggetti, determina il passaggio dalla logica del possesso alla logica dell'uso, favorendo la riduzione dei consumi attraverso il riutilizzo, il recupero e la rivendita di beni e materie precedentemente usate; secondo un approccio "dalla tomba alla culla", al termine del periodo di utilizzo di un bene, quando i prodotti usati diventano scarti del

---

<sup>27</sup> il concetto, introdotto da Walter Stahel, è espresso anche come "economia della funzionalità" – in francese "économie de la fonctionnalité" – oppure "economia delle prestazioni". In particolare in Francia questa prospettiva economica assume i connotati di un'azione volta alla riappropriazione territoriale e allo sviluppo di modelli di sostenibilità economica, sociale e ambientale.

<sup>28</sup> Stahel usa la metafora del "fiume" associata al modello lineare per descrivere il processo di trasformazione della materia prima in prodotto finito secondo addizione di valore aggiunto in ogni step. Invece la metafora del "lago" è associata al modello di economia circolare.

consumo, si innesca un flusso di scambio tra una molteplicità di soggetti differenti.

La progettazione ha un ruolo chiave nel migliorare la durabilità, la flessibilità di utilizzo e la compatibilità, così da facilitare la manutenzione e la riparazione insieme alle pratiche di smontaggio e di ri-assemblaggio.

L'economia della *performance* è quella che evidenzia maggiormente lo iato determinato dal passaggio da un'economia dei beni ad un'economia dei servizi. Rispetto al modello lineare, fondato sull'acquisto, l'economia della performance fornisce accesso a beni e materie attraverso formule di noleggio, locazione e compartecipazione.

Dal punto di vista del produttore, l'obiettivo economico è quello di creare il valore di utilizzo più elevato possibile, più a lungo possibile, consumando le minori risorse possibili.

Questo modello si fonda sulla vendita della prestazione d'uso, che tiene conto delle esternalità sociali e ambientali del territorio. I vantaggi attribuibili all'applicazione di tale modello consistono nell'innovazione di processo strutturata e sistemica: la produzione si radica nel territorio con previsioni temporali lunghe, consentendo la diffusione di professionalità qualificate e di filiere brevi di uso e riuso. A differenza dello schema economico tradizionale, secondo il quale i produttori sono considerati come creatori di valore ed i clienti come distruttori di valore, nel quadro di una "economia della performance", i produttori diventano fornitori di valore ed i clienti utilizzatori di valore; diventa dunque interesse comune fare in modo che il valore sia continuamente fornito.

La fondazione Ellen McArthur<sup>29</sup>, che tra le prime ha sostenuto e sostiene questo diverso paradigma economico, definisce l'economia circolare come un'economia industriale che è concettualmente rigenerativa e riproduce la natura nel migliorare e ottimizzare in modo attivo i sistemi mediante i quali opera, mantenendo dunque l'utilità e il valore dei prodotti, dei componenti e dei materiali.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> La John D. e Catherine T. MacArthur Foundation ha sede a Chicago ed è la 10° più grande fondazione privata negli Stati Uniti d'America. Sostiene le varie organizzazioni senza scopo di lucro in circa 50 paesi e in particolare offre circa 225 milioni di dollari annui in sovvenzioni e investimenti relativi al programma "Economia Circolare". Fonte: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

<sup>30</sup> Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*, 2012.

### 2.3. Rifiuti e metabolismo urbano

Nel XX secolo il processo di urbanizzazione ha avuto ripercussioni enormi sull'intera vita dell'uomo ed ha rappresentato una frattura notevole rispetto ai secoli precedenti. In nessun altro luogo come in città l'uomo ha alterato l'ambiente. Le città non possono più essere considerate solo artefatti fisici, in continua espansione. La consapevolezza delle relazioni dinamiche, dei flussi, degli scambi di risorse (e scarti) tra agglomerato urbano e territorio, conduce ad un approccio analitico e progettuale differente.

All'inizio degli anni '60 Eugene Odum, biologo americano specializzato nell'ecologia degli ecosistemi, introduce l'approccio olistico alle trattazioni ecologiche. Nel 1965 Abel Wolman introduce con "Metabolism of Cities" il concetto di *metabolismo urbano*, tracciando un'analogia tra il funzionamento di una città e il funzionamento biologico di un organismo. Il concetto ha avuto uno sviluppo lungo gli anni '80, attraverso numerose interpretazioni, talvolta divergenti, a seconda dell'ambito disciplinare di riferimento.

Nel 2011 l'UCL Environment Institute lancia il progetto *Urban Metabolism at UCL*<sup>31</sup> con l'intento di animare il dibattito sul tema del metabolismo urbano e stabilire nuovi punti di contatto tra discipline diverse come l'ingegneria civile, l'economia, la sociologia, l'architettura e la geografia. Lo studio dimostra come l'utilità del concetto risieda nel porre l'accento sulle interazioni tra uomo e oggetti, tra uomo e ecosistema. Tra i contributi più interessanti del report, vi è una maggiore sistematizzazione del concetto di *metabolismo urbano*, in relazione alle diverse interpretazioni della città.

In un primo caso la città è interpretata attraverso un'analogia funzionale con un organismo vivente, inteso essenzialmente come finito, concluso e autonomo: una monade che non dialoga con l'ambiente esterno. In questo sistema i flussi che attraversano il corpo della città sono degli input in entrata che, secondo una logica lineare, si trasformano in output come scarti e rifiuti da espellere. L'idea centrale consiste nella capacità di concepire una circolarità dei flussi, regolandone la direzionalità

<sup>31</sup> Rapoport Elizabeth, *Interdisciplinary perspectives on urban metabolism: a review on the literature*, UCL Environment Institute, Londra, 2011.

e l'intensità al fine di mantenere costante l'efficienza nel tempo. Il secondo approccio è di tipo morfologico e pur continuando a considerare valida la metafora città-organismo, attribuisce maggiore enfasi alle interconnessioni rispetto dalla circolazione dei flussi. L'applicazione del concetto di metabolismo dall'ambito biologico all'ambito urbano presuppone, così come per gli organismi, che la città abbia un funzionamento ottimale interrotto da disfunzioni e crisi che ne alterano l'equilibrio. Questa interpretazione risulta utile ed interessante nel far comprendere l'interdipendenza tra ciò che accade dentro la città e le cause generatrici che pertengono a scale e tempi completamente diversi.

Infine il terzo approccio interpreta il metabolismo urbano come fattore che consente lo sviluppo di processi economici e produttivi che presiedono alla vita in città, secondo una principio dialettico che mette in rapporto da una parte l'influenza dei processi di globalizzazione ad una scala macro e, dall'altra parte, l'attuarsi di micro-pratiche localizzate che incidono ad una scala locale. La *literature review* del progetto, curata da Elizabeth Rapoport, lascia emergere alcuni specifici temi di ricerca e ambiti di applicazione del metabolismo urbano.

Il dibattito è stato a lungo caratterizzato da due opposte correnti di pensiero assimilabili: da un lato si trovano coloro che credono ad un processo di progressiva de-materializzazione che non esclude la crescita e lo sviluppo, e dall'altra invece si trovano coloro che supportano la tesi della decrescita e della riduzione della scala di produzione e consumo.

Una terza via, che va oltre queste due posizioni, postula una definizione più ampia e complessa di metabolismo, in considerazione non solo dei cicli delle materie e dell'energia, ma anche dei processi di carattere politico, fisico e sociale.

Questa posizione, riagganciandosi alle riflessioni di Bruno Latour, muove dal superamento del dualismo natura-cultura per guardare allo spazio urbanizzato come un ibrido socio-naturale.

La Rapoport individua sei approcci diversi al metabolismo urbano, che si riportano qui di seguito in forma sintetica:

1. *The city as an ecosystem*: il modello basato sui principi dell'ecologia urbana, vede le città paragonate a degli ecosistemi, come organismi quindi che imitano i sistemi naturali;

2. *The city as material and energy flows*: modello oggi predominante che prevede l'ottimizzare i flussi, secondo l'approccio dell'Ecologia Industriale, secondo cui la simbiosi industriale migliora le performance ambientali ed economiche

di un'area urbana. Gli studi effettuati in questa direzione hanno messo in luce una debolezza del sistema urbano, ovvero la sua interdipendenza lineare con il proprio "hinterland", utilizzato per estrarre risorse o depositare rifiuti. Da ciò si evince come mimando i comportamenti dei sistemi naturali, il principale fattore comune di un metabolismo sostenibile nell'ambito dell'ecologia industriale, è l'auto-sufficienza, e quindi l'indipendenza dall'hinterland per l'approvvigionamento delle risorse o per lo sversamento di scarti;

3. *Breaking the links between urbanisation, economic growth and resource consumption: individua la costante nel rapporto tra economia ed ambiente (ecologia industriale, economia ecologica, ecologia).* Si traduce in un approccio che tende alla dematerializzazione e al *decoupling*, ovvero produrre beni e merci riducendo l'utilizzo gli input di materie prime ed energia;

4. *Resignifying the city: urban metabolism and social, technical and ecological relationships:* alla base c'è l'idea di trasformare la natura in "commodity" e produrre così nuove forme di "natura". In quest'ottica il fenomeno dell'urbanizzazione più che agire come separatore tra società e natura, può essere interpretato come un processo metabolico che genera nuove e più evolute relazioni "ibride" (Latour ndr.) tra società e natura;

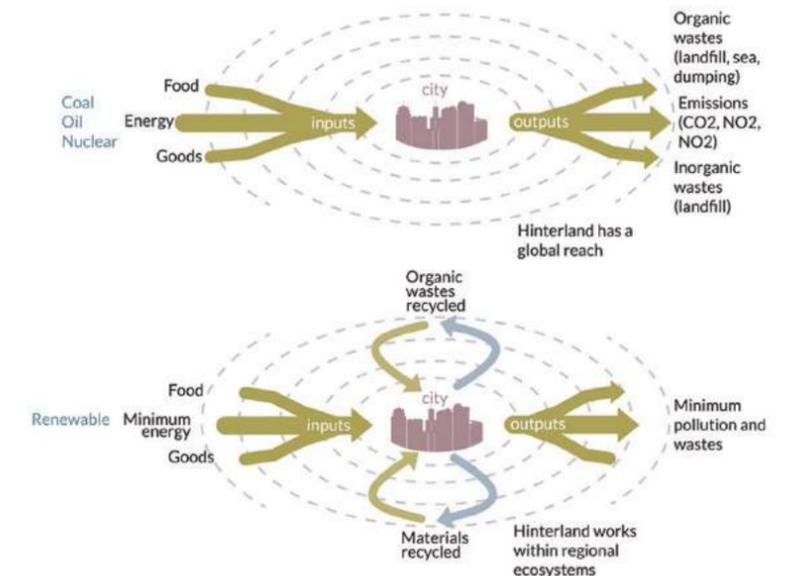
5. *Urban flows and the production and reproduction of inequality:* nel caso della scarsità di acqua potabile, piuttosto che essere il risultato di scarsità di risorse o di mala gestione, è il risultato di dinamiche sociali e processi discriminatori. È possibile il verificarsi simultaneo di molteplici metabolismi paralleli, scaturiti da una stessa risorsa. Viene richiamato il concetto di strutture dissipative di Ilia Prigogine, a cui associare la città;

6. *Governing urban flows:* essendoci una diretta relazione tra i flussi metabolici e chi è in grado di direzionarli e gestirli, emerge con chiarezza come non tutti gli attori sociali hanno la stessa capacità, o influenza, di incidere sui processi metabolici allo stesso modo.

A partire dagli anni '80 si mettono in discussione i modelli di sviluppo, la loro fenomenologia e i relativi fini. È con l'evoluzione degli studi di Odum, il rapporto Brundtland, la Conferenza Mondiale su Ambiente e Sviluppo promossa dall'ONU a Rio de Janeiro nel 1992, che si apre una nuova fase di discussione e di riflessione sul rapporto tra città e ambiente naturale.

Oggi il concetto di metabolismo viene ripreso nell'ottica di

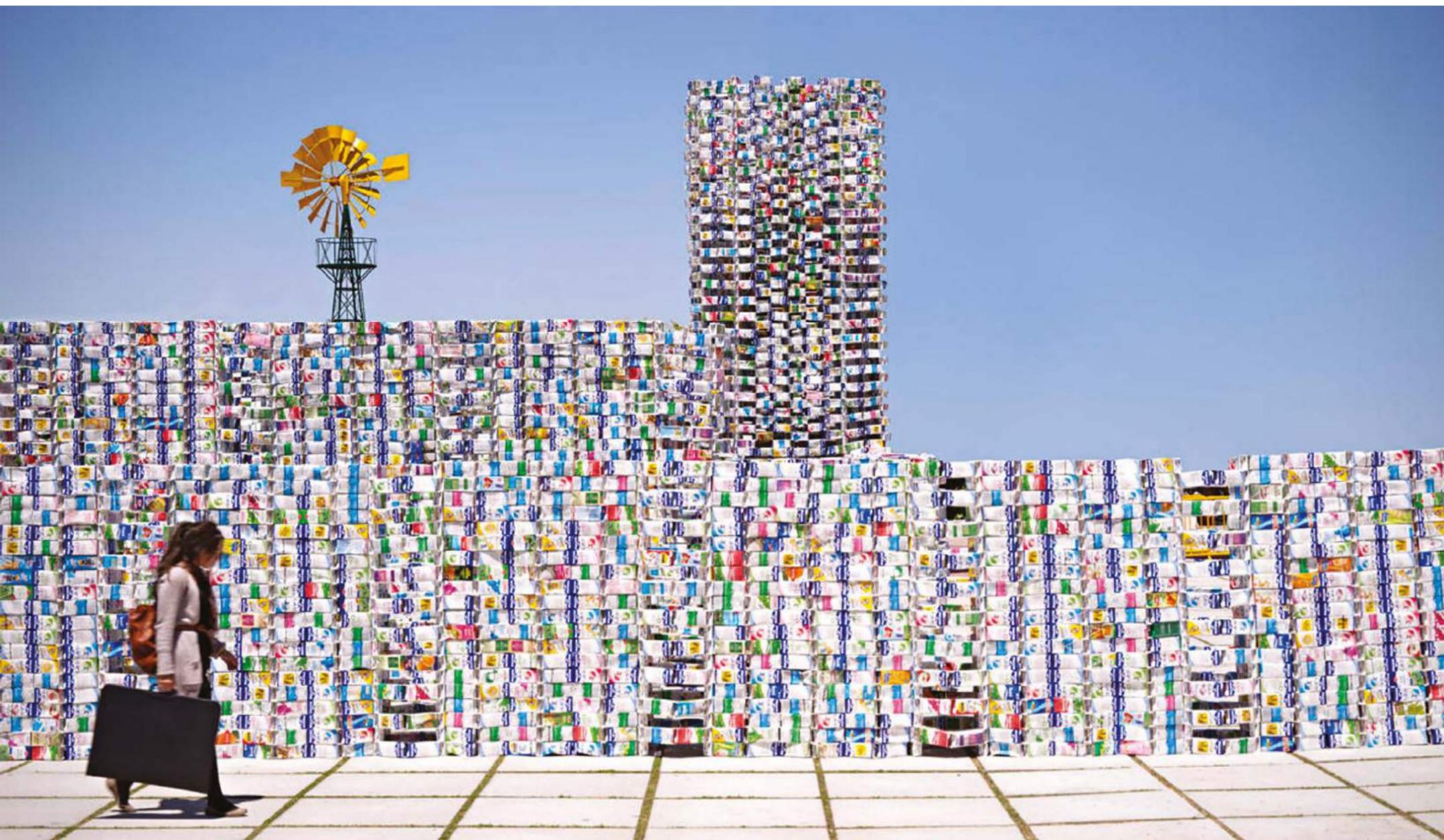
Schemi sintetici del metabolismo urbano.  
Fonte: [www.comunitgrow.com](http://www.comunitgrow.com)



una rinnovata attenzione sui processi circolari, ad una scala anche sovra-urbana. L'accezione più usata è legata ad una visione bio-fisica, che studia e quantifica i flussi di materie e di energia, secondo un approccio legato all'ambito dell'ecologia industriale. Il metabolismo urbano costituisce uno strumento concettuale ed operativo determinante per guidare le strategie di sviluppo urbano delle città. Per la sua "malleabilità", il metabolismo urbano può costituire un concetto di riferimento per aprire un campo di discussione e confronto tra saperi diversi, e può contribuire a definire un nuovo immaginario architettonico e urbano. Il suo ritorno di attualità è dovuto in particolare alla sempre più ampio grado di diffusione e accessibilità di dati<sup>32</sup> determinata allo sviluppo dell'Information Technology. L'utilizzo dei dati digitali consente di monitorare e analizzare le direzioni di una varietà di flussi come energia, acqua, sostanze nutrienti, materiali, rifiuti, potendone così quantificare le entrate, le uscite e le parti immagazzinate nelle regioni urbane. Un resoconto più esaustivo potrebbe anche includere l'analisi del ciclo di vita, che permette di valutare un prodotto o un servizio dalle interazioni che esso intrattiene con l'ecosistema a partire dalla fase di pre-produzione fino alla fase di dismissione o di fine utilizzo.

<sup>32</sup> Si rimanda al fenomeno dei "big data": grandi quantità di dati digitali, soggetti ad estrazione e interpretazione, utilizzati per elaborare modelli previsionali e consentire la conoscenza di fenomeni altrimenti non interpretabili. Il fenomeno ha un campo di applicazione che spazia dalla ricerca scientifica a quella di mercato, dal marketing allo sviluppo di strategie di comunicazione.

Tetra Brik Pavilion, CUAC Arquitectura,  
Granada, 2011. Fonte: www.inhabitat.com



### 2.3.1. Le figure urbane del metabolismo

Se si considerano i rifiuti come le risorse della città del XXI secolo, occorre dunque evidenziare come i flussi di risorse hanno sempre avuto un corrispettivo architettonico che ha lasciato tracce fondamentali per lo sviluppo degli insediamenti e delle comunità: acquedotti, mulini, fontane, centrali elettriche, persino le stazioni ferroviarie, costituiscono un patrimonio di un'architettura di pubblica utilità, un'architettura civile che è parte integrante della morfologia della città e del territorio. Se la materia che è in una fase di temporanea inutilità e perdita di valore (rifiuto) torna ad acquisire valore d'uso (risorsa), vi è conseguentemente di sviluppare un immaginario architettonico e urbano che integri il loro ciclo con quello della vita umana, con i ritmi (e i riti) della vita sociale e con la ciclicità ecologica.

I flussi animano la città, e devono conseguentemente essere associati ai *pattern* spaziali urbani. Michael Weinstock, utilizzando l'analogia tra sistemi viventi e organismi urbani, afferma che «la morfologia e il metabolismo sono collegate alle piante attraverso l'organizzazione spaziale di grandi superfici per catturare la luce e per lo scambio di gas, il sistema strutturale per lo sfruttamento di tali superfici e i sistemi di trasporto interni per i fluidi».<sup>33</sup>

Le configurazioni fisiche dell'architettura dei flussi sono intimamente connesse alle reti di sistemi sussidiari, ai pieni e ai vuoti, che raccolgono e distribuiscono energia, materiali e informazioni. Weinstock fa riferimento ad un sistema urbano poroso, in grado di interagire con la dinamica dei flussi metabolici. Fino ad ora gli studi matematici sulla città si sono concentrati su aspetti morfologici complessivi, compattezza, densità, sul rapporto esistente tra dimensione e forma e sulla crescita differenziale di una parte in relazione al tutto. D'altro canto invece si indagavano le relazioni tra flussi di energia, di informazioni e di materie e come le loro reti interagivano con

<sup>33</sup> trad. dell'autore: «morphology and metabolism are related in plants through the spatial organisation of large surface areas to capture light and for the exchange of gases, the structural system for the deployment of those surfaces, and the internal transportation systems for moving fluids». Tratto da Weinstock Michael, *The metabolism of the city: the mathematics of networks and urban surfaces*, in *Architectural Design (AD)*, n.81, Luglio/Agosto, 2011, pp. 102-107.

i differenti pattern urbani. Dalla comparazione con i sistemi viventi si rileva come lo *scaling* e l'addizione incrementale siano due proprietà invarianti anche delle «reti biologiche e culturali [che] crescono continuamente con l'aggiunta di nuovi nodi o hub, ma questi nuovi nodi si collegano preferibilmente a nodi già ben collegati»<sup>34</sup> In conclusione Weinstock promuove un nuovo modello matematico per lo sviluppo di una nuova architettura "metabolica" dei flussi.

Un punto di vista differente è espresso da Josep Acebillo, secondo cui la città è una struttura aperta, il cui funzionamento è regolato dagli interscambi e i flussi con l'esterno. Il suo carattere dissipativo tende ad una disorganizzazione che viene controbilanciata da processi "omeostatici", ovvero di auto-regolazione, in grado di riportare il sistema urbano in condizioni di stabilità.<sup>35</sup> L'approccio di Acebillo si basa sull'applicazione di quattro parametri: intensità urbana, nuova urbanità, *neometropolitanism* e metabolismo urbano. Qui in particolare si sottolineano il primo e l'ultimo. Per *intensità urbana* si intende la concomitanza di tre fattori: la densità, la compattezza e l'ibridazione funzionale, che aggiungono diversità e rendono più complesso il repertorio del sistema urbano. In tal senso si promuove un approccio che vada oltre il dogmatismo tipologico o l'assertività dello *zoning*, per cercare nuove ipotesi di inclusione dei fenomeni immateriali e nuove forme di attribuzione valoriale rappresentate dai beni comuni urbani.<sup>36</sup>

Per affrontare la complessità urbana emergente e le criticità derivanti dagli effetti dei cambiamenti climatici e dall'aumento della popolazione mondiale, Acebillo propone di considerare un tipo circolare di metabolismo urbano, che erediti i portati della sociologia e della cibernetica al fine di delineare nuove simbiosi tra scienza e antropologia. E qui è evidente che la riflessione, rispetto ad altre ipotesi dal morfologico-matematica, come quella proposta dal già citato Weinstock, assume un timbro differente, che considera il ruolo strategico dei flussi e dei comportamenti dell'uomo. Il modello di analisi del metabolismo

---

<sup>34</sup> trad. dell'autore: «scaling is an invariant property of a dynamic system in general, most likely to be produced by the way in which the systems grow. Both biological and cultural networks grow continuously by the addition of new nodes or hubs, but these new nodes preferentially attach to nodes that are already well connected». Tratto da: *Ibidem*, pag. 104.

<sup>35</sup> Acebillo Josep, *A new urban metabolism: Barcelona / Lugano*, Actar, 2013.

<sup>36</sup> *Ibidem*, pag. 31.

urbano è utile nel determinare in anticipo quale possa essere un punto di collasso di una città o di un territorio e nel poter prevedere azioni correttive, in particolare per quegli ambiti che l'autore ritiene fortemente "entropici" come il turismo, l'industria e la logistica.<sup>37</sup>

Le azioni considerate strategiche per rendere più efficace il ciclo metabolico sono: l'ottimizzazione formale di edifici e tessuti insediativi; la regolazione della radiazione solare attraverso scelte che favoriscano il miglior orientamento e l'adeguata distanza tra gli edifici; minimizzare l'utilizzo di energia: promuovere mixité e ibridazione funzionale; e infine integrare servizi secondo una logica decentralizzata.<sup>38</sup> Secondo l'urbanista spagnolo, sebbene gli approcci di carattere scientifico e critico al metabolismo urbano siano stati influenti nel dibattito sul progetto contemporaneo, non se ne ravvisano ancora ricadute determinanti e apprezzabili ai fini dell'organizzazione spaziale delle città e dei nuovi insediamenti, o della creazione di nuovi modelli sostenibili e inclusivi. In *Metabolism and morphology*, Weinstock lamenta che il metabolismo non sia ancora stato adeguatamente integrato ai processi di elaborazione formale dell'architettura e della città.<sup>39</sup> Simile è anche la posizione degli autori del recente volume *Grounding Metabolism*<sup>40</sup>, secondo cui «le discussioni più recenti sul metabolismo non sono riuscite a integrare gli attributi formali, spaziali e materiali. metabolismo non sono riuscite a integrare gli attributi formali, spaziali e materiali. Gli approcci tecnologico-scientifici sono stati limitati ad un'interpretazione performativa dei flussi, mentre altri tentativi teorici di interrogare il radicamento sociopolitico dei processi metabolici hanno in gran parte ignorato la loro registrazione formale spaziale. In questo contesto, le discipline

---

<sup>37</sup> *Ibidem*, pag. 46-47.

<sup>38</sup> *Ibidem*, pag. 61.

<sup>39</sup> Weinstock Michael, *Metabolism and morphology*, in *Versatility and Vicissitude*, *Architectural Design*, n. 78, Marzo-Aprile 2008, pp. 26-33.

<sup>40</sup> trad. dell'autore: «most contemporary discussions of metabolism have failed to integrate formal, spatial, and material attributes. Technoscientific approaches have been limited to a performative interpretation of flows, while more theoretical attempts to interrogate the sociopolitical embeddedness of metabolic processes have largely ignored their formal spatial registration. Within this context, the design disciplines - fascinated by the fluidity of metabolic processes - have privileged notions of elasticity without regard for the often sclerotic quality of landscapes and infrastructures». Tratto da Ibañez Daniel, Katsikis Nikos, *Grounding metabolism*, Harvard University Press, 2014.

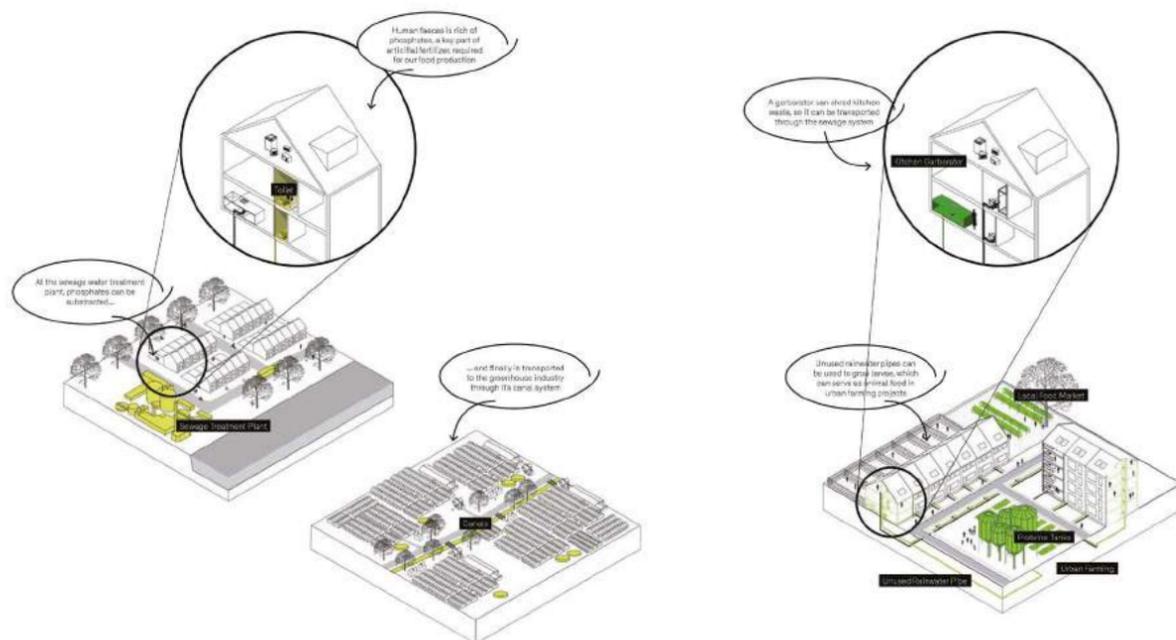
di design - affascinate dalla fluidità dei processi metabolici - utilizzano nozioni privilegiate di elasticità senza riguardo per la qualità spesso sclerotica di paesaggi e infrastrutture»

Nel suo saggio *Radical Infrastructure? A New Realism and Materialism in Philosophy and Architecture*, Joel McKim ritiene che l'architettura contemporanea abbia considerevolmente spostato la propria attenzione dalla progettazione di oggetti singoli verso l'organizzazione di sistemi complessi legati all'energia, alla logistica e all'ecologia,<sup>41</sup> tuttavia secondo Michael Weinstock non vi sono ancora ricerche note su larga scala, che hanno saputo integrare la capacità del sistema metabolico con l'articolazione geometrico-formale dei manufatti.<sup>42</sup> La questione si pone dunque nei termini di identificare quali punti di connessione stabiliscano relazioni tra luoghi e flussi di scarti

<sup>41</sup> in orig. «has increasingly shifted its attention from the design of individual signature buildings towards the organization of complex, overlapping and often transnational systems of energy, transportation, and natural ecology». Cfr. McKim Joel, *Radical Infrastructure? A New Realism and Materialism in Philosophy and Architecture*, in Lahiji Nadir (a cura di), *Radical Philosophy and Architecture: The Missed Encounter*, Bloomsbury Publishing, 2014, pp. 133-150.

<sup>42</sup> Weinstock Michael, *Infrastructure and the space of flows*, in *System City: Infrastructure and the Space of Flows*, *Architectural Design (AD)*, n. 83, Luglio/Agosto, 2013, pp. 14-23.

Collecting resources: Obtaining raw materials from waste and food. Fonte: Urban metabolism: sustainable development of Rotterdam, Catalogo della mostra Biennale di Architettura di Rotterdam 2014, IABR, Rotterdam, 2014.

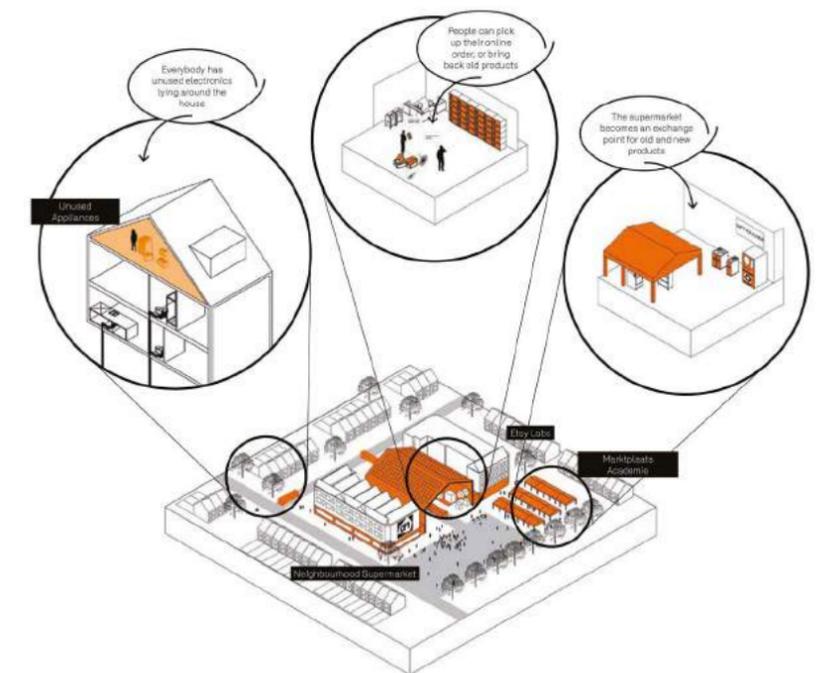


(o di risorse). La progettazione ispirata al metabolismo va oltre la dicotomia natura-società. Tra le sue prerogative vi è quella di interpretare la circolarità dei flussi e delineare strategie per una progressiva riduzione degli scarti, la minimizzazione degli impatti negativi e con conseguente trasformazione in risorse e massimizzazione degli impatti positivi.

Quali tipologie di attrezzature urbane sono necessarie e che tipo di cittadinanza immaginiamo per questo scenario? A questa domanda ha provato a dare risposta la *vision* "Urban Metabolism: sustainable development of Rotterdam" presentata nel 2014 alla Biennale di Architettura "Urban by Nature" di Rotterdam. Il progetto, coordinato dallo studio FABRICactions, insieme ad un team multidisciplinare,<sup>43</sup> delinea differenti strategie di intervento a partire dall'individuazione di nove flussi: beni/merci, persone, rifiuti, animali e piante, energia, cibo, acque, terra e sabbia, aria. Le quattro proposte progettuali convergono sull'obiettivo comune di ottimizzare i flussi metabolici.

La strategia adottata sulla città olandese si declina secondo una logica adattiva, traducendosi in una molteplicità di interventi alla scala medio-piccola che costituiscono dei punti di attivazione o di commutazione dei flussi metabolici.

<sup>43</sup> il progetto è stato elaborato nell'ambito dello IABR - Project Atelier Rotterdam. La pubblicazione è intitolata "Urban Metabolism".



La strategia prevede la trasformazione di attrezzature esistenti da "contenitori di impianti" in luoghi vivibili, piattaforme civiche di quartiere integrate in una rete di spazi pubblici. Fonte: Urban metabolism: sustainable development of Rotterdam, Catalogo della mostra Biennale di Architettura di Rotterdam 2014, IABR, Rotterdam, 2014.

## 2.4. L'influenza dell'arte

Vi sono tracce storiche antiche del legame tra gli scarti e l'arte, basti pensare ai pavimenti in mosaico, chiamati *asarotos oikos* – letteralmente ‘stanza non spazzata’ - che ornavano le domus romane. I mosaici raffiguravano avanzi di cibo lasciati sul pavimento, per evidenziare l'opulenza del proprietario e ostentare il potere economico.

Da *status symbol* a problema. Nella storia i rifiuti hanno assunto un significato ben diverso in seguito alla Rivoluzione Industriale, quando, durante tutto l'arco del Novecento, l'arte ha costantemente messo al centro del proprio sentire lo scarto, il rifiuto, l'eccesso di produzione e i temi del consumismo.

Le sperimentazioni, che hanno trovato nello scarto il materiale di partenza, sono state definite come *Trash Art* dalla critica d'arte Lea Vergine, in occasione della retrospettiva *Trash. Quando i rifiuti diventano arte*, tenutasi a Trento e Rovereto nel 1997. Tra le personalità più emblematiche del fenomeno vi è senz'altro il francese Arman, rappresentate di spicco del movimento *Nouveau réalisme*.

Da un punto di vista metodologico la figura di Arman è ripresa in questo contesto poiché la sua poetica era incentrata sul ridare legittimazione alle azioni del singolo individuo e al gesto umano. Attraverso l'accumulo di oggetti usati, rottami, rifiuti di ogni genere, il suo fare “inventaristico” ha consentito una riflessione sui principi di selezione e di catalogazione adottati - talvolta del tutto casuali - per creare l'opera. Questa operazione aveva un carattere provocatorio e polemico nel criticare l'ordine e il rigore della produzione industriale e nel denunciare le logiche di consumo e dell'usa-e-getta perpetrate dalla società. Nella sua serie *Poubelles* i protagonisti sono gli oggetti casuali trovati per strada e riversati dentro teche di vetro. In questo modo l'artista “iberna” i residui di esistenza e memoria dell'oggetto, e trattenendo di fatto il suo valore. Sotto il profilo estetico-figurativo quella che può sembrare un'azione volta a spettacolarizzare il rifiuto, è qui invece interpretata come una presa di coscienza del rifiuto - e di sé come individui - attraverso una sua “selezione” ed “valorizzazione”. L'opera è ricca di rimandi all'architettura, rievoca il tema della trasparenza, della permeabilità visiva; rimanda a delle spazialità finalizzate alla selezione e alla salvaguardia non solo del valore dell'oggetto in sé, ma anche del processo che lo sottende.



Arman, Poubelle Rauschemberg, rifiuti dentro una teca di plexiglass, dim. 125x61x61, 1970.  
Fonte: [www.arman-studio.com](http://www.arman-studio.com)

Negli anni '70, un decennio segnato dalla crisi energetica e dalla pubblicazione del report del Club Di Roma, l'attenzione si sposta dall'oggetto al processo, in particolare all'azione e alla performance. Le figure di Joseph Beuys e HA Schult, insieme ad altri, segneranno quel momento. Entrambi legati alla coscienza ambientalista, all'azione sul campo e alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica, tratteranno percorsi di ricerca durante i quali faranno coincidere vita e pratica artistica.

Beuys fu uno degli esponenti di spicco dell'arte concettuale<sup>44</sup>, in particolare del filone comportamentista. A differenza della Pop Art statunitense, che conserva uno spirito fiducioso e ottimistico, credendo nella ricchezza, nel consumismo, nella crescita e nell'espansione continua, l'arte concettuale di matrice europea instaura, invece, un rapporto più problematico con la crisi di coscienza, che è un particolare fattore che caratterizza l'intellettuale europeo. Beuys fa ricorso a svariate forme espressive realizzando *performances*, sculture, installazioni, dipinti, fotografie, e impegnandosi inoltre politicamente (in particolare in cause ecologiste) e nell'attività di docente.

Con la performance *Ausfegen* (1972) spazza per terra insieme a due suoi studenti a Karl Marx Platz (Berlino Est). I rifiuti raccolti, insieme alla scopa utilizzata, saranno riposti all'interno di una teca in parte vetrata.

L'intento dell'artista è coinvolgere lo spettatore, spostandolo dal ruolo tradizionale di osservatore passivo a quello di spettatore, con un ruolo attivo nella performance. Si verifica una fusione concettuale tra il medium “uomo” e il medium “materia”. Ciò determina una condizione “esplorativa” o “conoscitiva” dell'esperienza artistica.

L'artista non si interessa di offrire un'immagine, un'interpretazione della realtà, ma crea le condizioni per indagarla in forma condivisa.

<sup>44</sup> «L'espressione arte concettuale è nata negli anni 1966-'67, per designare l'attività di alcuni artisti i quali danno più importanza alle idee e ai concetti che sono alla base del loro fare che al prodotto oggettivo. Benché si realizzino ancora frequentemente oggetti, si tende a presentare interventi a livello progettuale o ad esprimersi attraverso azioni e comportamenti o a limitarsi ad analisi dei problemi dell'arte e del pensiero. La costante comune ed essenziale di tutte queste esperienze è l'evidenziazione del procedimento mentale che vi soggiace.» (Fonte: Del Pesco Daniela, Picone Mariantonietta, *Note sull'arte concettuale*, in *Op.cit.*, n. 25, Edizioni Il Centro, Napoli, settembre 1972. Fonte: <http://www.opcit.it/cms/?p=82>).

È in tal senso che l'opera d'arte non è più un oggetto separato dall'artista, ma diviene un suo prolungamento, una protesi della sua esistenza.

Se Beuys accentua il dato esperienziale e la drammaturgia umana che si rapporta al tema dello scarto, per l'artista Ha Schult uomo e rifiuti sono la stessa cosa. Il corto-circuito è espresso dalla celebre opera *Trash People*<sup>45</sup>. L'artista realizza sagome antropomorfe con rifiuti di varia natura, dalla plastica ai materiali informatici, dalle lattine agli scarti di materiale ferroso. L'opera, dalla forte componente materica e plastica, induce alla riflessione sugli impatti globali dell'inquinamento e del consumismo, attraverso l'operazione di moltiplicazione seriale delle sagome. La serialità delle sagome è un'operazione dal carattere critica ambivalente: ricorda come la dinamica omologante del consumismo ha appiattito la soggettività -riducendo la capacità di discernimento del soggetto- in favore di un individualismo i cui effetti negativi si moltiplicano con rara intensità e su una scala altra rispetto a quella umana.

Considerare il ruolo degli scarti come sostanza generativa per nuove condizioni di spazio pubblico è stato il tema oggetto della ricerca dell'artista francese Stefan Shankland, a cui nel 2012 la Sycotom, l'Agenzia metropolitana per la gestione dei rifiuti domestici di Parigi, a seguito di un concorso, affida l'incarico di sviluppare un progetto di ricerca artistica che accompagni la fase di ampliamento dell'impianto di trattamento dei rifiuti di Ivry-sur-Seine (Parigi), previsto entro il 2025. Gli obiettivi del concorso erano quelli di evidenziare l'identità industriale del sito, renderlo accessibile ai quartieri circostanti, in particolar modo attraverso la creazione di nuovi spazi pubblici, lavorando sulla percezione dell'edificio attraverso l'utilizzo della vegetazione. L'ampliamento del corpo di fabbrica esistente<sup>46</sup> prevede un'addizione volumetrica consistente tale da rendere imponente la figura complessiva.

L'impianto situato al confine con il 13° arrondissement di Parigi, collocato nel cuore del tessuto urbano tra i fasci ferroviari e i blocchi residenziali, è stato la sede di un doppio cantiere:



Joseph Beuys, *Ausfegen*, 1972.  
Fonte: [www.disturbis.esteticauab.org](http://www.disturbis.esteticauab.org)

<sup>45</sup> L'opera d'arte è stata installata in alcuni dei luoghi più emblematici del pianeta, come la Grande Muraglia (2001), davanti alle Piramidi di Giza (2002) e in piazza del Popolo a Roma (2010).

<sup>46</sup> Il progetto di ampliamento del termovalorizzatore previsto è proposto dall'atelier Jean-Francois Schmit su commessa dell'agenzia Sycotom.

a quello dell'impresa costruttrice si è affiancato il cantiere parallelo diretto dall'artista, un laboratorio temporaneo inteso come pretesto per fare esperienza del metabolismo della città. Dal punto di vista metodologico si è preferito optare per un processo inclusivo e partecipativo che coinvolgesse gli abitanti e gli stakeholders locali in workshop e incontri in loco. La proposta di un *Musée du Monde en Mutation (MMM)*<sup>47</sup> si inserisce in un percorso di ricerca avviato anni prima e basato sull'adozione di un protocollo, messo a punto dallo stesso Shankland, denominato *HQAC – Heute qualité artistique et culturelle*<sup>48</sup>, sotto il quale sono riuniti una serie di progetti incentrati sul tema dello scarto e dei rifiuti e radicati in contesti atipici come cantieri, discariche, luoghi abbandonati. I suoi progetti mettono l'arte al servizio della città e della coscienza civica, andando ad evidenziare il rapporto tra materia e trasformazione.

Il progetto MMM propone di esplorare inedite modalità con cui la creazione artistica si integra ai fenomeni di mutazione del corpo urbano e di trasformazione della materia.

Si attua una traslazione di senso e di immaginario: il cantiere di un'opera così complesso diventa una situazione, un'opera manifesto che ambisce a sintetizzare emblematicamente l'evoluzione della metropoli francese e, secondo l'artista, della città del 21° secolo in senso generale.

Il cantiere artistico è il punto in cui confluiscono le tre temporalità diverse del progetto di ricerca. Il tempo breve dell'esperienza e della situazione attivata da Shankland si confronta con la temporalità e la permanenza dell'operazione architettonica che ridefinisce il manufatto industriale. Entrambe si inquadrano in una dimensione temporale ben più ampia che investe la trasformazione l'armatura urbana dei tessuti e delle infrastrutture ad una scala metropolitana.

La denominazione "museo" attribuita al progetto non deve trarre in inganno: nulla viene "musealizzato" e ritrasmesso all'esterno come materia inerte, oggetto in sé, avulso dal contesto e dai flussi; viene bensì mostrato un processo, un costante

<sup>47</sup> *Musée du Monde en Mutation – Pour une approche esthétique du métabolisme urbain* è il titolo della pubblicazione che riassume i tre anni di residenza artistica che Shankland ha condotto in collaborazione con la Sycotom.

<sup>48</sup> Il protocollo per "l'alta qualità artistica e culturale" prevede un programma interdisciplinare di attività volte a trasformare un comune sito di cantiere in un luogo di relazione aperto al pubblico, un presidio per la sperimentazione collettiva di attività espositive, culturali e di ricerca.

divenire tanto del corpo urbano quanto dei flussi di materia che lo attraversano. Al di fuori di una logica istituzionalizzata governata dalle istituzioni culturali, l'operazione artistica qui presentata è letteralmente "messa in campo", radicata sul sito di progetto, agita ed esperita dalla materia fisica e antropologica che abita il luogo. Come lui stesso afferma:

«My research and artist's residencies on polluted sites, in waste collection centres, on demolition sites or in nuclear waste processing centres – so many post-consumption sites – have profoundly transformed my perception of the world. One leaves the singularity and fixity of the form and enters matter, mass, movement, energy, transformation, process...something obscure and profoundly universal»<sup>49</sup>

In questo senso si tratta di una ricerca di dominio pubblico, le cui dinamiche di svolgimento sono determinate da un approccio "plastico", che implica la produzione, la distruzione e la trasformazione. L'artista dà forma e narra i processi produttivi

<sup>49</sup> Estratto di un'intervista a Stefan Shankland, in Lamy Frank, Blanpied Julien, *Interview with Stefan Shankland*, Musée d'art contemporain du Val-de-Marne.



A sinistra: l'osservatorio temporaneo del progetto Trans305. Foto: Sylvain Duffard. Fonte: [www.trans305.org](http://www.trans305.org).

A destra: *Marbre d'ici*, Place du general de Gaulle, Ivry sur Seine, 2015. Credits: Stefan Shankland.

legati allo scarto, esplora le modalità di generazione dell'energia, si interroga sulla capitalizzazione, il consumo e il riciclo dei rifiuti. Nel caso di Ivry-sur-Seine si rinnova la collaborazione tra industria e arte come si è avuto modo di rimarcare nel caso precedentemente descritto di Spittelau a Vienna. In questo caso però l'artista non modifica direttamente e fisicamente l'impianto, ma crea un dispositivo performativo che agisce come simulatore dei processi di trasformazione che avvengono all'interno dell'impianto stesso.

L'operazione di Shankland fa da saldatura tra il mondo della produzione industriale e della cittadinanza, tra la macchina e l'individuo. Colma un'assenza di relazione e di fiducia storicamente interrotta.

Il padiglione temporaneo Trans305<sup>50</sup> è l'esito di un workshop di auto-costruzione svoltosi nel 2010 e realizzato in collaborazione con il collettivo tedesco Raumlaborberlin. Si tratta di un volume a base rettangolare (10x15mt) alto 10 metri, posto su una piattaforma in cemento e realizzato attraverso il riuso e l'assemblaggio di una serie di elementi prefabbricati: due file composte da 3 containers marittimi accatastati uno sopra l'altro costituiscono un nucleo centrale.

In cima ai container è ricavata una terrazza panoramica ottenuta con una piattaforma in legno. L'accesso alla terrazza è dato dalle scale in legno poste sul retro o dal montacarichi laterale. Il fronte d'ingresso è realizzato con un'intelaiatura metallica autoportante, a mo' di grande scaffalatura, che consente l'esposizione dei materiali pervenuti in loco. Infine il rivestimento policromo è realizzato con pannelli in lamiera metallica ondulata verniciati.

Il "Museo del Mondo in Mutazione" non è fatto solo di performance e processo, ma lascia anche tracce sul territorio. Il progetto curatoriale contempla anche una seconda azione, dal titolo *Marbre d'ici*. Dal recupero degli scarti di costruzione e demolizione prelevati dal cantiere, nascono nuovi tasselli incastonati nel tessuto urbano esistente, tracce di un metabolismo in corso. Queste tracce vengono dislocate nello spazio pubblico, come nel caso della grande lastra installata nel cuore di Place de Gaulle, proprio a Ivry.

<sup>50</sup> Dopo i 18 mesi di utilizzo, il padiglione è stato smontato a fine 2011. I materiali utilizzati (ponteggi, contenitori, cartelloni, casseforme, detriti, ecc) sono stati riutilizzati per realizzare in seguito un nuovo progetto nello stesso quartiere.





### 3. IPOTESI OPERATIVA: RIPENSARE L'ARTICOLAZIONE SPAZIALE DELLA FILIERA

distanze critiche  
walking  
innovazione-inclusione  
sociale  
logistica inversa  
responsabilità estesa  
categorie operative  
progetti di mediazione  
geografie localizzative  
principio di cura  
ecologie urbane  
scalabilità e replicabilità  
beni comuni  
pratiche di resilienza

Doris Salcedo, 1550 Chairs Stacked Between Two City Buildings, 2002. Credits: The Museum of Contemporary Art Chicago

### 3.1. Principi e categorie per nuove geografie localizzative

«In contrast with landfills, which are better off far away from the city, there are benefits to positioning waste-treatment plants within urban environments. And architects hold the key to making them more appealing, and thus welcome within communities»<sup>1</sup>

L'utilità immediata dei beni e delle merci è accompagnata dall'indifferenza verso le conseguenze dirette e indirette che si verificano nel tempo e che si ripercuotono nello spazio. Rimandare al futuro la possibilità di attuare soluzioni correttive contribuisce a svalutare, quindi, la condizione "spaziale", delle cui trasformazioni non ci si preoccupa.

Comprendere il valore della prossimità temporale e l'insostenibilità dell'azione di delega ai posteri consentirebbe di intraprendere strategie e azioni volte a produrre impatti positivi nel breve-medio periodo.<sup>2</sup>

Un ripensamento della condizione urbana, affermano i geografi Amin e Thrift, passa attraverso interventi che non riducano «i problemi a quello della sostituzione di dense interazioni 'locali' faccia a faccia, che hanno luogo in 'piccole' comunità, con interazioni più leggere, che hanno luogo 'a distanza' in 'grandi' comunità»<sup>3</sup>. Quest'ultimo aspetto significa risolvere le problematiche inerenti ai rifiuti "qui ed ora", senza rimandarle nel tempo e facendone carico alla stessa generazione che li ha prodotti.

La "dittatura del desiderio e del consumo" svaluta lo spazio e rimanda ad un futuro lontano la proposta progettuale correttiva. Per questo rivalutare la prossimità temporale, prima ancora che

---

<sup>1</sup> Villoria Leire Asensio, Kara Hanif, Georgoulis Andreas, *The Missing Link: Architecture and Waste Management*, in *Well, Well, Well, Harvard Design Magazine*, n. 40, 2015, fonte: <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/40/the-missing-link-architecture-and-waste-management>

<sup>2</sup> Jayasinghe Randika, *Introduction*, in Jayasinghe Randika, Mushtaq Usman, Smythe Toni Alyce, Baillie Caroline, *The garbage crisis: a global challenge for engineers*, Morgan & Claypool, 2013, fonte: <http://www.morganclaypool.com/doi/pdf/10.2200/S00453ED1V01Y201301ETS018>, pag. 1-8.

<sup>3</sup> Amin Ash, Thrift Nigel, *Città: ripensare la dimensione urbana*, Il Mulino, Bologna, 2005, pag. 62.

fisica, costituisce un presupposto di senso valido verso la "cura dello spazio".

Che valore ha il principio di prossimità nel re-immaginare la città e il suo rapporto con il ciclo dei beni post-consumo? È possibile considerare la prossimità in relazione a tre fasi differenti: il conferimento, la raccolta e il trasporto.

In un panorama urbano contemporaneo in cui i flussi della mobilità sono determinati ancora in larga parte dalle automobili, il progetto delle attrezzature urbane dei rifiuti può giocare un ruolo importante nel ristabilire punti di connessione tra le reti di spazi connettivi e di percorsi pedonali, in una visione di città che riscopre la scala umana.

La pratica del conferimento attiene alla dimensione della quotidianità e dell'ordinarietà.<sup>4</sup> Selezionare e conferire rifiuti è in sé un atto rigenerativo, che alimenta la filiera e pertanto andrebbe incentivato e promosso attraverso la valutazione di opportune "distanze critiche" e delle forme di mobilità sostenibile. Ridurre le distanze di accesso alle attrezzature urbane, determina conseguenze importanti dal punto di vista strategico, considerate l'impatto sui *pattern* produzione-consumo<sup>5</sup> e le ricadute positive che possono generarsi sulla riduzione degli impatti complessivi connessi alla gestione dei rifiuti. Sicuramente tra gli impatti positivi andrebbe inclusa anche il senso di responsabilità civica, il principale presupposto alla base delle strategie di riduzione dei rifiuti, e la dimensione pedonale. Careri ricorda come la valenza estetica del *camminare* sia stato il primo atto attraverso cui l'individuo ha imposto un ordine alla realtà, sviluppando le relazioni fondamentali con il territorio.<sup>6</sup>

Riconnettere e infittire le trame relazionali tra i quartieri e le attrezzature della filiera dei rifiuti apre la riflessione sul *camminare* intesa come pratica dalla valenza inclusiva ed ermeneutica, che sostanzia un fare progettuale guidato da un approccio archeologico. Camminare ed attraversare la città possono essere adoperabili, dunque, come indicatori per effettuare una serie di valutazioni. La loro utilità si rileva efficace per valutare la sostenibilità di un insediamento e l'efficacia nel

---

<sup>4</sup> Pavia Rosario, *Il passo della città*, Donzelli, 2015.

<sup>5</sup> *op. cit.* Acebillo, pag. 179.

<sup>6</sup> Careri Francesco, *Walkscapes: camminare come pratica estetica*, Einaudi, 2006.

ridurre e smaltire i rifiuti<sup>7</sup>, così come il grado di efficienza delle sue attrezzature civiche, in rapporto alle emergenti espressioni di performatività sociale.<sup>8</sup>

Individuare i luoghi della quotidianità come luoghi “produttori”, induce a ritenere la gestione dei rifiuti come un sistema assimilabile all’economia di prossimità e alle reti di solidarietà.<sup>9</sup>

La gestione della localizzazione delle attrezzature dei rifiuti e il loro grado di prossimità a luoghi sensibili, come le abitazioni o gli esercizi commerciali, contrasta il progressivo distacco dell’organizzazione sociale dello spazio<sup>10</sup>, favorendo la diffusione di comportamenti virtuosi e determinando un senso di comunità percepito, diffuso e difeso.<sup>11</sup>

Per quanto concerne la fase della raccolta, in ragione dell’accresciuta dimensione della città e della dispersione dei tessuti, il principio di prossimità costituisce un riferimento importante al fine di facilitare lo sviluppo del servizio di raccolta “porta a porta”. Su di esso permangono dubbi, a distanza di anni, in merito alle difficoltà strategiche nel coinvolgere e motivare l’utenza, oltre che nel determinare forme stabili di partecipazione e di cooperazione. Ciò riguarda la *governance* della comunità locale con cui ci si relaziona, per quanto siano non poche le criticità nel considerare la gestione dei rifiuti come una questione di comunità localizzata.

La continua variabilità dei flussi abitativi (si pensi a fenomeni come AirBnb) di fatto rende un miraggio l’identificazione di comunità localizzata in una specifica area urbana.

<sup>7</sup> Chiaramonte Giovanni, *L'atto di Camminare*, in Culotta Pasquale, Giunta Santo, *L'architettura urbana dei CCR. Strategie e progetti per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti*, L'Epos, Palermo, 2006, pp. 21-24.

<sup>8</sup> l’esplorazione e l’attraversamento pedonale della città, con finalità civiche e partecipative, coniugato con l’uso dei media digitali, costituisce un ambito culturale e di progettazione che fa riferimento in particolare all’esperienza dell’associazione italiana Urban Experience.

<sup>9</sup> Dansero Egidio, Pettenati Giacomo, *La giusta distanza. Teorie e pratiche intorno al concetto di prossimità nella gestione dei rifiuti*, in Lucia Maria Giuseppina, Lazzarini Paolo (a cura di), *La terra che calpesto: per una nuova alleanza con la nostra sfera esistenziale e materiale*, Franco Angeli, 2015, pp. 307-327.

<sup>10</sup> Amin Ash, Thrift Nigel, *Città: ripensare la dimensione urbana*, Il Mulino, Bologna, 2005, pag. 62.

<sup>11</sup> Mamì Antonella, *Circolarità dei processi per un nuovo metabolismo urbano: il caso degli RSU nella riqualificazione sostenibile*, Firenze University Press, 2014.

Si dovrebbe piuttosto parlare di una molteplicità di comunità, che appaiono essere sempre più transitorie. Ciò nondimeno è un fattore che accresce complessità alla gestione dei rifiuti.

In questi termini va inquadrata anche la realtà dei *wastepickers*; attori silenti, la cui azione produce conseguenze tangibili. La raccolta informale dei rifiuti ha dimostrato essere un fattore strettamente legato al decoro urbano, alla percezione di sicurezza di un’area urbana e alla possibilità che nuove economie - derivanti dal riutilizzo e dal riciclo - possano svilupparsi.<sup>12</sup>

L’interpretazione della prossimità come dato fisico prevede il trattamento dei rifiuti a distanze ridotte dal luogo di produzione, favorendo un abbattimento degli impatti inquinanti e minimizzando le criticità dovute al traffico veicolare che derivano dalle attività di trasporto e smistamento.

Tale vantaggio si esprime in termini di efficienza sia produttiva che economica nei casi dei distretti evoluti, spesso situati in aree extraurbane. Storicamente è ciò che è accaduto nella cittadina danese di Kalundborg, dove alcune industrie appartenenti a diversi settori merceologici avviarono a partire dagli anni ’60 forme sperimentali di collaborazione, dando vita a processi di simbiosi basati sulla riduzione dei costi d’impresa, sulla promozione del riutilizzo reciproco degli scarti di lavorazione e sull’utilizzo efficiente delle risorse idriche ed energetiche.<sup>13</sup>

Quello del distretto è un modello che trae un vantaggio economico diretto dalla prossimità fisico-geografica e determina vantaggi in termini di abbattimento dei fattori inquinanti, non dovendo dipendere dal trasporto delle materie.

Intervenire in condizioni di densità abitativa può costituire una condizione di progetto facilitata e relativamente certa. Pertanto la presente indagine propone di individuare ambiti spaziali nella città dispersa e nelle aree suburbane, dove poter sviluppare strategie proattive affinché la filiera del riutilizzo e del riciclo possa “attecchire” da un punto di vista spaziale, stabilendo relazioni di prossimità con l’esistente.

Da un punto di vista programmatico e localizzativo dei manufatti, il principio di prossimità si associa a quello di convergenza, attraverso cui ottimizzare l’integrazione tra flussi, funzioni, comportamenti e spazi. Come si vedrà nel caso

<sup>12</sup> Loschiavo Dos Santos Maria Cecilia (a cura di), *Design, waste & dignity*, Editora Olhares, 2014.

<sup>13</sup> Cfr. Belanger P., *Landscape of Disassembly*. in *Challenges, Topos*, n. 60, 2007, pp. 83-91. Per ulteriori approfondimenti si veda: [www.symbiosis.dk](http://www.symbiosis.dk).

Vista dall'altro di Kalundborg (Danimarca),  
fonte: [www.qtxasset.com](http://www.qtxasset.com)



di Parigi il tema della localizzazione si lega in particolare alla presenza delle infrastrutture, mentre in Spagna si ritroveranno due progetti localizzati in prossimità di distretti produttivi.

Bisogna considerare come il trasporto dei rifiuti su gomma, e la conseguente produzione di CO<sub>2</sub> legata al traffico veicolare, sia uno dei fattori maggiormente impattanti, che non sempre è tenuto in debita considerazione.

Una strategia urbana integrata per la riduzione del flusso dei rifiuti necessita dell'applicazione di una *logistica inversa*<sup>14</sup> - o logistica di ritorno - che rappresenta uno strumento per tessere relazioni strategicamente efficaci tra gli apparati del consumo e della produzione, il ciclo dei rifiuti e l'agglomerato urbano.

Di per sé la riduzione dei rifiuti appare insufficiente. Vi è dunque la necessità di stabilire una circolarità nel processo di generazione e consumo di rifiuti, imitando i fenomeni naturali.<sup>15</sup>

La logistica inversa è attuabile mediante la sottrazione delle responsabilità di smaltimento al consumatore, attribuendola invece al produttore, che deve farsi carico dei sistemi di raccolta, delle tecnologie di processo per la rigenerazione, il riciclo e il riutilizzo.

Si parte dal punto finale, il consumo, per controllare i flussi di merci e materiali fino al punto iniziale, all'origine di creazione e commercializzazione.

Il concetto di raccolta inversa identifica il sistema di "ritorno" o "riconsegna" al produttore o distributore del prodotto usato. Un esempio classico è il sistema a rendere degli imballaggi riutilizzabili o il sistema di restituzione delle apparecchiature elettriche e elettroniche.

Si tratta di un meccanismo che può essere generalizzato e trasformarsi in una modalità di riconsegna non solo di prodotti riutilizzabili, ma anche di prodotti usati il cui destino può essere solo il riciclo, come nel caso dei Raee usati.

Accanto dunque alla raccolta differenziata, la filiera del riuso

---

<sup>14</sup> La logistica inversa, detta anche logistica di ritorno, è una branca dell'ingegneria logistica che si occupa di risalire all'indietro nella catena produttiva di un prodotto o di un sistema allo scopo di "recuperare valore". Mentre la logistica "diretta" si focalizza sugli aspetti progettuali, produttivi e di rifornimento, oltre che su quelli manutentivi e di smaltimento, quella inversa cerca di scoprire come recuperare valore risalendo all'indietro lungo la catena della logistica diretta. Pertanto la logistica di ritorno interessa la gestione delle dismissioni, degli scarti e dei resi.

<sup>15</sup> Pauli Gunter, *Blue economy*, Edizioni Ambiente, 2010

e del riciclo dei rifiuti dovrà prevedere la progettazione di luoghi dove attuare una logistica di ritorno, in virtù di una gamma via via crescente di prodotti come imballaggi, gadget e beni di consumo durevoli.

Alla luce delle considerazioni sin qui fatte, le città tendono ad articolarsi in ambiti a geometria e intensità variabile. Nonostante tale variabilità, è possibile individuare una serie di categorie costanti, che guidino il progetto della filiera dei rifiuti a scala urbana e architettonica:

- *produzione*: al fine di determinare un impatto diffuso, l'obiettivo non è solo quello di minimizzare gli impatti negativi, ma quello di pensare gli spazi della filiera non più come meri depositi di merci e oggetti, bensì come luoghi attivi, laboratori per la creazione di nuovo valore aggiunto, in grado di immettere nuove risorse nel sistema urbano e consentire lo sviluppo di nuove economie. Il tema della produzione è declinabile come la capacità di integrare sistemi per la produzione di energia, spazi per l'upcycling e il riciclo creativo, o spazi e servizi per la produzione di conoscenza.

I rifiuti oltre a essere materia, sono fatti di informazioni. Pertanto la produzione va intesa anche come azione protesa al monitoraggio dei flussi mediante soluzioni di Information Technology, al fine di raccogliere e rilasciare dati accessibili e riutilizzabili. Il monitoraggio crea meccanismi virtuosi atti a premiare le buone pratiche e a consentire l'avvio di nuove iniziative imprenditoriali legate agli *open data*.

- *sinergia*: per poter stabilire circolarità a scala urbana, è necessario che i singoli nodi della filiera stabiliscano rapporti e connessioni con i contesti in cui si localizzano.

La chiusura dei cicli è l'esito di una simultaneità di processi attivati in modo tale una rete di soggetti e strutture siano in grado auto-regolarsi, in modo tale che i rifiuti prodotti per un tipo di attività siano indirizzati verso un altro sistema in grado di adoperarli come risorsa.

È proprio l'articolazione delle filiere industriali del riutilizzo e del riciclo a risultare interessante per ripensare gli usi all'interno della città. Si possono prevedere diverse forme di sinergia possibili, come ad esempio tra gli impianti di compostaggio e di fitodepurazione con le aree agricole in aree periurbane, oppure tra i centri di smaltimento con le aree artigianali e del terziario.

Tale dinamica è ben espresso dal concetto di "Blu economy" promosso dall'economista belga Gunter Pauli, che trae ispirazione dalla mimesi con i processi naturali.

Le nuove figure della filiera si innestano come punti di riferimento materiali in un neo ecosistema di relazioni e interscambi immateriali tra il nuovo e l'esistente.

- *convergenza*: le città nell'era della rivoluzione informatica e delle reti di comunicazione, stratificano, ricombinano e intrecciano funzioni e programmi differenti, determinando nuove opportunità sociali ed economiche. Individuare punti di contatto e intersezione tra sistemi e flussi diversi, nell'ottica del metabolismo urbano. esprime un principio di efficienza che contrasta l'autonomia e la monofunzionalità che caratterizza la filiera dei rifiuti.

Si vuole privilegiare la composizione di ordinamento dei sistemi piuttosto che l'organizzazione delle funzioni, contrastare fenomeni di atomizzazione ed enclavizzazione urbana, in modo da ricucire relazioni con l'esistente.

- *gestione*: garantire che il consumo delle risorse rinnovabili e non rinnovabili, e l'impatto che esso comporta, non superi la capacità di carico ambientale. Considerare i rifiuti come risorse implica la riconsiderazione dei flussi e degli stock urbani come nuovi giacimenti da cui estrarre valore. La filiera dovrà essere pensata come un sistema che apprende e si adatta in relazione alle informazioni che è in grado di tracciare.

- *interscambio*: infittire la rete fisica della filiera può determinare conseguenze entropiche per il sistema urbano.

Per questo è necessario prevedere servizi e luoghi che permettano si "switchare", agendo come commutatori di flussi. L'accessibilità è uno dei principali limiti degli spazi associati al ciclo dei rifiuti, a cui si aggiunge l'eterogeneità dei sistemi di raccolta e trasporto delle frazioni.

La condizione di isolamento di tali spazi induce a riflettere sulle possibilità di individuare nuove localizzazioni in prossimità di differenti reti esistenti, per individuare percorsi più brevi e consentire scambi mutualistici a scala locale e territoriale. Si pensi a possibili connessioni con le reti ferroviarie/tramviarie e hub intermodali, oppure alle stazioni di bike sharing e ai punti di ricarica per veicoli elettrici.

Gli spazi attraversati dai flussi di materie e scarti si configurano come piattaforme multimodali, attivatori di nuovi campi magnetici il cui riverbero si estende allo spazio pubblico, consentendo di poter incrementare i livelli di accessibilità di un'area e, di conseguenza, di poter implementare la rete dei percorsi esistenti.

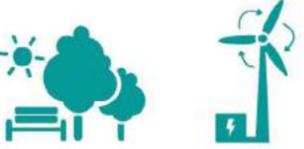
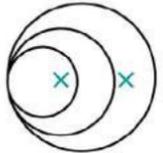
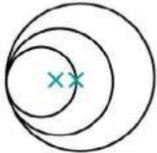
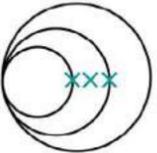
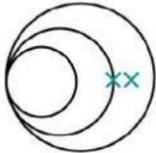
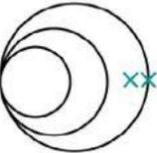
### 3.2. Ambiti di interconnessione

Come la prevenzione si riflette in termini di strategie urbane? La strategia volta alla prevenzione e alla riduzione di rifiuti, si tramuta nell'individuazione di "corto-circuiti" tra sistemi diversi, intervenendo su nodi cruciali dove si intrecciano molteplici flussi, materiali e immateriali. Tale azione prevede un coordinamento di azioni simultanee su più fronti e più scale, per scardinare la logica autonoma e monofunzionale su cui le infrastrutture e le filiere sono generalmente costruite. Le diverse scale di intervento vanno dalla contingenza del locale fino a raggiungere dislocazioni più distanti sia in termini di distanza geografica che in termini di una relazione che diviene progressivamente meno diretta. Il principio di prevenzione determina uno sguardo complesso che considera le trame di interdipendenza tra corpi sociali, il corpo urbano e le infrastrutture. Parafrasando le riflessioni di Marvin e Medd, al fine di diventare più efficiente nel trattamento dei flussi di scarti e risorse, alla città è richiesto un grado di malleabilità maggiore, dal punto di vista fisico-spaziale e dal punto di vista dei comportamenti sociali.<sup>16</sup>

Le reti si sovrappongono, si intersecano, a volte realizzano nodi complessi. Essi sono le nuove centralità attraverso cui riordinare lo spazio della dispersione urbana. Per creare una rete efficiente, che possa anche contemplare i sistemi di raccolta pneumatica, è utile identificare ambiti in cui tali nodi possano agire come catalizzatori di flussi metabolici e civici. La localizzazione di tali strutture non può essere uniforme per l'intera estensione dell'agglomerato urbano né di un singolo distretto, ma deve necessariamente scaturire da una discretizzazione delle aree di possibile intervento, che presentano le caratteristiche più adeguate e promettenti.

Al fine di avviare un'efficace gestione combinata dei diversi cicli urbani, si introducono tre ambiti di intersezione della filiera del riutilizzo e del riciclo con altrettanti reti e sistemi esistenti: spazi della conoscenza; infrastrutture; reti di produzione e commercio. La presenza di tali sistemi costituisce un vantaggio al fine di poter intercettare flussi di materie, di fruizione e di informazioni con cui stabilire nuovi rapporti e interazioni, a vantaggio delle fasi di prevenzione e gestione dei rifiuti.

<sup>16</sup> Marvin Simon, Medd Will, *Clogged cities: sclerotic infrastructures*, in Graham Stephen (a cura di), *Disruptive cities: when infrastructure fails*, Routledge, New York, 2010, pag. 94.

Matrice	interfaccia	nodo	buffer	factory	playground
figura					
connessioni					
posizione					
trattamento					
frazioni					
programma / servizi					
produzione					
scala	XS	S	M	L	XL

### 3.2.1. Infrastrutture

Un modello decentralizzato necessita di pensare in termini di *ecologia infrastrutturale* come principio utile a stabilire sinergie a scala urbana e territoriale. Si considerano le infrastrutture inerenti la mobilità, l'energia, il trasporto e la logistica. Sin dai primi anni del '900, il progetto della città si è confrontato con il tema dell'integrazione tra insediamento e sistemi infrastrutturali. Tra le visioni più rappresentative si ricordano la "Rue de Future" (1910) proposta da Henard per la città di Parigi, la proposta di Corbett per New York (1913) e le proposte di Le Corbusier per Rio de Janeiro (1929) e Algeri (1930). Tale orizzonte tornò a dominare le ricerche che emersero successivamente, a partire dalla seconda metà degli anni '60, nelle proposte degli Archigram e dei metabolisti giapponesi. Storicamente il ciclo dei rifiuti si è intrecciato con il ruolo strategico dei corsi d'acqua, si pensi alle piattaforme di carico e scarico di merci e rifiuti su chiatte per il trasporto lungo i fiumi che attraversano l'agglomerato urbano. Nell'agenda urbana di diverse città europee l'intreccio da ciclo dei rifiuti e infrastrutture ha già mostrato diversi punti di interesse nel puntare sul trasporto attraverso le reti urbane ferroviarie e tramviarie. È il caso dei cargo tram presenti in città come Dresda, Zurigo, Amsterdam, Parigi, Vienna e altre.

La sinergia tra luoghi per la gestione dei rifiuti e infrastruttura di trasporto su rotaia offre vantaggi sotto il profilo della minimizzazione degli impatti inquinanti, della riduzione del traffico veicolare e della gestione/manutenzione dell'infrastruttura stessa. Una terza via riguarda i punti di connessione con le reti viarie e ciclabili, per garantire accessibilità ai centri di raccolta attraverso veicoli e cargo-bici.

Infine tra le infrastrutture da mappare per l'allocatione di nuove funzioni e servizi inerenti il ciclo dei rifiuti, occorre considerare le reti di teleriscaldamento e quelle per la raccolta pneumatica dei rifiuti, le cui ramificazioni sotterranee sono corredate dall'inserimento nel tessuto urbano di manufatti per l'alloggiamento degli impianti tecnici.



City of the Future, Harvey Wiley Corbett, 1913. Fonte: [www.meriadeck.free.fr](http://www.meriadeck.free.fr)

### 3.2.2. Produzione e commercio

Il piano strategico dell'Unione Europea per il 2020 indica con chiarezza che l'intero comparto economico della gestione dei rifiuti dovrebbe cominciare ad attrezzarsi per diventare un settore strettamente integrato con quello manifatturiero.<sup>17</sup> Accanto ai luoghi della produzione, è opportuno considerare le aree mercatali, i mercati, gli ipermercati e i distretti commerciali, dove i flussi di beni, merci e attori sociali circolano in massima quantità. Si tratta di punti in cui si determina un aumento di intensità metabolica e sociale. La rete di spazi con cui stabilire sinergie si allarga ai Centri di Riuso, i FabLab, i MakerSpace e le Library of Things, una moltitudine di attività molecolari sempre più presenti nella città contemporanea, e che in taluni casi diventano i fulcri di nuovi distretti della creatività. Stabilire connessioni con luoghi della produzione e del commercio è un'operazione che favorisce strategicamente le economie a circuito locale e i processi di re-design dei prodotti. Per questo la filiera del riciclo fa da traino all'innesto nel tessuto urbano di nuovi spazi che possano agire come *factory*, dove prevenire la produzione dei rifiuti attraverso la raccolta di materie e beni da avviare al reimpiego. Questo genera nuove responsabilità a più livelli, a partire dal sistema industriale che è chiamato a produrre beni di cui è già previsto il ciclo di vita, il riuso, lo smontaggio e il recupero.

<sup>17</sup> Si veda Fondazione Sviluppo Sostenibile e Fise Unire (a cura di), *L'Italia del riciclo* (Report), 2014, fonte: [http://www.fondazioneviluppосostenibile.org/f/Documenti/2014/Italia+Riciclo/01\\_credits-italia\\_del\\_riciclo\\_2014.pdf](http://www.fondazioneviluppосostenibile.org/f/Documenti/2014/Italia+Riciclo/01_credits-italia_del_riciclo_2014.pdf), consultato il 22/10/2015

Un laboratorio di fabbricazione digitale (FabLab). Fonte: [www.fablabasia.net](http://www.fablabasia.net)



### 3.2.3. Reti della conoscenza

La strategia per ridurre la produzione di rifiuti passa sì attraverso mutamenti strutturali degli schemi produttivi, ma soprattutto attraverso un'azione capillare di sensibilizzazione ed educazione, considerate come tra i pilastri fondanti. La politica dell'Unione Europea in materia di ambiente si fonda sui principi della precauzione, dell'azione preventiva e della correzione alla fonte dei danni causati dall'inquinamento.<sup>18</sup>

Nella società contemporanea, fondata sul valore strategico dell'educazione, della conoscenza e dell'apprendimento continuo (*learning society*), l'informazione, i processi di interazione e la dimensione della comunicazione costituiscono gli elementi principali. Tali fattori hanno un'evidente incidenza reale sulla l'organizzazione della filiera, per due ordini di ragioni: da un lato sempre più le strutture legate del ciclo dei rifiuti tendono ad ospitare spazi e servizi per l'educazione al riuso, il riciclo creativo e la riparazione, la divulgazione scientifica e la promozione di buone pratiche ambientali; dall'altro lato, nella società della conoscenza diventa determinante la prossimità con le reti e gli spazi della conoscenza e della ricerca, come scuole, università,

---

<sup>18</sup> La politica dell'Unione in materia di ambiente risale al Consiglio europeo tenutosi a Parigi nel 1972, in occasione del quale i capi di Stato o di governo (sulla scia della prima conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente) hanno dichiarato la necessità di una politica comunitaria in materia di ambiente che accompagni l'espansione economica e hanno chiesto un programma d'azione. L'Atto unico europeo del 1987 ha introdotto un nuovo titolo «Ambiente», che ha costituito la prima base giuridica per una politica ambientale comune finalizzata a salvaguardare la qualità dell'ambiente, proteggere la salute umana e garantire un uso razionale delle risorse naturali. Le successive revisioni dei trattati hanno rafforzato l'impegno della Comunità a favore della tutela ambientale e il ruolo del Parlamento europeo nello sviluppo di una politica in materia. Il trattato di Maastricht (1993) ha fatto dell'ambiente un settore ufficiale della politica dell'UE, introducendo la procedura di codecisione e stabilendo come regola generale il voto a maggioranza qualificata in seno al Consiglio. Il trattato di Amsterdam (1999) ha stabilito l'obbligo di integrare la tutela ambientale in tutte le politiche settoriali dell'Unione al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile. Quello di «combattere i cambiamenti climatici» è divenuto un obiettivo specifico con il trattato di Lisbona (2009), così come il perseguimento dello sviluppo sostenibile nelle relazioni con i paesi terzi. La personalità giuridica consentiva ora all'UE di concludere accordi internazionali. (fonte: [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu))

centri di ricerca, laboratori di innovazione, incubatori, insieme a centri civici e community hub che sono punti di contatto per le comunità locali.

Intervenire in tali ambiti ha il fine di ridurre le inefficienze, ma anche moltiplicare le relazioni sociali, la libertà di scelta, le modalità di fruizione dei servizi e dei beni. Questo modo di istruire il progetto consente l'organizzazione flessibile e programmata di filiere locali per il riutilizzo, il reimpiego e il riciclo delle frazioni, al di là delle singole specificità settoriali. L'ibridazione agisce su molteplici scale in opposizione a processi di segregazione e separazione, sostenendo la combinazione di materiali urbani che ridefinisca l'iper-specializzazione di alcune aree urbane.<sup>19</sup>

## 3.3. Condizioni spaziali e figure urbane

### 3.3.1. Campi di interferenza

La rapida evoluzione della città contemporanea, con i suoi processi di sviluppo e modificazione, è sovente accompagnata dalla perdita fisica e di senso di spazi urbani relegati a scarti, luoghi rifiutati, marginalità e *terrain vagues*.

La velocità di attraversamento dell'agglomerato urbano lascia dietro di sé frammenti di città e marginalità urbane che necessitano di un approccio rigenerativo.

Quale relazione intercorre tra queste spazialità dello scarto e il ciclo dei rifiuti? In una maglia urbana informe di drosscape, costituita da aree dismesse o inquinate, luoghi dell'abbandono, terreni residuali, discariche e interstizi infrastrutturali si annida un potenziale di trasformazione latente.

Il progetto contemporaneo si insinua negli anfratti urbani e suburbani, proponendo strategie contro lo spreco e l'inefficienza. Questi ambiti di possibilità sono strategici per lo sviluppo della città, in quanto possono riscattare la loro condizione di marginalità, accogliendo funzioni e attrezzature urbane "critiche".

Le attrezzature di una nuova filiera del riutilizzo e del riciclo sono, in questo contesto, elementi che giocano un ruolo chiave

---

<sup>19</sup> *op.cit.* Zanni, pag. 17.

nel produrre urbanità insieme ad un ampio spettro di funzioni, che va dai mercati alle infrastrutture della mobilità, dai nodi d'interscambio alle attività commerciali. Si determinano così dei campi di interferenza tra sistemi e flussi differenti che generano nuove condizioni e configurazioni spaziali a scala urbana e paesaggistica.

### 3.3.1.1. Playground: Lindlar e Amburgo

Vengono qui presentati due progetti che pongono il tema della riqualificazione metabolica di *drosscape*, urbani e rur-urbani, intesi come infrastruttura reticolare in grado di produrre risorse. Nei due casi considerati, il *drosscape* coincide con l'area di una ex discarica, e l'intervento progettuale si declina secondo i temi e le modalità operative del *landscape urbanism*, ma sviluppate in termini peculiari e abilitanti, considerata l'attivazione di nuove dinamiche civiche e di nuovi cicli metabolici attraverso la produzione di energia.

Si tratta di due progetti realizzati in Germania, accomunati dalla figura del *playground*, un termine con il quale si intende fare riferimento ad una figura che incorpora e valorizza le potenzialità insite nello spessore del suolo, il lavoro per stratificazioni progressive e la considerazione per il coinvolgimento dell'individuo. I due progetti offrono due interessanti declinazioni del tema a seconda che l'area sia extra-urbana o interna al tessuto urbano.

A circa 35 km da Colonia, l'ex discarica di Leppe - nei pressi della cittadina di Lindlar - ha terminato il suo ciclo di funzionamento nel 2006 per trasformarsi nel parco polifunzionale Metabolon, aperto nel 2011. L'area di 45 ettari era adibita al trattamento di 10 milioni di metri cubi tra rifiuti domestici e di compost.

Il progetto di riqualificazione è un caso emblematico di attivazione di processi di coinvolgimento civico che informano il progetto e ne costituiscono una parte rilevante anche dopo la realizzazione. Il Metabolon è l'esito di un più vasto programma di cooperazione<sup>20</sup> da cui è scaturito il progetto di riqualificazione

<sup>20</sup> Metabolon prima di concretizzarsi come intervento fisico, è stato avviato innanzitutto come un progetto di cooperazione nell'ambito del programma "Regionale 2010" strutturato dalla regione Renania Settentrionale-Vestfalia, nel campo della gestione dei rifiuti. Il progetto è stato sviluppato dalla federazione Bergischer Abfallwirtschaftsverband in collaborazione con l'Università di Colonia.

dell'area; l'ibridazione funzionale è stato un fattore decisivo nella costituzione di una vasta rete internazionale di partner provenienti da vari settori, tra cui università e scuole, istituti di ricerca e di sviluppo, imprese, autorità pubbliche e associazioni professionali.<sup>21</sup> Oltre a questo, la comunità di ricerca interdisciplinare, internazionale costituisce un elemento centrale del progetto in collaborazione con l'Università di Scienze Applicate di Colonia. L'obiettivo del progetto era trasformare l'ex discarica in un luogo per lo sviluppo di conoscenze innovative e di ricerche applicate negli ambiti delle tecniche e delle tecnologie ambientali. Il parco concentra cinque vocazioni funzionali in altrettanti spazi, tutte convergenti verso i principi di *apprendimento permanente*<sup>22</sup> e *edutainment*. L'intera area è concepita come un parco ibrido in cui si combinano attività e spazi per l'educazione, lo sport e la produzione.

Il concetto-figura di *playground* è unificante, pervade l'intero progetto e unisce le varie componenti del programma. Con il termine "play" si vuole indicare un approccio ludico ma serio, come vorrebbe Munari, direzionato tanto all'apprendimento

<sup>21</sup> fonte: [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw).

<sup>22</sup> il cosiddetto "*lifelong learning*" fa riferimento ad un'educazione durante tutto l'arco della vita, che inizia ancor prima della scuola e si prolunga fin dopo il pensionamento. L'orientamento pedagogico sollecita modalità di apprendimento non formale, ovvero modalità che vadano al di là degli apprendimenti conseguibili nei sistemi istituzionali d'istruzione classici come la scuola e l'università.

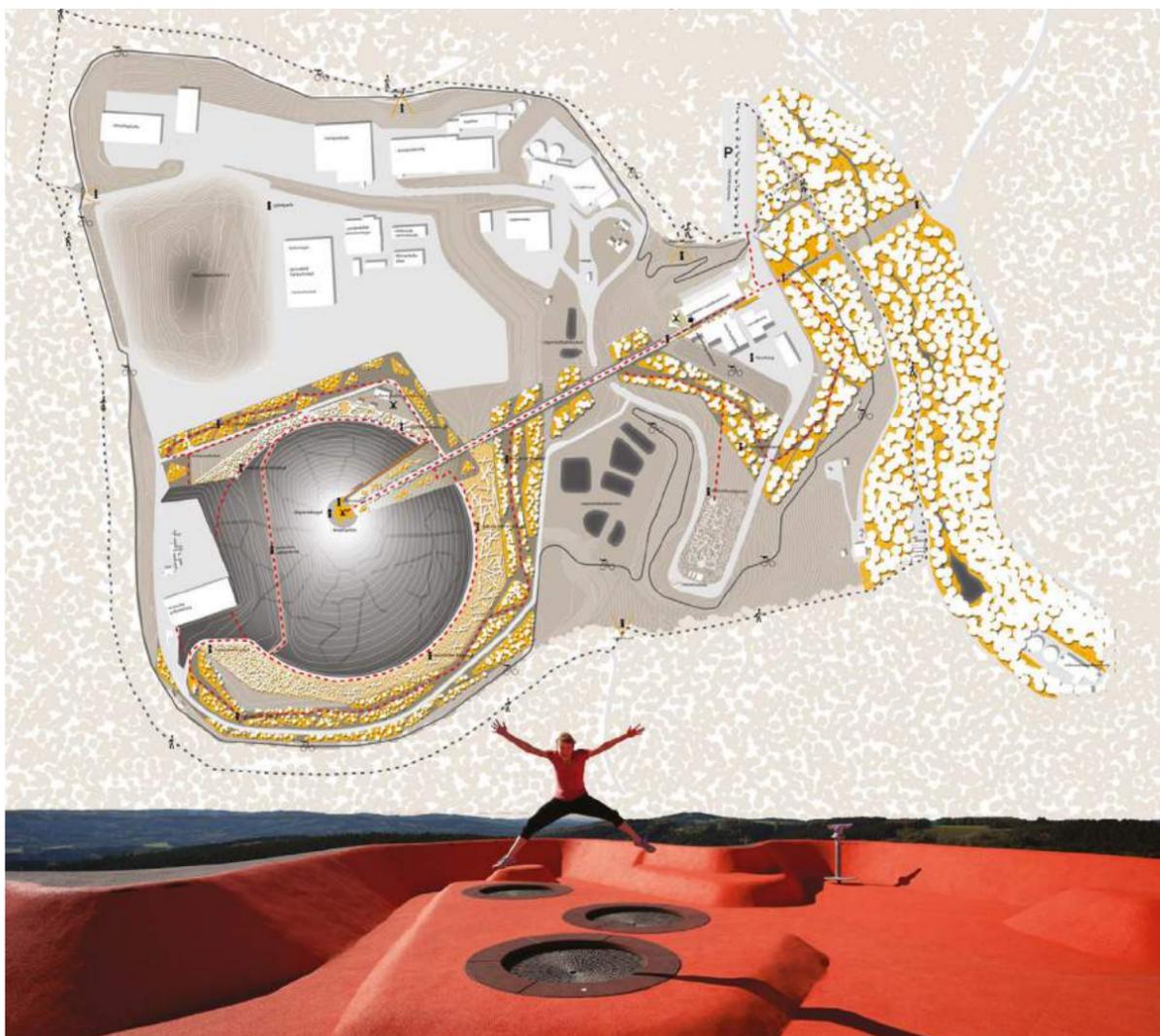
In basso: vista dall'altro del parco. A valle si trova l'ingresso con il centro visite.  
Fonte: [www.metabolon.de](http://www.metabolon.de)





L'ex discarica di Lindlar si colloca a circa 3km in linea d'aria dal centro abitato.

In basso, collage con planimetria del progetto e vista dell'area relax in cima.  
Fonte immagini: [www.fswla.de](http://www.fswla.de).  
Elaborazione grafica a cura dell'autore.



Il centro visite alle porte del parco.  
Fonte: [www.fswla.de](http://www.fswla.de)

plurisensoriale quanto all'incentivazione di uno spirito proattivo nella ricerca scientifica.

Nel punto di accesso alla quota più bassa si trova un padiglione in legno e vetro, il quale ospita gli spazi del Bergisch Energy Competence Centre, dedicati alle attività nei settori della produzione di energia, dell'efficienza energetica e dei cambiamenti climatici. Le sue caratteristiche distintive sono, in particolare, la fornitura di un ampio centro tecnologico, con strutture di ricerca e laboratori per la ricerca e la formazione. Qui inoltre sono messi a disposizione spazi per esposizioni ed eventi relativi a tematiche ambientali, insieme ad un bistro e ai servizi. Lo spazio esterno al padiglione è un piccolo parco di "sculture" realizzate con materiali e oggetti di scarto.

Il parco è pensato come un campo strutturato che propaga effetti che ammettono la mutazione e la serendipità delle relazioni.

Alla quota intermedia si trovano l'area produttiva, con un parco eco-industriale per la produzione di biogas, insieme alle attrezzature sportive del campo da golf e della pista per mountain bike.

Il paesaggio artificiale esistente, a cui si è aggiunta la sovrascrittura del progetto, si situa tra la sfera biologica e quella geologica.<sup>23</sup> La topografia dell'accumulo qui determina un paesaggio surreale, dato dalla commistione di elementi naturali ed artificiali. Un lungo percorso rettilineo collega il padiglione alla cima collina artificiale, un *cratere* artificiale dalla sagoma oscura e inquietante che domina l'area.

Sulla sua cima, a 350 metri, si colloca un elemento dal carattere ironico, una terrazza panoramica caratterizzata da superfici di colore rosso-arancio che si conformano a creare punti di sosta oppure tappeti elastici. Questo *playscape* per il relax e il divertimento reifica la metafora dell'eruzione vulcanica; ad emergere dal suolo tuttavia non è una massa lavica, bensì le sagome dei corpi dei visitatori, in particolare i più piccoli. Si tratta di una mossa che esalta l'energia civica e la traduce in esperienza del luogo. Vi sono inoltre attività sportive e per il tempo libero che fanno perno sul Metabolon, tra cui il parapendio e l'escursionismo. Per gli amanti della velocità, il percorso di discesa può essere effettuato utilizzando uno scivolo, collegato alla terrazza panoramica.

<sup>23</sup> Allen Stan, *Landscape infrastructures*, in *Identity of the landscape*, Area, n. 127, Marzo/Aprile, 2013.

La città di Amburgo fino al 1979 ha sversato i propri rifiuti -domestici, industriali e tossici- nella zona di Wilhelmsburg, la più grande isola fluviale d'Europa nel cuore del tessuto urbano. Scoperta nel 1983 la contaminazione dei suoli da diossina, il sito fu messo in sicurezza e nel contempo si avviò una fase di riqualificazione dell'area attraverso consultazioni pubbliche e concorsi. Così la discarica di Georgswerder è stata trasformata in una collina dell'energia, alimentata da fonti rinnovabili. Il progetto è stato avviato come una parte della Internationale Bauausstellung IBA Hamburg (Salone Internazionale dell'Edilizia).<sup>24</sup>

La Energy Hill di Amburgo è un'attrezzatura pubblica dalla valenza sociale ed economica. Il progetto di riqualificazione si incentra sui criteri di auto-sufficienza energetica, mettendo al centro la produzione di energia da fonti rinnovabili e la redistribuzione dell'energia per pubblica utilità, e sul principio di sensibilizzazione della cittadinanza sulle tematiche ambientali.

La collina artificiale fatta di scarti e scorie, appare oggi come un elemento naturale, grazie al manto erboso da cui è ricoperta. Essa è tuttavia un playground composto da un pattern eterogeneo di strati e tecnologie differenti, punteggiato da due turbine eoliche e da un impianto fotovoltaico di 10.000 metri quadrati, costruito lungo il pendio a sud della collina. Le fonti eoliche e fotovoltaiche forniscono energia elettrica per circa 4.000 unità residenziali. Invece il gas metano prodotto dalla fermentazione dei rifiuti all'interno del sito sigillato, viene utilizzato per l'energia termica. Altra energia è generata attraverso una pompa di calore che serve il centro informazioni che sorge ai piedi della collina e che ospita le sale interattive entro cui si svolgono le presentazioni e divulgati i documentari sul progetto. Una superficie di 22 ettari (su 45 totali) è visitabile grazie al segno più evidente del progetto, ovvero la sinuosa passerella pedonale sospesa, uno spazio pubblico lineare lungo circa 1km che conduce in cima alla collina. Posta a circa 50 metri d'altezza, la passerella è il punto di attrazione per migliaia di visitatori e diventa segno urbano riconoscibile, visibile da ogni parte della città, quando viene illuminata nelle ore serali.

La strategia di riqualificazione del luogo è qui non solo rappresentata da un atto di "cura" dell'esistente, ma perviene alla formulazione di nuovi valori. Da una parte si trova la

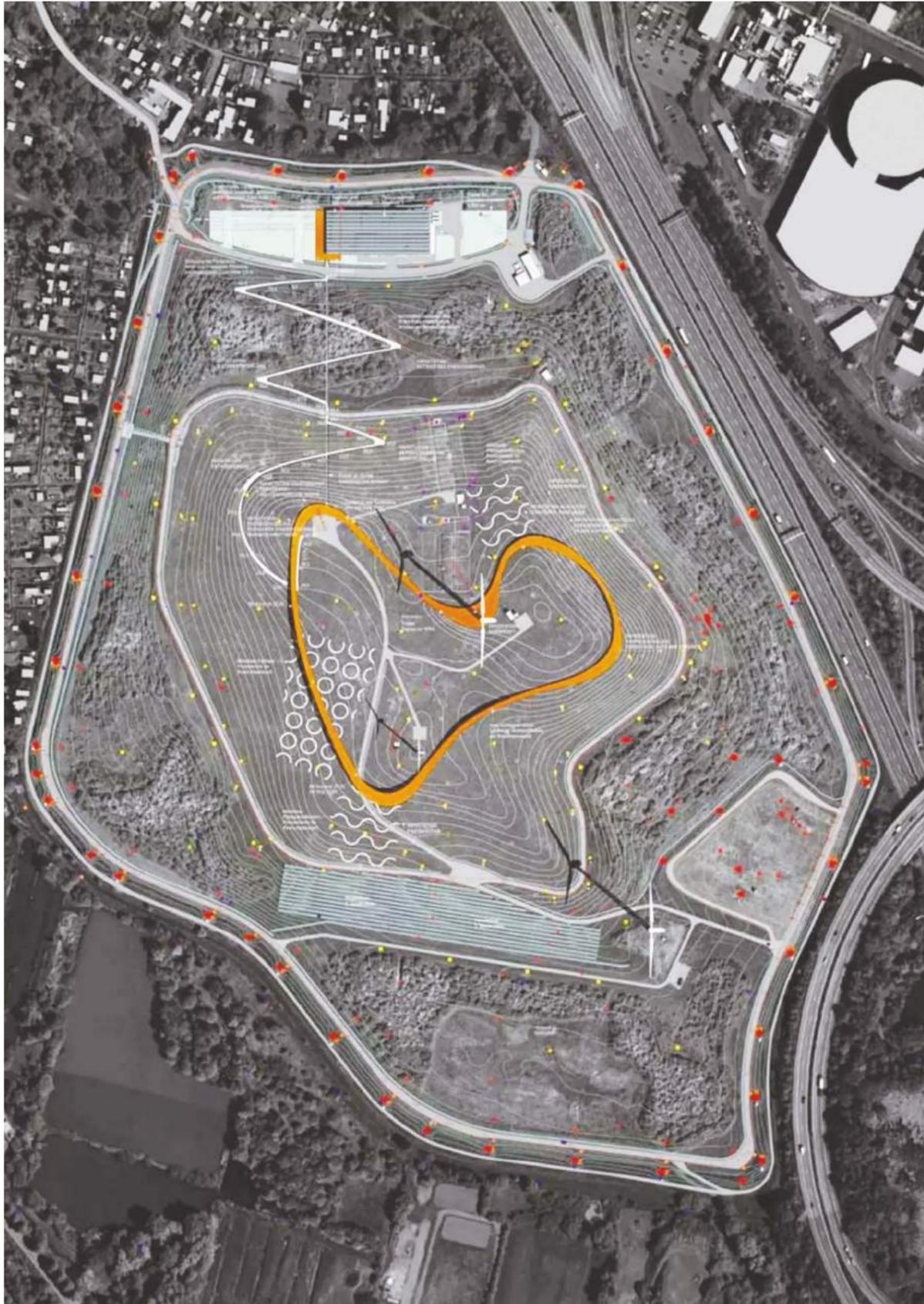
rigenerazione dello scarto da cui si ricava nuova energia, una sostanza immateriale che viene prodotta in loco e immessa in una rete di distribuzione; dall'altro lato il progetto rigenera l'immaginario del luogo e dell'idea di paesaggio dello scarto. Come? Mediante la trasposizione fisica di una dialettica tra i segni forti della tecnologia (pale eoliche, pannelli fotovoltaici) e l'armonia della natura (manto erboso). A fare da entità mediatrice è posta la passerella ad anello, la cui trasformazione in oggetto astratto durante la notte, lascia predominare la dimensione comunicativa del progetto. Il progetto agisce dunque come un dispositivo di mediazione e di auto-narrazione a scala di comunità, per reinterpretare il passato e poter rileggere la storia del luogo, facendone un'occasione di rinascita a scala metropolitana.

Energy Hill è un esempio di come la sindrome *Nimby - Not in my back yard* possa essere esorcizzata e scalzata da un più proattivo approccio *Wimby - Welcome in my back yard*, che mira al coinvolgimento del pubblico e all'educazione ambientale. In ragione di ciò nel 2012 è stato realizzato il centro visite e informazioni, confinante con il centro di trattamento delle acque sotterranee e situato ai piedi della collina, a Nord, Qui si offre l'opportunità ai visitatori di conoscere la storia del sito attraverso applicazioni interattive e di osservare da vicino le tecnologie adoperate per la messa in sicurezza dell'ex discarica.

La vista dall'alto dell'ex discarica evidenzia la prossimità con il centro città. Credits: IBA Hamburg GmbH



<sup>24</sup> Cfr. *More city in the city: a dialogue with Wilhelm Schulte and Jörn Walter*, in *Hamburg, Area*, n. 126, Gennaio/Febbraio, 2013.



Planimetria dell'Energy Hill. Fonte: [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de)



Vista notturna dell'area con la passerella sospesa che diventa un corpo luminescente. Credits: IBA Hamburg GmbH

L'allestimento interattivo del centro informativo al piedi della collina. Fonte: [www.ndr.de](http://www.ndr.de)



### 3.3.1.2. Interconnessioni infrastrutturali: le “dechetterie” parigine

Il censimento dei centri di raccolta effettuato dall'Apur e le recenti trasformazioni urbane delle aree suburbane ai margini del Peripherique, restituiscono un quadro di una città che tra ridefinendo il proprio rapporto con le aree suburbane. In tal senso è decisivo lo sguardo strategico sul recupero dei luoghi marginali e sul potenziamento dei noi infrastrutturali.

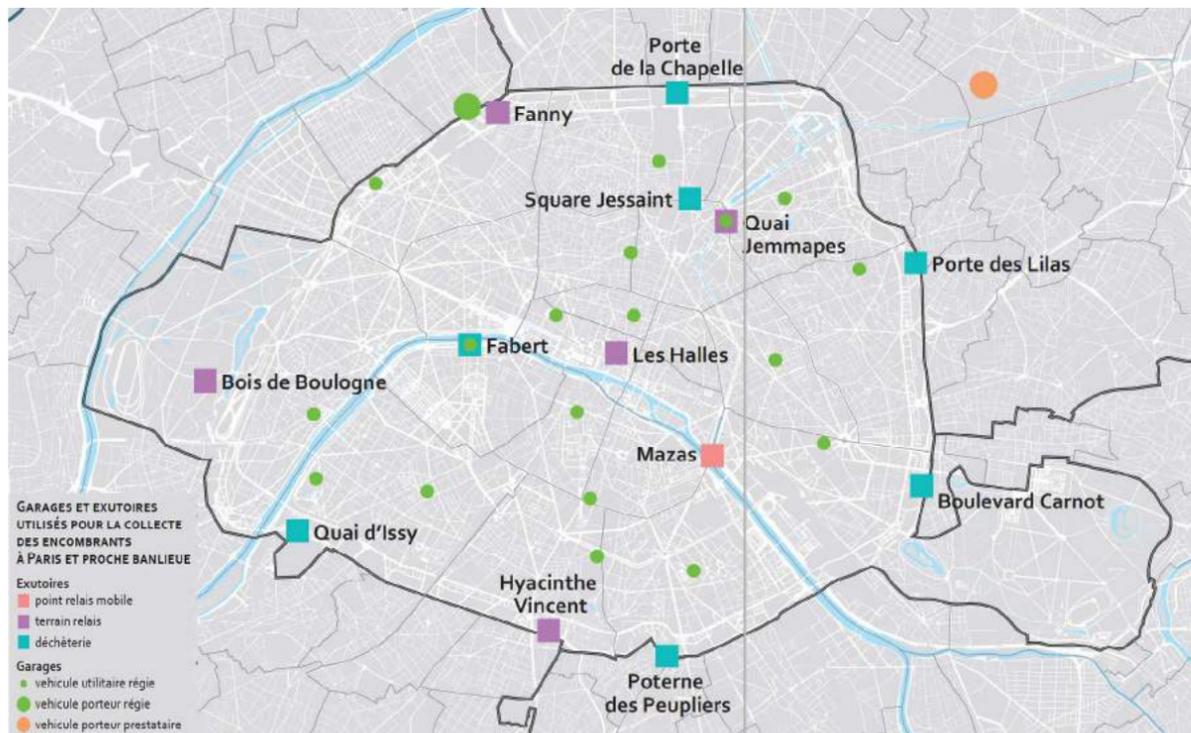
In queste condizioni spaziali, i centri di raccolta sono chiamati a giocare un ruolo di funzioni civiche di raccordo tra tessuti sociali e urbani eterogenei.

La *dechetterie*<sup>25</sup> “Quai d'Issy”, situata a Issy les Moulienaux (Parigi), a poca distanza dal già citato impianto di Isseane, è un centro di raccolta gestito dalla Mairie de Paris (Amministrazione comunale). Qui si possono conferire fino a 18 frazioni diverse di rifiuti. L'intero intervento occupa lo spazio interstiziale sottostante il Périphérique, ed è composto da due parti: il centro di raccolta esterno, ma coperto, e il deposito per i veicoli tecnici.

Il centro di raccolta ha un'organizzazione spaziale che segue l'asse longitudinale del lotto e prevede un percorso circolare.

In basso: mappatura dei centri di raccolta a Parigi. Le dechetterie sono collocate in prevalenza lungo il Peripherique.  
Fonte: Apur.  
Adattamento grafico dell'autore.

<sup>25</sup> Termine francese che indica il centro di raccolta rifiuti.



In alto: Dechetterie Quai d'Issy.  
L'area tratteggiata individua il volume del centro di raccolta e il deposito veicoli della dechetterie di Issy les Moulienaux. Fonte: Google Maps. Elaborazione dell'autore.



Dechetterie Quai d'Issy.  
Gli stalli per il conferimento sono collocati in serie. La sopraelevata funge da copertura.  
Foto ed elaborazione dell'autore.

Intrapresa la rampa di salita, si accede agli stalli di conferimento, dove si trovano i container disposti in serie ed inclinati a 30°. Mezzi autorizzati e veicoli privati compiono lo stesso percorso.

La *dechetterie* costituisce l'anticamera all'ingresso del volume opaco, dove vengono parcheggiati i mezzi di trasporto.

Questo corpo lineare rivestito in lamiera metallica ondulata, prosegue fino quasi a giungere sulla Senna ed è attraversato da un'arteria stradale e dalla ferrovia in quota. In questo progetto si collegano due elementi che convivono nella filiera del riuso e del riciclo, ovvero la funzioni complementari come i depositi dei veicoli per la raccolta, che sono parte integrante dell'intero sistema e la loro adeguata collocazione incrementa l'efficienza della filiera da un punto di vista generale. Certamente l'estetica e la qualità costruttiva non sono gli elementi principali, tuttavia questo edificio-infrastruttura per la sua compattezza e il suo grado di integrazione con l'esistente ripropone l'attualità la proposta di Le Corbusier per il plan Obus di Algeri, traslando il tema dalla *machine à habiter* al progetto di piattaforme per il riciclo dei materiali integrate nel tessuto costruito.

È questa un'operazione che attribuisce ulteriori valenze funzionali all'infrastruttura della mobilità. Il corpo longitudinale della sopraelevata acquista la duplice valenza di infrastruttura della mobilità e di piano di copertura per un nuovo spazio

pubblico metropolitano.

Un secondo caso virtuoso è costituito dal recente punto di raccolta a Porte de Pantin, esito di un concorso vinto dai DATA Architectes per la riqualificazione di una ex rotatoria, per consentire il passaggio della linea tramviaria.

Il progetto si caratterizza per una cortina traforata in mattoni di colore bianco. La lieve concavità delle pareti perimetrali attribuisce un senso di dinamismo all'intervento, mentre l'alternanza tra pieni e vuoti stabilisce una permeabilità visiva tra interno ed esterno. Il programma prevede un'area di carico scarico e dei servizi, disposti lungo l'asse stradale.

L'intervento entra in sintonia con l'infrastruttura, inglobando tre piloni strutturali e ridefinendo l'intradosso del viadotto, che diventa così il soffitto di un nuovo spazio pubblico metropolitano.

L'uso del colore bianco determina un senso di quiete che annulla percettivamente il frastuono dei flussi veicolari, e sottolinea la presenza dei verdi container per la raccolta.

Una serie di altri interventi, seppur con esiti estetici ben differenti, sono il risultato della medesima strategia di intervento sugli spazi interstiziali. Accade con la *dechetterie* a Porte de la Chapelle, realizzata dall'architetto Gerard Viard nel 1988 e situata a Nord nel 18° arrondissement, a pochi passi dall'omonima stazione della metropolitana. Il progetto del centro di raccolta interviene in un ganglio infrastrutturale del Peripherique nel tratto che si interseca con Rue de La Chapelle.

La forma irregolare del lotto influenza la posizione dei container, disposti prevalentemente intorno ad una piattaforma in cemento armato rialzata, posta al centro dell'area, con la disposizione dei container che segue un percorso a C.

L'attenzione posta sulla localizzazione strategica delle stazioni di rifornimento di carburante e sul loro ruolo sinergico di attrattori di flussi, è stata oggetto di riflessioni e ipotesi progettuali da parte dello scrivente e se ne ipotizzano ulteriori sviluppi futuri.<sup>26</sup>

In ultima analisi, dagli esempi mostrati, è possibile dedurre alcune considerazioni di carattere più generale.

Si rileva come lo spazio interstiziale trasformato in centro di

<sup>26</sup> durante il percorso dottorale lo scrivente ha partecipato all'unità di ricerca "Atlante" nell'ambito della ricerca nazionale PRIN Recycle. Le riflessioni e le elaborazioni grafico-progettuali sono confluite nella pubblicazione: Secchi Roberto, Alecci Maurizio, Bruschi Andrea, Guarini Paola, *Drosscape. Progetti di trasformazione nel territorio dal Mare a Roma*, Aracne, 2016.

A destra: Pianta del centro di Port de Pantin. Credits: DATA Architectes

Vista esterna del centro di raccolta di Porte de Pantin. Fonte: DATA Architectes. Foto: Schmepp Renou.



raccolta si trasforma da spazio omissso a luogo di riconoscimento di un'azione individuale e collettiva.

Uno spazio in cui il metabolismo urbano è localizzato e restituisce uno spaccato dei flussi metabolici transitanti a scala metropolitana. Le funzioni incidono sullo spazio e la fruibilità degli ambienti, creando connessioni con lo spazio urbano, determinando un prolungamento dello spazio pubblico.

Dopo essere stati omissi e quindi espulsi, questi spazi rifiutati vengono inglobati dalla città in espansione, tornando a svolgere un ruolo di attrezzature di quartiere all'interno della vita di un centro abitato.

Nel caso di Parigi ciò assume un'evidenza particolare. Dall'osservazione della mappa e dal confronto con le progettualità che la città ha attivato negli ultimi anni per il recupero delle aree e dei quartieri a ridosso del Peripherique, si può dedurre come questo anello infrastrutturale stia mutando dal punto di vista tipologico e del significato. Le trasformazioni urbane in atto e questa modalità di occupare e riutilizzare gli interstizi infrastrutturali contribuisce a rendere l'infrastruttura non più un bordo che divide, un elemento separatore, bensì un margine flessibile, attraversabile, poroso. Un'infrastruttura abitale che svolge una funzione mediatrice tra realtà insediative, culturali ed economiche diverse, e lo fa mediante funzioni di utilità collettiva.



L'area tratteggiata individua il volume del centro di raccolta di Place de la Chapelle. Fonte: Google Maps. Elaborazione dell'autore.



In alto: pianta del centro di raccolta a Porte de la Chapelle. Foto dell'autore.

A sinistra: stalli di conferimento. Centro di raccolta a Porte de la Chapelle (Parigi). Foto ed elaborazione dell'autore.

### 3.3.2. Nodi di convergenza

La convergenza intesa come scambio mutuale o rigenerazione di valore, ha bisogno di luoghi fisici dove potersi attuare. Ciò che qui si propone è un modello operativo per attuare il principio di prossimità e individuare le migliori convenienze localizzative.

Alcune caratteristiche emerse negli impianti di grande scala, che svolgono il ruolo di nodi di maggiore influenza all'interno della filiera, si ritroveranno in una serie di edifici e di attrezzature che svolgono *funzioni complementari*, di cui delineano alcuni caratteri essenziali di natura morfo-tipologica e localizzativa.

Essa risponde ai criteri di necessità e di sostenibilità e si definisce come una strategia che punti da una parte a catalizzare i flussi esistenti, ibridandoli insieme alle funzioni e agli spazi, e dall'altra a stabilire punti di contatto tra la vita dell'edificio, il ciclo dei rifiuti urbani e un uso più efficiente delle infrastrutture esistenti.

Il centro della riflessione del progetto si sposta dunque dall'indagine formale in sé all'organizzazione delle relazioni tra manufatto, tessuto costruito, assetto infrastrutturale e contesto socio-antropologico.

Considerando il ruolo fondamentale dei flussi urbani, i poli e i nodi produttivi e commerciali possono giocare un ruolo di primo piano nel quadro di un'economia a vocazione "circolare". Se ci fosse la possibilità di restituire alla catena distributiva i prodotti dismessi e i residui del nostro consumo, affinché essa li inoltri agli impianti di lavorazione, si potrebbe integrare il servizio post-vendita con l'eco-design<sup>27</sup> di processo: cioè la predisposizione di tutta la filiera del recupero per ogni nuovo prodotto che viene commercializzato. Il mercato può costituire un luogo "attrattore", che se dotato di opportune attrezzature, può avviare un processo di valorizzazione dei rifiuti compostabili. La logistica è dunque un aspetto rilevante nel determinare la localizzazione delle attrezzature della filiera dei rifiuti. I progetti di questa sezione sono localizzati in aree in cui il trasporto veicolare è la costante dominante e la prossimità è declinata come "prossimità di distretto". Ciò significa in prima

<sup>27</sup> Riduzione, riuso e riciclo, montaggio/smontaggio/autocostruzione, uso di energie pulite e rinnovabili, riduzione delle emissioni nocive, scelta dei materiali, analisi, certificazione e dematerializzazione del prodotto-servizio: sono queste le parole chiave della prima fase del design sostenibile, chiamato anche *ecodesign*. (fonte: Design Sostenibile, Treccani)

istanza un vantaggio in termini di accessibilità che l'area di per sé fornisce; a ciò si aggiunge la relazione con i flussi intra-distrettuali – flussi di rifiuti, flussi veicolari, flussi economici – che la particolare condizione urbana stabilisce, sia che si tratti di una zona industriale, di un distretto produttivo o di un cluster commerciale. Lì dove si colloca un nodo, accade qualcosa. In questa sezione si individuano delle figure architettoniche e il sistema di relazioni che esse instaurano con il distretto in cui sono collocate.

### 3.3.2.1. Hub produttivo: Issy-les-Moulineaux

A Parigi, a pochi minuti dalla Torre Eiffel - verso Sud in direzione Versailles - si scorge un grande parallelepipedo dal rivestimento metallico che occupa un lotto urbano compreso tra la linea ferroviaria e la Senna. Qui a Issy les Moulineaux<sup>28</sup> nel 2008 la Sycotom, l'agenzia metropolitana per i rifiuti domestici di Parigi, decise di sostituire il precedente impianto di incenerimento rimasto attivo per 40 anni, con l'obiettivo di realizzare un edificio di qualità che contribuisse a riqualificare le sponde della Senna e che caratterizzasse un'area lungo la ferrovia all'interno di un quartiere ricco di uffici, spazi commerciali e residenze.

L'impianto, denominato "Isseane"<sup>29</sup>, si compone di un centro di selezione e di un'unità di valorizzazione che gestisce i rifiuti prodotti da più di 1,45 milioni di residenti appartenenti a 22 municipalità della regione metropolitana.<sup>30</sup>

I concetti di integrazione e di prossimità alla base del progetto<sup>31</sup>, possono essere valutati mediante gli impatti positivi indiretti che il progetto determina. Dal punto di vista della mobilità e delle infrastrutture connesse, il percorso dei veicoli di trasporto è ridotto ad un massimo di 10 km, mentre la prossimità con il fiume, e il conseguente trasporto su chiatta dei rifiuti, azzerava circa 4.250 trasporti annuali dei veicoli, con un



Vista dall'alto dell'impianto. Credits: Sycotom

<sup>28</sup> Si tratta di un comune francese tra i più popolosi, con circa 65.000 abitanti, a poca distanza da Parigi, situato a Sud nel dipartimento dell'Hauts-de-Seine, nella regione dell'Île-de-France.

<sup>29</sup> L'impianto di incenerimento e il centro di selezione di Isseane fanno parte di un'infrastruttura sul territorio, gestita dalla Sycotom, che prevede altri 2 impianti di incenerimento e valorizzazione energetica, altri 5 centri di trattamento della raccolta selettiva, 2 centri di raccolta e 1 stazione di trasferimento di scarti residuali.

<sup>30</sup> Fonte: Rapporto attività Sycotom, 2015.

<sup>31</sup> Il progetto è ad opera dagli architetti Dubosc & Landowski in collaborazione con il paesaggista Serge Eyzat.

risparmio di circa 23 tonnellate di CO<sub>2</sub>. La strategia progettuale considera, quindi, la minimizzazione del traffico veicolare e delle emissioni inquinanti come fattori chiave nel determinare l'efficacia dell'intervento.

L'impianto Isseane costituisce l'hub produttivo di una rete diffusa di teleriscaldamento, la cui tecnologia consente la riduzione dei consumi di combustibili fossili per l'equivalente di 110.000 tonnellate di petrolio annui, che sarebbero stati utilizzati per impianti di riscaldamento individuali.

La prossimità è un fattore di efficienza, giacché la generazione di energia elettrica a livello locale ne rende più efficiente la distribuzione. In questo modo si riducono così le perdite di trasmissione che normalmente caratterizzano le centrali elettriche situate a una certa distanza dai centri urbani.

Da un punto di vista estetico, l'integrazione è attuata non unicamente mediante la matericità del rivestimento, ma anche attraverso particolari scelte progettuali e compositive. Così come per l'impianto di Fontvieille, anche questo parigino non interviene nello skyline urbano con la presenza delle ciminiere; ciò fa di questi due progetti due esempi di edifici attenti al contesto, che passano inosservati agli occhi degli abitanti.

Rispetto alla tradizionale vocazione tipologica, in Isseane l'invariante della ciminiera risulta "incapsulata" nel corpo dell'edificio, il quale per l'appunto non disvela il suo carattere industriale. Per comprendere come sia possibile nascondere un elemento così invasivo, occorre specificare il ruolo chiave che assume la sezione in questo progetto.

La sezione dell'impianto di Isseane rivela come la parte del

Vista dell'impianto Isseane dalla Senna. Sulla sinistra si vede il pontile per lo scarico su chiatta. Credits: Sycotom



corpo di fabbrica al di sopra della quota stradale – alta 21 metri – corrisponda solo ad un terzo della volumetria complessiva. I restanti due terzi (31 metri) sono interrati. Per questo motivo l'edificio può accogliere al proprio interno la ciminiera, la cui presenza è quasi del tutto invisibile, se si considera l'altezza di soli circa 5 metri con la quale fuoriesce dal piano di copertura.

Interrare circa due terzi dell'edificio consente da una parte di non inficiare lo skyline cittadino – dominato dalla Torre Eiffel – e dall'altra di ottenere vantaggi pratici come la riduzione dell'impatto acustico e dello smog prodotto dai veicoli autorizzati.<sup>32</sup>

Il progetto adotta un doppio registro nel trattamento dei fronti principali. Sul fronte prospiciente il fiume si preferisce intervenire ad una scala “umana” che agevola un rapporto dialogico con la città. Il fronte retrostante, prospiciente la ferrovia, si misura con una scala più ampia e una percezione più rapida, data dal movimento del treno.

L'edificio, lungo Quai du President Roosevelt, presenta una quinta urbana composita e riconoscibile, dal carattere “classico” riletto secondo un linguaggio *high-tech*: tredici campate costituite da pilastri fusiformi - rivestiti in legno, poggianti su blocchi in cemento e coronati da una trave reticolare - ritmano la facciata e misurano l'isolato. I pilastri sono parte di un'intelaiatura strutturale in acciaio, con rivestimento in legno, agganciata al *core* in cemento armato. Questo blocco lineare composito, che guarda verso il fiume, prevede all'esterno dei ballatoi connessi su più livelli mediante delle scale e, all'interno – come si deduce dalle bucaure - degli uffici amministrativi.

Una grande superficie vetrata, posta in posizione asimmetrica, interrompe la continuità del prospetto, attribuisce importanza alle scale interne e apre uno squarcio verso la città.

La facciata acquista dunque uno spessore, una matericità e un dinamismo in virtù di alcuni fattori chiave come: la profondità del telaio; il gioco dinamico di scarti e slittamenti tra i volumi rivestiti in legno; l'uso di piante ornamentali che pendono dalla struttura ed entrano in risonanza con le vicine alberature.

Sul lato della ferrovia l'edificio denuncia la sua presenza

<sup>32</sup> Chromech Peter, Burelle Raymond, *Integration of an energy from waste facility into an urban environment*, in *Proceedings of the 17th Annual North America Waste-to-energy Conference Nawtech17*, 2009. Fonte: <http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/nawtec/nawtec17/nawtec17-2320.pdf>.



con un prospetto più asciutto e dal carattere plastico, ritmato dalla presenza di volumi rivestiti in legno, che si alternano ad asole vetrate. Anche qui, mediante un'ampia superficie vetrata rettangolare, che illumina e rimisura la fossa di accumulo dei rifiuti interna, l'edificio si apre simbolicamente alla città. Il prospetto viene oltremodo dettagliato dall'uso di verde ornamentale, sistemato su leggere strutture metalliche di supporto agganciate al rivestimento esterno.

L'ingresso all'edificio, per il personale e i visitatori, è segnalato dalla presenza di una pensilina sul prospetto trasversale a sud. Vi si accede dalla quota del parcheggio rialzato, prospiciente le rampe di accesso dei veicoli autorizzati, mentre dalla strada vi si approda attraverso una scala esterna.

Sia nel caso dello SMA a Monaco che in quello di Isseane, si nota come la volumetria dell'edificio segua la cortina urbana, la morfologia dei tessuti. I due edifici si attengono alla visione in prospettiva e agli allineamenti esistenti, attraverso delle forme compatte e involucri "generici", che si inseriscono in maniera silenziosa nel tessuto costruito. Il silenzio dei contenitori, tuttavia viene trattato con linguaggi architettonici differenti.

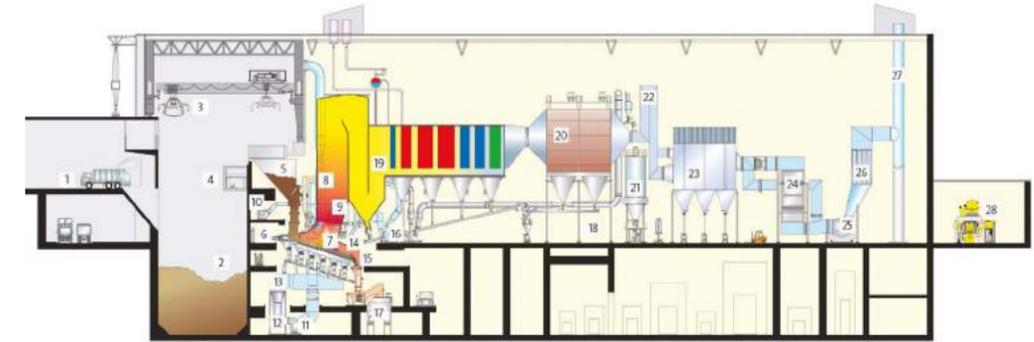
Al contrario dell'approccio iconico e monumentale dei "landmark" visti nei progetti in Danimarca e in Austria, nei due casi francesi succitati l'edificio tende a dissolversi con il contesto, attuando una forma di mimesi per anonimia.

L'alterità tipologica e la riconoscibilità dell'oggetto architettonico è rintracciabile attraverso piccole variazioni tematiche, scarti compositivi, scelte nell'utilizzo di elementi costruttivi che attribuiscono variazioni ritmiche in facciata e sottraggono staticità e monumentalità.

Non è improbabile pensare che in questa parte di città,



Ingresso principale e ingresso veicoli.  
Fonte: Sycotom. Credits: Martin Argyroglo photography



Sezione schematica dell'impianto mostra come i 2/3 dell'edificio siano interrati.  
Fonte: Sycotom. Credits: Hifachi Zosen INOVA

mentre si costeggia la Senna, ci si possa imbattere in un centro commerciale o in un contenitore culturale, invece che in un inceneritore di rifiuti.

A Isseane giungono quotidianamente le frazioni differenziate che vengono ulteriormente separate attraverso una selezione meccanica, una separazione magnetica e una selezione per via ottica (umana ed elettronica). Il centro di smistamento è anch'esso un ambiente interrato, esterno però alla volumetria dell'edificio. Si tratta di uno spazio a forma di L, dal profilo articolato, dalla copertura verde e caratterizzata dalla presenza di alcuni lucernari.

Tra il volume principale e il centro di smistamento si interpone un volume più piccolo dal profilo curvilineo, con rivestimento metallico, su cui campeggia il logo aziendale. In corrispondenza di tale volume, dall'altra parte della strada, è possibile notare un ponte metallico per lo scarico diretto delle scorie sulle imbarcazioni da carico che circolano sul fiume.

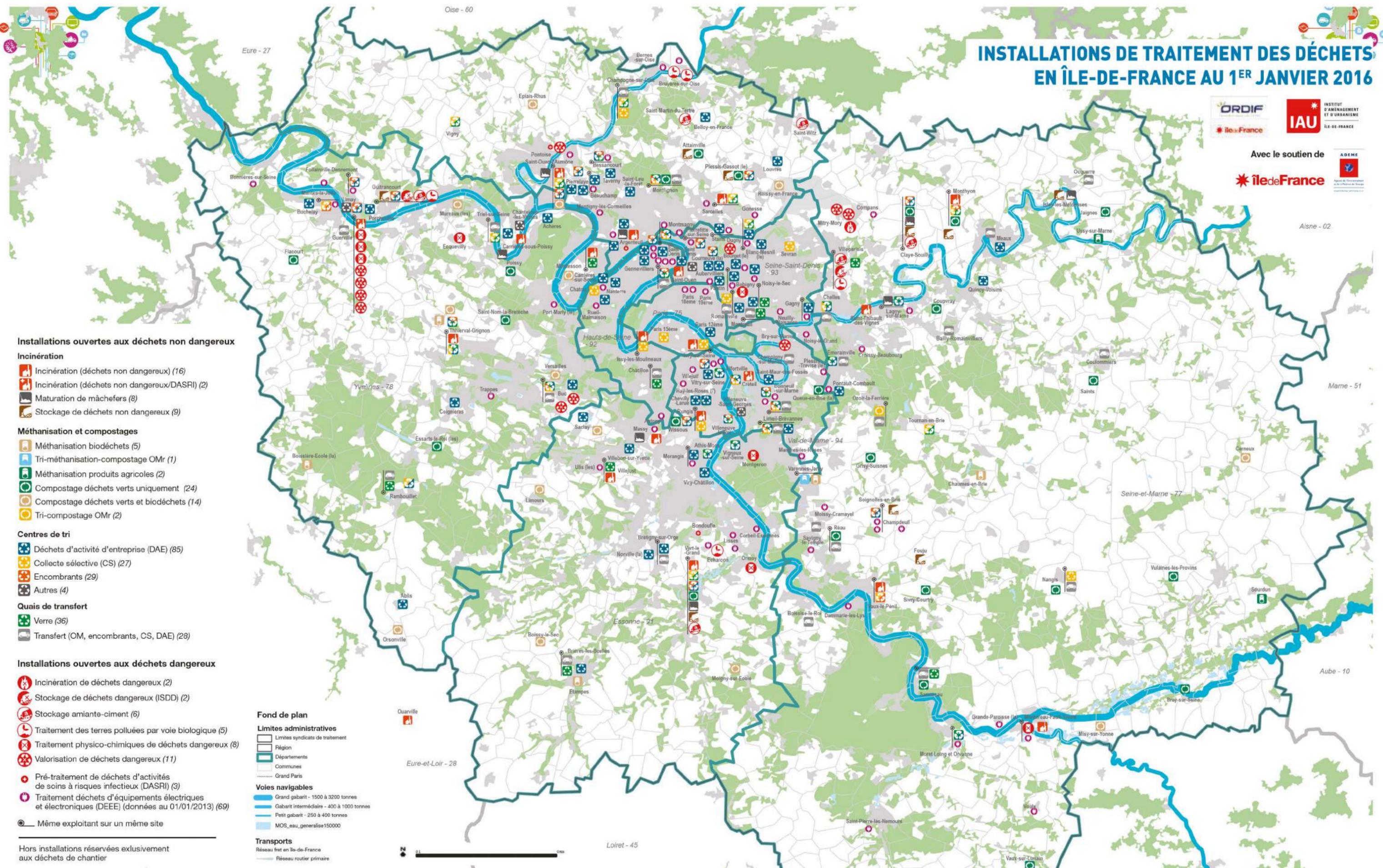
L'impianto di Isseane si configura come una *factory* di terza generazione, un modello per quanto riguarda il grado di connessione e sinergia con le infrastrutture, attraverso la quale la Sycotom promuove una cultura della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica.

Chi scrive ha potuto accedere all'impianto, prendendo parte ad una visita guidata organizzata nell'ambito dell'iniziativa *Journées Européennes du Patrimoine 2016*. Si è avuto modo di constatare: la disponibilità e la competenza dello staff interno; la divulgazione di materiale informativo; la presenza di campioni dei residui di materia rilasciati ai vari stadi del processo di trattamento; la presenza di un'area "edutainment", dove si spiega il funzionamento dell'impianto attraverso un modello fisico tridimensionale e interattivo dell'impianto.

# INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES DÉCHETS EN ÎLE-DE-FRANCE AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2016



Avec le soutien de



## Installations ouvertes aux déchets non dangereux

- Incineration**
- Incineration (déchets non dangereux) (16)
  - Incineration (déchets non dangereux/DASRI) (2)
  - Maturation de mâchefers (8)
  - Stockage de déchets non dangereux (9)

- Méthanisation et compostages**
- Méthanisation biodéchets (5)
  - Tri-méthanisation-compostage OMr (1)
  - Méthanisation produits agricoles (2)
  - Compostage déchets verts uniquement (24)
  - Compostage déchets verts et biodéchets (14)
  - Tri-compostage OMr (2)

- Centres de tri**
- Déchets d'activité d'entreprise (DAE) (85)
  - Collecte sélective (CS) (27)
  - Encombrants (29)
  - Autres (4)

- Quais de transfert**
- Verre (36)
  - Transfert (OM, encombrants, CS, DAE) (28)

## Installations ouvertes aux déchets dangereux

- Incineration de déchets dangereux (2)
- Stockage de déchets dangereux (ISDD) (2)
- Stockage amiante-ciment (6)
- Traitement des terres polluées par voie biologique (5)
- Traitement physico-chimiques de déchets dangereux (8)
- Valorisation de déchets dangereux (11)
- Pré-traitement de déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) (3)
- Traitement déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (données au 01/01/2013) (69)

☉ Même exploitant sur un même site

**Fond de plan**

**Limites administratives**

- Limites syndicats de traitement
- Région
- Départements
- Communes
- Grand Paris

**Voies navigables**

- Grand gabarit - 1500 à 3200 tonnes
- Gabarit intermédiaire - 400 à 1000 tonnes
- Petit gabarit - 250 à 400 tonnes
- MOS\_eau\_generalisee150000

**Transports**

- Réseau fret en Île-de-France
- Réseau routier primaire

Hors installations réservées exclusivement aux déchets de chantier

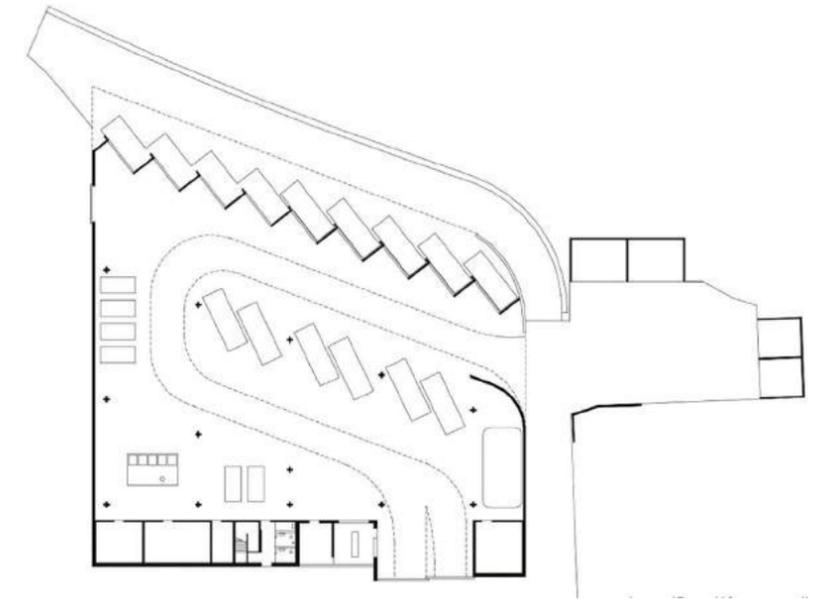


### 3.3.2.2. Buffer di bordo: Feldkirch

Oltre alla qualità costruttiva e all'impatto estetico-comunicativo che caratterizza i nuovi manufatti della filiera del riuso e del riciclo, è importante far comprendere la posizione strategica che esse occupano all'interno dei tessuti urbanizzati, stabilendo relazioni di prossimità e sinergie con altre realtà esistenti. Il centro di raccolta di Feldkirch<sup>33</sup> occupa un isolato urbano di margine, lì dove le residenze si diradano. La figura architettonica è chiaramente riconoscibile considerate le sue dimensioni notevolmente superiori a quelle dei manufatti nei dintorni. Il rivestimento in legno "anonimo" bilancia l'imponente volumetria che emerge per la sua alterità rispetto al contesto in cui si inserisce. Il guscio in legno di larice si erge a segno artificiale che entra in rapporto dialettico con la vicina collina. Le aperture sono determinate dal controllo dei flussi dei veicoli che attraversano il corpo dell'edificio per raccogliere i rifiuti depositati. A controbilanciare l'assenza di trasparenza e di percezione dei processi che si svolgono all'interno dell'edificio, bisogna aggiungere che la qualità costruttiva ed estetica del contenitore dà di riflesso nuovo senso e importanza al suo contenuto. La mono-matericità e la presenza di poche aperture tende ad esaltare lo spazio interno, la cui drammaticità e sacralità sono ottenute mediante il controllo della luce zenitale che penetra dai 24 lucernari in copertura. La struttura è quasi interamente realizzata in legno di larice. Nell'impianto planimetrico si distingue l'organizzazione per fasce funzionali determinate dalla dinamica dei flussi veicolari. Sul fronte prospiciente Kapfstrasse viene organizzata una fascia di spazi serventi con gli uffici, i vani tecnici, depositi e servizi. Nella parte centrale dell'edificio sono collocati alcuni container per il deposito temporaneo dei materiali. Alla linearità del fronte su strada si contrappone l'articolazione del fronte retrostante, dove sono collocati nove stalli coperti per la sosta delle autovetture e il conferimento volontario degli scarti. Gli stalli sono stati inclinati di 30° per ottimizzare al meglio lo spazio e assicurare il giusto comfort per l'attività di conferimento. La posizione strategica in prossimità delle abitazioni ne assicura un'accessibilità a carattere pedonale e ciclabile. D'altro canto la vicinanza delle arterie stradali attrae un'utenza che necessita dell'automobile per disfarsi dei rifiuti.

<sup>33</sup> Feldkirch è un comune austriaco di 32.526 abitanti (2016) con lo status di città capoluogo di distretto. È il comune più occidentale dell'Austria. (Fonte: Wikipedia).

Pianta del centro di conferimento. Credits: Marte.Marte Architekten



Il centro di raccolta si colloca in prossimità di una stazione di rifornimento e di uno snodo della mobilità. Fonte: Marte.Marte Architects.



Il punto di controllo ad angolo, con affaccio su strada. Fonte: Marte.Marte Architects.



Il legno e la luce naturale caratterizzano lo spazio interno. Fonte: [www.detail.de](http://www.detail.de)



### 3.3.2.3. Il nastro: Barcellona

Il caso del Punt Verd a Barcellona può essere un utile riferimento per comprendere come la costruzione della filiera proceda per una stratificazione progressiva e il potenziamento delle attrezzature esistenti. Il centro di conferimento, progettato nel 2002 da Willy Mueller, si colloca all'interno del parco logistico della Zona Franca di Barcellona – il più grande della Spagna - equidistante (7 km) dall'aeroporto e dal centro urbano.<sup>34</sup>

La localizzazione strategica in prossimità del grande mercato di Mercabarna fa sì che il progetto tragga vantaggio da una logica di interconnessione, attuata in un settore della città votato alla produzione, agli scambi logistici e al commercio. Qui, infatti, convergono una diversità di flussi commerciali che coinvolgono i rivenditori e i clienti del vicino, come i grossisti che si recano al centro di conferimento.

L'edificio è un esile corpo a L caratterizzato da coperture metalliche a sbalzo ad altezza variabile, dall'andamento ondeggiante, che avvolgono gli impianti a vista e si ripiegano al suolo come morbidi nastri continui.

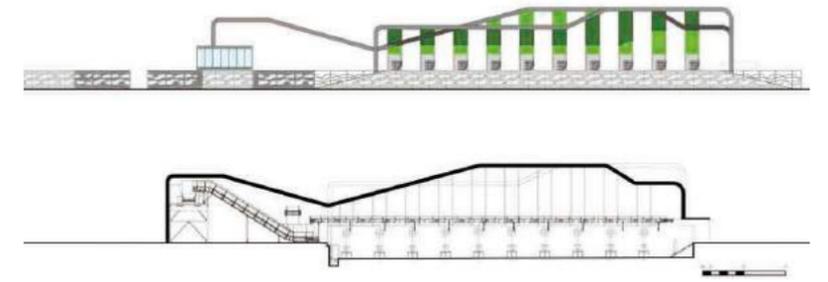
Il corpo longitudinale è composto da due "fasce": sotto la prima, più alta, sono disposte, in linea, nove postazioni di conferimento di rifiuti organici.

La fascia retrostante, più bassa, funge da copertura del nastro trasportatore che conduce i rifiuti verso la zona di smistamento.

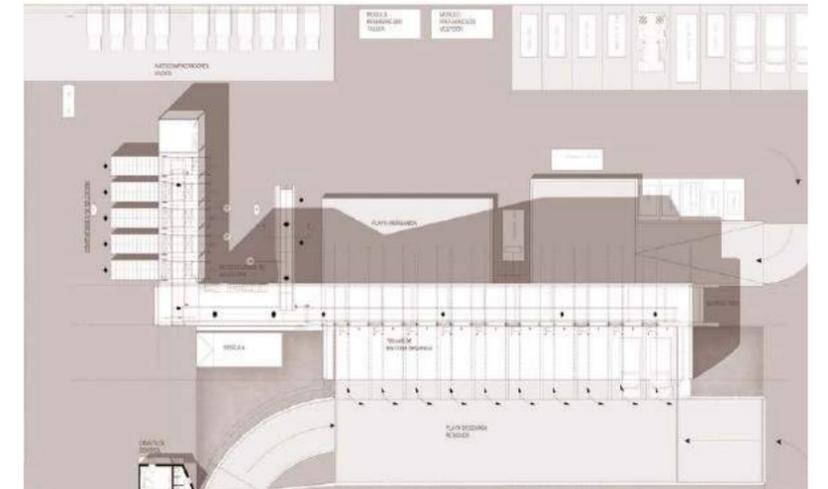
<sup>34</sup> Grulois Geoffrey, Casabella Nadia, Crosas Carles, Perea Jorge (a cura di), *Upcycle Barcelona: cogenerative design strategies for a sustainable urban metabolism*, Université Libre de Bruxelles, 2015, pp. 25-27.

L'illuminazione enfatizza le superfici ondulate e colorate del Punt Verd.  
Fonte: [www.peruarki.com](http://www.peruarki.com)

Prospetto e sezione del centro di raccolta.  
Fonte: [www.peruarki.com](http://www.peruarki.com)



Pianta del centro di raccolta.  
Fonte: [www.peruarki.com](http://www.peruarki.com)



Una parte degli impianti non è visibile poiché è collocata in un vano interrato. Il piano di approdo dei veicoli si trova ad una quota superiore rispetto all'area di smistamento.

Sono previste due aree distinte, una dedicata ai grossisti e una per i rivenditori: entrambi possono conferire i rifiuti organici ed inorganici separatamente, grazie alla separazione degli accessi e dei percorsi.

In questo caso l'architettura è metafora della funzione che accoglie: l'edificio fatto di esili coperture che si ripiegano come nastri, corrisponde al compito principale dell'impianto che è quello di trasferire i rifiuti tra due diversi sistemi, proprio mediante un nastro trasportatore che, vista la sua posizione baricentrica, è la spina dorsale della composizione.

L'edificio è pensato come un segno minimale, dalla forte valenza comunicativa, accentuata dall'uso di pannelli colorati e da un uso strategico dell'illuminazione artificiale, che rende l'edificio un segnale urbano nelle ore notturne.

Attraverso questi accorgimenti progettuali, la piccola attrezzatura è riuscita ad integrarsi all'interno del contesto esistente, rendendo visibile il processo di smistamento e



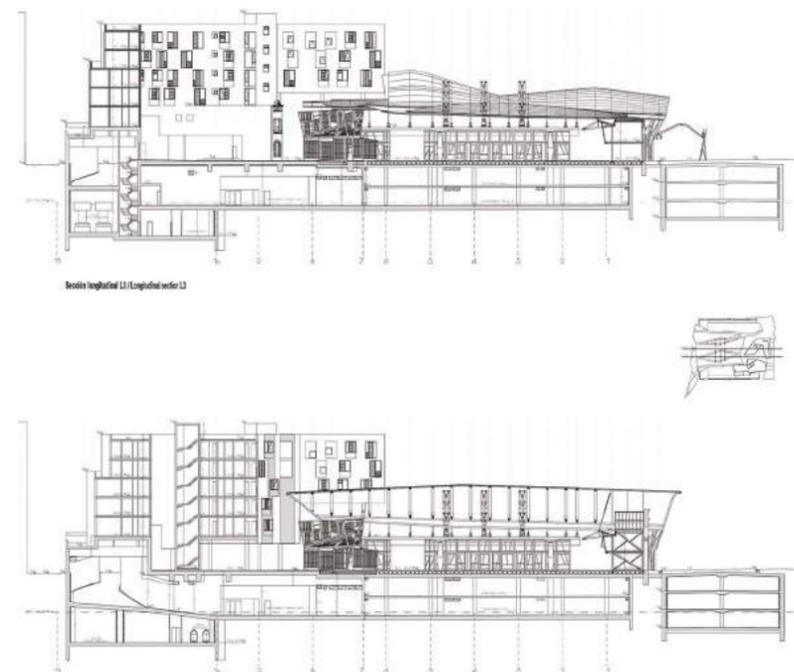
trattamento dei rifiuti prodotti all'interno del distretto.

Occorre inoltre ricordare come a Barcellona - terreno di continua sperimentazione e laboratorio a cielo aperto sull'innovazione a carattere urbano - sia presente un altro progetto che fa perno sulla tipologia del mercato per delineare una rete di raccolta dei rifiuti e far convergere i flussi provenienti dalla raccolta pneumatica.

Si tratta del Mercato di Santa Caterina, progettato dallo studio EMBT, situato nel pieno centro storico della città. Esso accoglie nella parte interrata una stazione di raccolta dei rifiuti provenienti dal quartiere attraverso sistemi pneumatici.<sup>35</sup>

In questo secondo caso tuttavia, i sistemi di raccolta dei rifiuti sono relegati a mero vano per sistemi impiantistici, non riuscendo dunque ad instaurare alcuna dialogo o relazione con gli spazi e i flussi del mercato, né quindi a generare alcuna spazialità dalla valenza civica e pubblica.

<sup>35</sup> la stazione è entrata in funzione nel dicembre del 2004. Cfr: Gonzalo Pilar, *El ayuntamiento de Barcelona inaugura la central de recogida neumática de residuos sólidos urbanos de Santa Caterina, diseñada y dirigida por Clabsa*. in *Info Agbar*, Aprile, 2005. Fonte: [http://www.clabsa.es/PDF/SALA\\_PREM-SA/InfoAgbar\\_Abril\\_2005.pdf](http://www.clabsa.es/PDF/SALA_PREM-SA/InfoAgbar_Abril_2005.pdf).



Mercato di Santa Caterina, EMBT, Barcellona.  
Credits: EMBT

### 3.3.2.4. La rampa-edificio: Granada

Il secondo caso si trova nella città di Granada, dove nel 2003 l'architetto Gonzalo Arias Recalde realizza un "Ecoparque", ovvero un centro di raccolta di rifiuti solidi urbani.

Dal punto di vista localizzativo è importante sottolineare come esso si trovi al bordo di un'area produttiva e l'accesso al lotto è condiviso con una stazione di rifornimento carburante con annesso servizio di autolavaggio, che contribuiscono a determinare un'"ecologia della fruizione" dell'attrezzatura in questione.

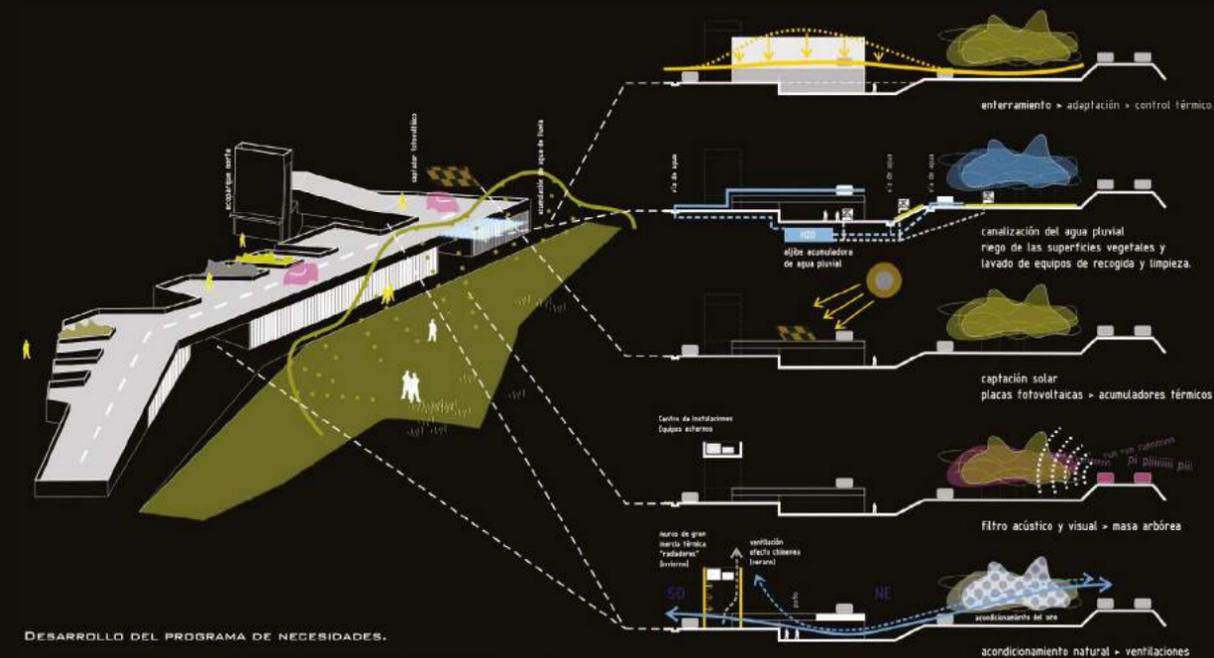
L'Ecoparque è un edificio lineare che si caratterizza per la sua articolazione formale dinamica e per l'aggregazione di varie funzioni, condensate in uno spazio ristretto. Il progetto rievoca il tema architettonico della rampa declinandolo in una rampa-edificio *multitasking*, situata in posizione centrale nel lotto.

Da percorso a spazio. La rampa è interpretata come una "estrusione" del suolo: questa operazione permette di mediare tra le diverse quote del suolo e consente di collocare i container per i rifiuti, in modo tale che sembrino parti integranti della sagoma dell'edificio.

Come una traccia di paesaggio artificiale, il manufatto costituisce un bordo poroso e attraversabile che separa il percorso di circolazione dall'area parcheggio per gli autoveicoli di trasporto rifiuti e lascia aperta la vista sul paesaggio circostante.

L'Ecoparque visto dalla strada.  
Fonte: Gonzalo Arias Recalde





DESARROLLO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES.

Vista notturna del centro di conferimento. Fonte: Arias Recalde



Edificio prima dell'ampliamento. Fonte: google maps.



Edificio dopo l'ampliamento. Fonte: Bing maps.

La rampa non resta un elemento indipendente, infatti, nello spazio sottostante sono ricavati alcuni spazi di servizio con accesso dall'esterno. La presenza di due varchi di attraversamento dell'edificio stabilisce tre blocchi funzionali. Il primo, più distante dall'ingresso, verso la rampa di discesa, è adibito a deposito d'indumenti e stoccaggio di materiali.

Il blocco centrale contiene i servizi igienici e una sala per attività educative che si apre sull'area verde esterna. I prospetti dei due blocchi suddetti che si affacciano sul fronte di accesso al lotto, accolgono i container. Infine il terzo blocco, adiacente alla rampa d'accesso, è un elemento verticale di testata visibile dalla strada, che accoglie uffici e servizi. L'edificio è un segno unitario e plastico che si caratterizza per l'alternanza di pieni e di vuoti che permette l'integrazione di diverse funzioni e con le dinamiche di fruizione del centro di raccolta.

L'unitarietà dell'edificio è accentuata inoltre dall'utilizzo del colore nero per le partizioni opache e dall'uso di superfici traslucide per le partizioni vetrate. L'edificio è stato in seguito oggetto di un progetto di ampliamento del terzo blocco per l'inserimento di un centro occupazionale.<sup>36</sup> In tal senso il progetto evidenzia ancor di più la sua valenza polifunzionale, rivendicando la sua vocazione di luogo di apprendimento e di esperienza, e non solo di spazio per lo scambio di materie o di scarti.

<sup>36</sup> il progetto di ampliamento è commissionato dall'Ayuntamiento de Granada - Medio Ambiente ed è disponibile al link: <http://www.arquitrex.com/arquitectura/reforma-y-ampliacion-para-centro-ocupacional-eco-parque-norte-granada/>.

### 3.3.2.5. Open lab: Winterthur

La parola tedesca “Hof” significa corte, cortile. A essa si ispira il progetto del “Recy-hof” a Winterthur<sup>37</sup> (Svizzera), un centro di raccolta rifiuti concepito dal signor Werner Maag come un luogo accogliente per oggetti e materiali temporaneamente inutili.

Progettato dagli OOS – Open Operative System, in collaborazione con i paesaggisti Stefan Rotzler e Matthias Krebs, l’edificio si inserisce un lotto dalla posizione strategica, in un’area di cerniera tra la zona residenziale e il comparto industriale della città, con un alto grado di accessibilità e in prossimità della linea ferroviaria.

Non viene nascosto il carattere architettonico ruvido e brutalista, dato dall’uso di pochi materiali e dalla scelta di un solo tono di colore, al cospetto di un contesto composto da ville e giardini storici. Si tratta di una forma di integrazione con il

<sup>37</sup> Winterthur è la sesta città più grande della Svizzera e la seconda del cantone di Zurigo. La popolazione è di 106.778 abitanti (2014). Fonte: Wikipedia.

contesto che si attua per contrasto: il telaio strutturale è lasciato in cemento a faccia vista; si adotta un involucro semi-trasparente in rete metallica zincata, utilizzato anche per il parapetto in copertura, che lascia allo sguardo la possibilità di travedere all’interno nel corso delle 24 ore; infine l’applicazione del colore verde -sulle pareti interne, le superfici dei containers e sulla superficie del parcheggio e del giardino in copertura- rende chiaramente leggibile a distanza l’operazione di progetto, richiamandosi ai colori dell’azienda. L’edificio rappresenta un nodo di convergenza in quanto aggregatore di funzioni e usi diversi, che rendono questa piccola *factory* urbana un luogo in cui il ciclo di vita urbana si interseca con i ri-cicli degli oggetti e dei materiali.

Il programma prevede un centro di raccolta dove è possibile conferire un’ampia gamma di rifiuti (differenziabili, batterie, metalli e rottami, olii, materiali radioattivi, rifiuti pericolosi, tessili, organico, Raee). Al di sotto dello scheletro in cemento armato si colloca il volume di colore verde del *werkstatt*, ovvero



Vista del fronte principale dalla corte urbana prospiciente. Fonte: [www.architizer.com](http://www.architizer.com)

il laboratorio, la parte operativa dell'edificio.

Il piano terra si completa con gli uffici e gli spazi di servizio per il personale. Anche qui gli interni si connotano per le ampie superfici verdi. Il programma del centro si completa con spazi e attrezzature per il compattamento e il trattamento dei rifiuti collocati dall'altro lato del parcheggio.

La volontà di coinvolgere l'utenza e la comunità si ravvisa nella moltiplicazione degli spazi a vocazioni collettive, che avvolgono l'edificio moltiplicandosi sui più livelli. L'uso della lamiera metallica rende i margini tra interno ed esterno sfuocati. Questa continuità visiva e percettiva è amplificata dalla continuità fisica che lo spazio interno stabilisce con lo spazio esterno antistante, adibito a parcheggio, luogo di scambio e per attività socio-culturali.

La rampa taglia il prospetto posteriore e conduce in copertura, dove la superficie verde evoca l'immagine di un paesaggio artificiale che accomuna l'area parcheggio con l'attiguo giardino pensile: uno spazio per la socializzazione accessibile anche attraverso una scala esterna che compare sul prospetto laterale. Nel giardino natura e artificio si ibridano: la componente vegetale è disposta dentro una serie di grandi fioriere circolari di color magenta, alle quali si alternano delle sedute cilindriche

Vista notturna dalla strada di accesso interna. Fonte: Maag Recycling



Vista dall'alto dell'area di conferimento e pesatura. Fonte: Maag Recycling



più piccole, che come contenitori in rete metallica espongono gli scarti e i rifiuti contenuti al loro interno. Il progetto sostiene l'ipotesi che promuovere il decoro e la qualità dello spazio urbano sia un atto che non corrisponde alla tattica usuale di occultamento degli scarti.

Per una logica inversa, qui sono proprio lo scambio economico e l'attività di scarico e selezione dei rifiuti che accresce il grado di fruizione e di vivibilità dell'area.

La sostanza del progetto è costituita dall'"estetizzazione" della funzione-fruizione: il Maag Recycling Center è di fatto una grande vetrina urbana che mostra la materialità di un "giacimento urbano", dal carattere temporaneo, in attesa di valorizzazione, e la processualità delle pratiche circolari e mutualistiche che sovvertono la logica del consumo individualistico in pratiche

Vista degli spazi interni con i container verdi. Fonte: Maag Recycling



civiche ispirate al principio di sussidiarietà.

Si deduce come i progetti di Granada e Winterthur siano accomunati dal tema della strada che si fa copertura dell'edificio.

Un tema caro alla modernità che esaltava il mito dell'automobile, e che nel caso delle attrezzature dei rifiuti diventa un elemento strategico di coesione con il contesto. Esse assumono sicuramente il ruolo di catalizzatore dei flussi della mobilità urbana, garantendo accessibilità all'edificio, ma d'altro canto costituiscono l'occasione di innovazione e di ibridazione del programma dell'edificio. Nel caso di Granada la rampa si fa edificio, formulando un'integrazione totale che rievoca – con le dovute proporzioni – la proposta corbusiana dell'edificio-infrastruttura.

Dall'automobile che percorre la rampa è possibile osservare le attività all'interno dell'edificio. Fonte: Maag Recycling



Vista del giardino pensile in copertura caratterizzato dalle sedute-contenitori di rifiuti. Fonte: Maag Recycling



Vista della rampa che conduce al parcheggio in copertura. Fonte: Maag Recycling



### 3.3.3. Coopresenze

La reinvenzione della filiera di gestione dei rifiuti come sistema socio-tecnico, passa attraverso due punti critici. In prima istanza si ricorda come storicamente i rifiuti siano stati la causa della declassazione dei luoghi in cui venivano depositati, nonché motivo di emarginazione sociale per le classi sociali più povere e per quelle comunità che erano costretti a convivere in prossimità. In seconda battuta il progresso tecnologico ha progressivamente allontanato l'individuo dal ciclo dei rifiuti. Nel passato gli scarti potevano costituire occasioni di lavoro e permettere la sopravvivenza delle classi sociali meno agiate.

Il ruolo delle macchine ha così eroso i margini per l'attuazione di pratiche circolari, di cura per i beni, trasformando gli scarti recuperabili in esternalità negative, sostituendo le pratiche di manutenzione con il principio di obsolescenza programmata.

Secondo Maldonado, nell'Inghilterra vittoriana si ritrovano in nuce i segni di un cambiamento epocale in cui nuovi valori, nuove regole e nuovi comportamenti sono subentrati in virtù dell'applicazione dei principi di comfort e di igiene.<sup>38</sup>

Una delega totale sulla gestione dei rifiuti si è tradotta in una drastica riduzione di consapevolezza sul ciclo di vita dei beni e sui loro processi di trasformazione.

La dipendenza dell'insediamento urbano e della vita di una comunità dal ciclo dei rifiuti, pone la necessità progettuale e programmatica di ristabilire dei punti di connessione in cui la dimensione antropologica, la dimensione fisico-spaziale e la dimensione tecnologica possano convergere. Questa sinergia pertiene ad un approccio che supera l'ontologica suddivisione, proposta dalla cultura moderna, tra l'infrastruttura e la società.<sup>39</sup>

È necessario applicare il *principio di cura* ai beni e alle materie temporaneamente inutili, estendendolo di fatto ai luoghi e alle comunità che sono direttamente legati ai processi di gestione degli scarti. Laddove la questione rifiuti rappresenta un pressante problema, talvolta emergenziale, e la drastica riduzione delle risorse economiche, in ragione di una necessità stringente di attingere meno alle risorse naturali, vi è tuttavia

<sup>38</sup> Maldonado Tomás, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, 1989, pag. 101.

<sup>39</sup> Edwards Paul N., *Infrastructure and Modernity: force, time and social organization in the history of sociotechnical systems*, MIT Press, 2002.

una crescente consapevolezza ambientale che determina la possibilità di innovare pratiche consolidate obsolete e di aprire scenari possibili in cui combinino il recupero fisico della città e lo sviluppo culturale, sociale ed occupazionale.

L'essenza indeterminata della periferia urbana, con i suoi ampi spazi irrisolti e spesso abbandonati può fungere da leva importante per lo sviluppo di spazialità e funzioni inedite, di elevata importanza per l'auto-sufficienza della comunità che le accoglie. Come nota Maldonado, nella cornice culturale e operativa che adotta «una forma di sviluppo inteso come trasformazione, non come espansione», la condizione progettuale dovrebbe «avere luogo negli 'spazi interstiziali' rimasti liberi (e, se non liberi, quantomeno riqualificabili) all'interno del tessuto urbano».<sup>40</sup> Sono queste le condizioni che fanno della periferia un possibile *laboratorio*, dove la necessità di attivare circolarità metabolica si confronta con l'evidenza del conflitto tra l'intervento *macro-hard* del modello industriale e l'intervento *micro-soft* identificato dai modelli civici; due modalità di intervento completamente diverse, per dimensione, complessità, impatto e tempi.

La presente analisi muove dalla necessità di comprendere se vi possano essere, e quali, margini per stabilire punti di contatto tra queste due modalità. Da circa un decennio, le aree periferiche e degradate delle città europee e non solo, sono l'ambito di interesse in cui si sviluppano modelli in cui la rigenerazione urbana nasce dalla compresenza del progetto di uno spazio fisico supportato da processi incentrati su pratiche cooperative. In questi ambiti gli architetti giocano un ruolo fondamentale di facilitazione e di mediazione per la sperimentazione di modelli di *ecologia urbana*, dove l'attivazione di tattiche urbane e di processi partecipativi e collaborativi si combina alla realizzazione di spazi e dispositivi dal carattere sostanzialmente temporaneo.

<sup>40</sup> Maldonado Tomás, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, 1989, pp. 71-72.

### 3.3.3.1. Il modello R-Urban

La compresenza di interventi progettuali per la riattivazione di spazi marginali, sostanziati dall'attivazione di processi partecipati, è alla base del programma *R-Urban*, presentato nel 2008 da Atelier d'Architecture Autogérée (AAA)<sup>41</sup> all'amministrazione pubblica di Colombes, un comune di circa 85.000 abitanti nell'area metropolitana di Parigi.

A seguito di un sopralluogo sul campo, si è potuto raccogliere informazioni dettagliate e constatare gli esiti attuali della strategia<sup>42</sup>, il cui obiettivo è costituire un ecosistema a scala di quartiere, ove una rete di spazi civici supporta pratiche sostenibili di co-gestione e di co-produzione di risorse materiali e immateriali da parte della cittadinanza locale.

Il programma prevede tre micro-interventi in altrettanti luoghi differenti<sup>43</sup>, situati a breve distanza tra loro, ognuno dei quali ha una specifica connotazione: l'intervento intitolato *Agrocité* è legato alla riqualificazione di un'area degradata utilizzata come parcheggio per realizzare un orto urbano; l'intervento *Recyclab* è rappresentato da un padiglione per la raccolta e il riuso dei materiali<sup>44</sup>; il terzo intervento *Ecohab* -non realizzato- avrebbe previsto il progetto di residenze gestite sul modello cooperativo. La pratica dell'auto-costruzione, il principio dell'auto-sufficienza e il principio di prossimità con le scuole locali, costituiscono la base della strategia, attraverso cui realizzare e gestire i singoli progetti. Il progetto *Agrocité* è costituito da un padiglione e da un orto urbano entrambi realizzati e gestiti da un'associazione no-profit di cittadini attivi e giardinieri.

Il processo gestionale si nutre dell'apporto collaborativo degli abitanti locali e degli esperti che transitano, che co-producono

<sup>41</sup> Atelier d'Architecture Autogérée è uno studio fondato dagli architetti Constantin Petcou e Doina Petrescu che conduce azioni e ricerche sul tema dell'architettura partecipata. Lo studio si nutre della collaborazione di un team interdisciplinare che comprende artisti, sociologi, attivisti, studenti e abitanti.

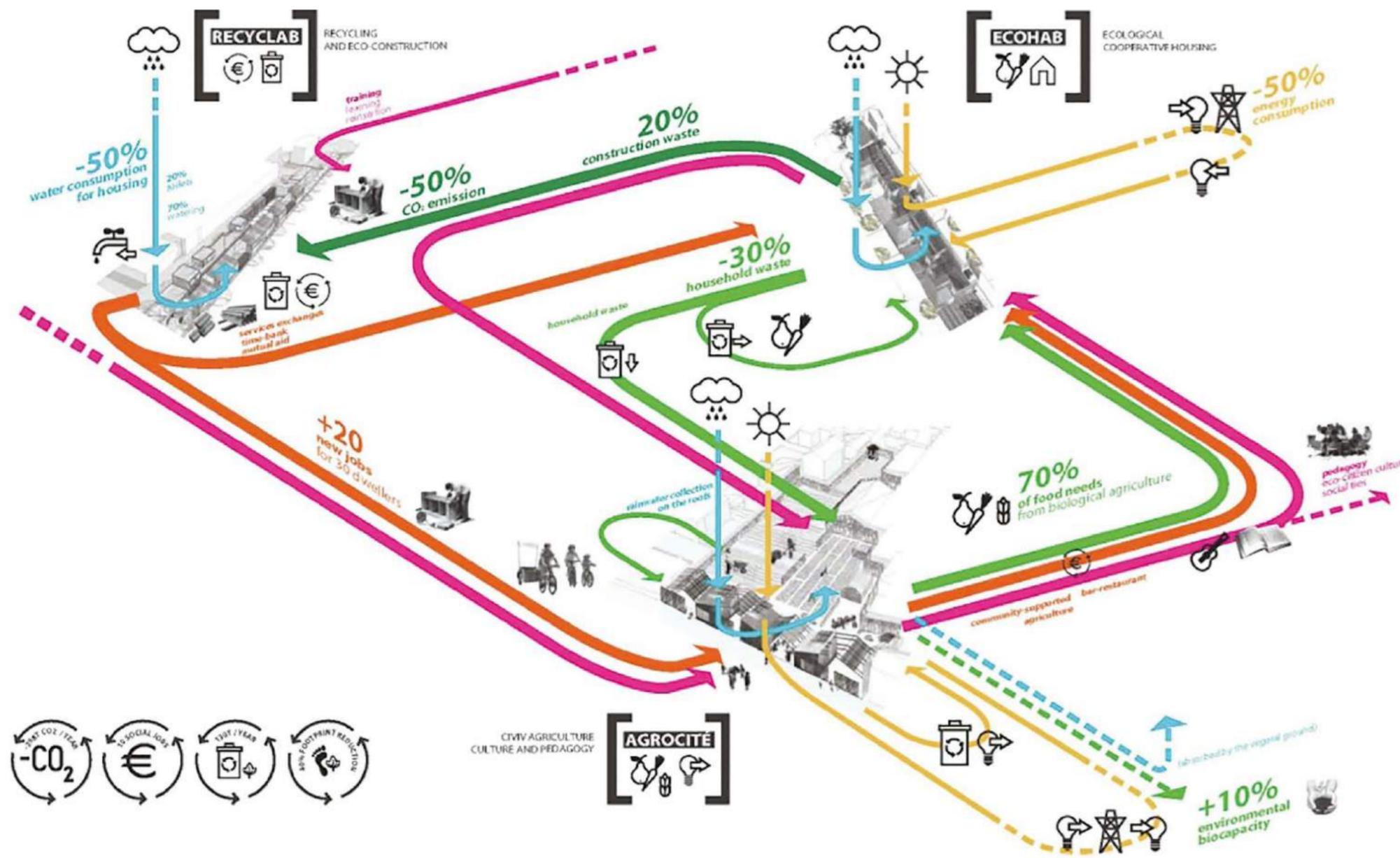
<sup>42</sup> Il sopralluogo è stato effettuato in data 17/09/2016. Nel 2017 l'edificio è stato demolito, a causa di decisioni dell'amministrazione pubblica. I progettisti hanno così individuato un nuovo lotto dove far sorgere la seconda versione di *Agrocité*.

<sup>43</sup> L'individuazione delle aree è l'esito di un programma di iniziative pubbliche partecipate il cui esito è una mappatura del quartiere con l'individuazione dei luoghi dove maggiore era la necessità di un intervento mirato.

<sup>44</sup> Il programma è stato finanziato in parte con fondi dell'Unione Europea. Entrambi gli interventi sono stati realizzati tra il 2011 e il 2013.



L'unità Agrocité vista dall'orto co-gestito. L'edificio è stato demolito nel 2017. Fonte: Atelier d'Architecture Autogérée.



L'ecosistema relazionale del progetto Agrocitè. Fonte: AAA

Da un rilevamento effettuato su un arco di tempo compreso tra il 2011 e il 2015, è stata misurata l'efficacia dell'intervento nel suo complesso, in termini di impatti ecologici ed economici. Spiccano i dati relativi alla riduzione dei rifiuti e alla produzione di energia su base annua. Tabella tratta da: Petrescu Doina, Petcou Constantin, Baibarac Corelia, Co-producing commons-based resilience: lessons from R-Urban, in Building Research & Information, n. 44:7, 2016, pag. 729.

risorse materiali e immateriali, usufruendo dei servizi comuni urbani. Il progetto si configura come un *hub* civico per la co-produzione e l'apprendimento, dotato di una sala per incontri e seminari, di un *open-space* con annesso servizio cucina-bar, e un deposito.

L'edificio, realizzato con legno di scarto, costituisce una quinta lineare lungo la strada di accesso, per protrarsi sul retro, con una serie di gradoni a formare un piccolo anfiteatro esterno che apre lo sguardo sul giardino condiviso.

I sistemi energetici per l'auto-sufficienza dell'edificio sono integrati nella parte basamentale aperta, al di sotto del solaio di calpestio, mentre i servizi igienici si trovano all'interno di un box nel cuore del giardino, dove gli escrementi, insieme agli scarti del giardino, sono riutilizzati come compost e fertilizzante.

Il modello incentrato sulla produzione di compost, generato dalle frazioni di rifiuti organiche prodotte in loco, si ricollega alla catena del cibo e dei suoi scarti, ovvero un ambito privilegiato di sperimentazione e di attivazione di strategie di riduzione dei rifiuti, considerata la sua pervasività e il suo impatto sulla vita quotidiana degli abitanti.

La seconda unità di progetto, il *Recyclab*, dal carattere più effimero, funge da deposito temporaneo di materiali di scarto e da laboratorio di riuso creativo. Il manufatto è caratterizzato da un basamento realizzato con container industriali riutilizzati e verniciati di colore verde. Il piano superiore è costituito da volumi irregolari con rivestimento in legno, anch'esso recuperato in loco e oggetto di riutilizzo.

Il *Recyclab* si colloca in continuità con lo spazio pubblico e accoglie un piccolo laboratorio di fabbricazione digitale, insieme ad un deposito per le biciclette-cargo, utilizzate per la raccolta dei materiali nel quartiere e per le attività di sensibilizzazione.

Social	Ecological	Economic
500 users 40 stakeholders > 4000 followers 18 researchers	300 t CO <sub>2</sub> emission reduction 500 t waste reduction/year 70% electricity produced locally 60% ecological footprint reduction for the two hubs	20 small civic initiatives and temporary green jobs created in relation with the two hubs 62 training certificates for compost masters released by the Compost School €100,000/year turnover
Dissemination: > 100 press references 80 web references 8 international exhibitions 60,000 hits/18,000 visitors/year	50 t reduction of water consumption 24 t organic waste transformed into compost	

Note: These figures concern only the two existing units, including the construction period. The proportional reductions of water and energy consumption were calculated in comparison with average consumption for similar size units covering the same activity and using conventional energy, transportation and construction materials. The reduction of waste and CO<sub>2</sub> emissions was calculated by Objective Carbon ([www.ojcarbon.com](http://www.ojcarbon.com)), a local company based in Colomeres specialized in CO<sub>2</sub> counseling.



In aperta critica con l'applicazione di modelli definiti "tecnocratici", come l'ecologia industriale o il modello *Cradle to Cradle*, l'alternativa che i progettisti propongono è quella di una "ecology of local practices"<sup>45</sup>, in cui le pratiche sostenibili – come il riuso dei materiali, il riciclo dei rifiuti e la produzione di energia - sono organiche ad una visione civico-politica, fondata sulla logica dei beni comuni urbani. La strategia R-Urban crea un ambito di possibilità affinché i cittadini diventino *prosumer* consapevoli e co-produttori di risorse, energia e beni, contribuendo alla diffusione di una cultura alternativa al consumismo di massa e di modelli economici basati sulla condivisione e la collaborazione, in antitesi rispetto al modello capitalista dominante.

<sup>45</sup> Cfr. Petrescu Doina, Petcou Constantin, Baibarac Corelia, *Co-producing commons-based resilience: lessons from R-Urban*, in *Building Research & Information*, n. 44:7, 2016, pag. 722.

Sopra: il fronte d'ingresso dell'edificio Agrocité. Foto dell'autore.

In basso: sistemi impiantistici per la produzione di energia, localizzati sotto il piano di calpestio. Foto in loco e rielaborazione dell'autore.

Attraverso la cargo-bike è possibile raccogliere materiali di scarto da portare presso il Recyclab. Credits: Atelier d'Architecture Autogeree



Vista del Recyclab dal parco. Fonte: Atelier d'Architecture Autogeree



### 3.3.3.2. Il modello Bellastock

Un secondo sopralluogo effettuato in località Bobigny (Area Metropolitana di Parigi), ha consentito di comprendere la metodologia applicata dal collettivo Bellastock. Da dieci questo gruppo di architetti si caratterizza per il reimpiego e il riciclo dei materiali da costruzione e degli scarti derivanti dalle demolizioni di edifici, come occasione per sperimentare processi integrati di coinvolgimento dei policy makers, della cittadinanza e delle istituzioni universitarie, attraverso la realizzazione di spazi pubblici temporanei *site specific*.

Ciò che si intende sottolineare di questa esperienza è il suo apporto metodologico e il suo valore politico, per la sistematicità e la replicabilità espresse, piuttosto che per aspetti formali o estetici considerati di sicuro interesse, ma secondari in questo contesto.

Di ispirazione baconiana, il metodo induttivo<sup>46</sup> applicato sul campo dal collettivo transalpino si compone di una *pars destruens*, costituita da una selezione critica del luogo in cui intervenire e dei materiali da recuperare e reimpiegare, e di una *pars costruens* legittimamente definibile come *pars co-costruens*, visto e considerato che la fase realizzativa dei manufatti temporanei avviene attraverso una collaborazione con istituzioni universitarie. Per fare ciò si costruiscono architetture temporanee con i materiali di scarto alla cui realizzazione contribuiscono attivamente gli studenti, che hanno così la possibilità di apprendere e arricchire la loro formazione attraverso un'esperienza pratica.

Il collettivo di progettisti crea le condizioni affinché studenti, pubblica amministrazione e investitori privati siano attivamente coinvolti nel processo di trasformazione della città. L'ecosistema di relazioni generato si completa attraverso l'organizzazione di Superstock, un festival pubblico *in situ* con il quale salutare il termine dei lavori di costruzione e coinvolgere gli abitanti residenti nell'area di intervento. Bellastock propone modalità di colonizzazione temporanea, lasciando tracce reversibili e allo

<sup>46</sup> Nel 1600 Francis Bacon in *Novum Organum* proponeva il metodo induttivo in antitesi a quello riflessivo-peripatetico. A differenza della logica «volgare» o dialettica, non adoperava il sillogismo, ma l'induzione. La parte positiva del *Novum Organum* (*pars costruens*), cioè la vera e propria teoria metodologica, è preceduta da quella negativa o polemica (*pars destruens*). (Fonte: Treccani)

Al piano superiore il padiglione apre la vista sul fiume. Fonte: [www.artecitya.eu](http://www.artecitya.eu)



Vista aerea dell'intervento a Bobigny. Foto di: AV Exciters, Jeremie Bellot



Inaugurazione del padiglione Friche Miko.  
Fonte: [www.artecitya.eu](http://www.artecitya.eu)



Vista sull'area relax sospesa.  
Fonte: [www.artecitya.eu](http://www.artecitya.eu)

stesso tempo creando situazioni abilitanti per l'avvio di processi di partecipazione e di cooperazione a scala locale. Il processo civico innescato si muove in modo circolare, attribuendo forma e sostanza al complesso sistema di relazioni tra la comunità insediata e i flussi di materie e merci a disposizione nel territorio.

La costruzione della città vede il progettista adoperare un approccio archeologico al progetto, attraverso un'azione strategica di *bricolage*, una performance attuata *in situ*, operante su risorse locali dalla duplice valenza: quella materiale, data dagli scarti di costruzione, e quella umana data dalle energie creative e dalla volontà politica degli attori sociali coinvolti. Il metodo applicato localmente viene replicato in luoghi e occasioni diverse, in modo da divenire un format esportabile e riconoscibile che apre a nuove possibilità professionali per il collettivo. Il progetto, a prescindere dalla scala, assume il registro di piattaforma riprogrammabile, tanto nella definizione del programma, quanto nelle scelte espressive. Un sistema aperto ed inclusivo che vede l'architettura, nella sua veste temporanea, il miglior emblema di un percorso ciclico che può ripetersi rizomaticamente ed esprimere così un'intelligenza progettuale duplice: come esportazione e disseminazione di buone pratiche, e come estensione del ciclo di vita di materiali, riadoperati prima ancora che possano definirsi rifiuti.

Il padiglione temporaneo, realizzato con scarti di demolizioni e di materiali da costruzione residui, ospita diverse attività.  
Fonte: Bellastock. Foto di: Tony Trichanh Photography.



### 3.3.3.3. Il modello Wasted

Nel 2000 esce il documentario *“Plastic Paradise: The Great Pacific Garbage Patch”*, che mostra corpi di uccelli colmi di plastica. È la conseguenza del Garbage Patch<sup>47</sup>.

L'immagine emblematica dimostra una volta di più come i corpi siano porosi e interconnessi con l'intero ecosistema. Ogni mutamento genera a cascata delle conseguenze che possono avere effetti imprevedibili sulla vita degli uomini e degli animali. La plastica è un materiale inventato intorno al 1862, che ha visto una maggiore applicazione nella prima metà del '900 per poi diffondersi in particolare tra gli anni '70-'80.

Le conseguenze dell'inquinamento prodotto sono in parte visibili, come il Garbage Patch, ma molte altre sono spesso invisibili. La plastica è la sostanza che anima *Wasted*, un progetto emergente promosso nel quartiere Nord di Amsterdam nel 2015 da un gruppo di giovani progettisti e attivisti membri di *Cities Foundation*.

Si tratta di un esempio di micro-filiera a scala di quartiere per l'*upcycling* della plastica, che si configura come modello di service design in cui il ruolo del progetto è legato alla dimensione del design del prodotto.

La micro-filiera si compone di una parte *hardware* e di una parte *software*: gli spazi dei laboratori e le attività consorziate, le macchine e i vettori mobili costituiscono l'infrastruttura fisica; le risorse umane impegnate, il sistema economico interno e le attività educative rappresentano la parte immateriale che sostanzia il progetto.

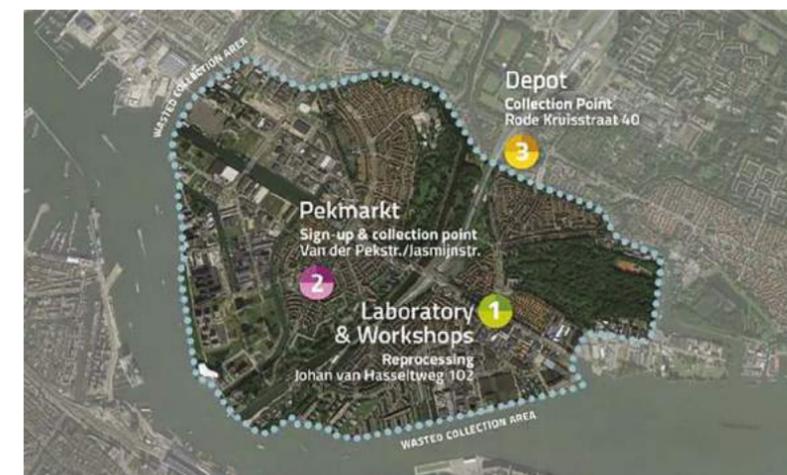
La plastica raccolta viene riutilizzata per produrre oggetti di design che i cittadini possono realizzare con l'aiuto di un team di designer. Al fine di sensibilizzare e coinvolgere la cittadinanza, a partire dagli studenti delle scuole, il team ha sviluppato un pacchetto educativo che prevede lezioni e materiale informativo sulla storia e l'archeologia della plastica, per terminare con un workshop pratico di riciclo creativo.

Un terzo fattore chiave su cui si regge il progetto è il sistema di premialità: l'utente una volta registratosi presso la piattaforma digitale o presso il punto informativo al mercato centrale cittadino, riceve un kit con: buste riciclabili, un libretto di istruzioni, e altro materiale informativo.



Fotogramma del video “Plastic paradise”

La mappa degli spazi della rete Wasted.  
Fonte: [www.wastedlab.nl](http://www.wastedlab.nl)



WASTED Neighbors



Reward System



Current Rewards



WASTED Friends



Education Package



Workshops



Build Your Own Lab



WASTED in Numbers



Where We Are

<sup>47</sup> Il Garbage Patch è un enorme accumulo di spazzatura galleggiante, composto soprattutto da plastica, situato nell'Oceano Pacifico, formatosi a partire dagli anni '50. (Fonte: Wikipedia)

Le buste consegnate presso uno dei punti convenzionati dà diritto a punti sconto. Infine attraverso workshop e dimostrazioni pratiche in vari momenti dell'anno, si dà la possibilità a tutti di imparare a riutilizzare la plastica e a creare nuovi oggetti di utilità sociale per la comunità locale.

Il riutilizzo della plastica è la *driving force* per avviare una serie di operazioni sistemiche, dal riuso di spazi sottoutilizzati, alla promozione di una cultura del riutilizzo in sinergia con le scuole e alla co-produzione di oggetti di design.

La scalabilità e la replicabilità di questo modello reticolare e decentralizzato ne fanno un caso di sicuro interesse che merita di essere monitorato nel prossimo futuro per valutarne l'impatto sociale e la sostenibilità economica.

Il progetto esprime la compresenza di flussi e processi che per essere intercettati richiedono un ripensamento del ruolo, del significato e degli strumenti del progetto, affinché asseconi un'attitudine sollecitata da dinamiche di intelligenza collettiva.



Laboratorio educativo sul reimpiego della plastica. Fonte: [www.wastedlab.nl](http://www.wastedlab.nl)



Macchine e attrezzi per trasformare la plastica. Fonte: [www.wastedlab.nl](http://www.wastedlab.nl)

### Progetto e processo

Emerge come l'efficacia nei modi di affrontare il "problema rifiuti" risieda nell'adozione di scenari integrati, basati sul mix di varie soluzioni tecniche di raccolta e di forme diverse per il coinvolgimento dei cittadini. In tutti e tre i casi si può affermare, in accordo con quanto sostenuto da Dan Hill, che «the building is a platform for a wider series of strategies, all of which are harnessed through the gravitational pull of the building itself. These strategies could not exist without the building» aggiungendo inoltre che «without the proxy of the building project, these wider strategies would not pull focus or resonate, and often end up as the policy equivalent of vapourware».<sup>48</sup>

Le compresenze di progetto e processo, rappresentate dai casi suddetti, hanno un carattere dinamico e inclusivo, mutevole e plurale. Sono le occasioni in cui si determinano le condizioni di contesto necessarie a sostenere meccanismi sociali in grado di far leva su un tipo particolare di norme sociali, le norme di reciprocità.

La condivisione qui si afferma come strumento con cui le comunità esprimono i propri bisogni e si autoregolano, facendo emergere un capitale sociale e relazionale latente.

L'ibridazione del progetto di architettura con forme più immateriali di design, da quello strategico a quello dei servizi, fino a quello dei sistemi, pone uno sguardo rinnovato sul territorio, inteso come una risorsa generativa e non solo come spazio di consumo, attraverso una più precisa analisi delle risorse esistenti.

La geografia inversa della filiera del riuso e del riciclo riattiva meccanismi per riprogrammare le città come organismi in metamorfosi, piuttosto che come tessuti da rammendare.

L'utilizzo di elementi appartenenti alla categoria effimera, permea il progetto lungo tutta la sua evoluzione.

Tale assunzione contribuisce a modellare i tratti del progetto stesso, che assume i connotati di un processo di revisione e *beta testing* continuo e ricorsivo. Un farsi stabile che perviene alla sua definizione attraverso stratificazioni di molteplici e plurali temporaneità.

<sup>48</sup> Hill Dan, *Dark matter and trojan horses a strategic design vocabulary*, Strelka Press, 2012, pag. 54.

### 3.3.3.4. Dispositivi mobili e incursioni spaziali: la dimensione ludico-partecipativa del metabolismo urbano

La prevenzione si è detto essere una delle parti costituenti della strategia europea per la riduzione dei rifiuti. Essa dà luogo a una serie di attività e pratiche che vanno dai programmi educativi nelle scuole alle iniziative dell'associazionismo. Come afferma Viale «risalire dall'organizzazione più o meno efficiente dello smaltimento dei rifiuti alla prevenzione sistematica della loro produzione significa prendersi cura delle cose che ci circondano, per restituire autonomia al mondo e all'ambiente in cui viviamo; significa in altre parole accettare di occupare nel cosmo un posto che non infranga i vincoli imposti dalla sua perpetuazione e dalla sua bellezza». Prosegue Viale aggiungendo che «questa "gentilezza" verso le cose è una forma di sensibilità individuale e sociale che presuppone una collocazione dell'uomo nel mondo radicalmente diversa da quella che domina la nostra epoca; per lo meno dalla rivoluzione industriale in poi, ma – probabilmente – da molto prima».<sup>49</sup>

Negli ultimi anni le buone pratiche civiche sono state ampiamente incentivate dallo sviluppo di alcuni settori come quelli della produzione di giochi, videogiochi e applicazioni per smartphone e tablet che spiegano come evitare gli inutili dispendi di acqua, a separare i rifiuti, a riciclare di più, a non sporcare e, soprattutto, non sprecare. Questa tendenza si inserisce in quella più ampia della "gamification", che indica l'incontro tra gioco e vita quotidiana con lo scopo di stimolare un comportamento attivo e misurabile. Le tattiche di "ludicizzazione", tipica dei giochi, si incentrano sull'ottenimento di bonus e premi o il raggiungimento di status e ruoli 'privilegiati' al superamento di determinati 'livelli'. Conquiste, tempi prestabiliti e collaborazione sono gli elementi utili per l'ideazione di specifiche esperienze che inducono gli attori ad interagire tra loro. Si tratta di un tipo di strumento che funziona perché fa leva sui desideri e i bisogni delle persone, fornendo obiettivi da raggiungere e ricompense da guadagnare. In questo modo è possibile incidere sui comportamenti sociali e favorire l'interesse attivo degli utenti, facendo convergere azioni e pratiche per il raggiungimento di uno scopo ben definito.

Sull'efficacia delle pratiche ludiche esistono inoltre studi che,

<sup>49</sup> Viale Guido, *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, 2000, pag. 171

monitorando il comportamento di bambini, hanno evidenziato gli effetti positivi sullo sviluppo delle capacità cognitive e percettive di ragazzi e adolescenti. L'efficacia sta proprio nel fatto che il messaggio da comunicare si connette all'azione stessa ed è racchiuso nel contesto dell'esperienza.

L'architettura nell'era della rivoluzione informatica<sup>50</sup> cessa di essere prodotto definito per diventare processo evolutivo aperto. Essa genera nuove possibilità, divenendo lo strumento attraverso cui il cittadino si riappropria dello spazio urbano. Il plusvalore generato dal mix di valori funzionali e culturali, intercetta i desideri degli individui, contribuendo *performativamente* a modificarne i comportamenti.

Interattività, gioco e ibridazione sono gli aspetti determinanti. L'utilizzo di sistemi e tecnologie innovative è finalizzato all'aumento di conoscenza e a una maggiore presa di coscienza da parte degli individui, in maniera tale da aumentare il tasso di partecipazione e interazione con lo spazio pubblico. Il divertimento è parte integrante di questo processo, il quale sviluppa integrazione tra individui, stimola la voglia di conoscenza.

L'ibridazione di più funzioni genera una sorta di *ecologia della fruizione*, che si rende maggiormente proficua se applicata alle infrastrutture, che potrebbero essere concepite come vere e proprie piattaforme integrate atte a svolgere funzioni non solo di trasporto, ma anche di rigenerazione dell'aria, diminuzione dell'inquinamento, produzione di energia, ecc.

Queste pratiche raccontano di come il progetto contemporaneo adotti mezzi strategici per stimolare il coinvolgimento della cittadinanza e per promuovere la diffusione di buone pratiche.

Il termine *edutainment*<sup>51</sup> illustra e sintetizza alcuni aspetti fondamentali del poter fare esperienza di un qualunque bene culturale sia materiale - un documento, un quadro, una scultura, un monumento, una città - sia immateriale - la cultura, le tradizioni di un popolo, la memoria di un evento, un dialetto. Il lemma è composto dalla crasi di due sostantivi e rappresenta efficacemente due dei principali obiettivi della comunicazione culturale: *l'education*, ovvero la fase educativa

<sup>50</sup> Saggio Antonino, *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*, Carocci, 2007.

<sup>51</sup> il termine fu coniato nel 1973 da Bob Heyman, documentarista per la National Geographic, ma già a partire dai primi anni '60 fu preconizzato dagli studi di Marshall McLuhan.

e di apprendimento, e l'*entertainment*, che connota invece il carattere di divertimento e di svago. L'*edutainment* si fonda sulla necessità di una partecipazione attiva dei fruitori come presupposto essenziale. Tale dinamica è in grado di trasformare proficuamente un luogo attraverso una combinazione attiva di pratiche di interattività e, perfino di inter-creatività.

L'atteggiamento ludico è alla base dell'esperienza degli hackers, come ricorda il libro *Stanze Ribelli*<sup>52</sup>, ovvero dei programmatori contrari ad una fruizione passiva del mezzo informatico, che costantemente riformulano le regole del sistema dal proprio interno.

Piccoli interventi, tattiche agili di intervento, l'uso di dispositivi mobili e temporanei può consentire di «stimolare nuovi comportamenti, aprire a diverse possibili letture uno stesso luogo e contesto, sperimentare nuovi simboli e forme di appropriazione dello spazio, esprimere una pluralità di soluzioni, di usi, di problematiche, di consensi, di interessi».<sup>53</sup>

In una condizione ibrida tra arte e design si colloca l'installazione 'ReFill'<sup>54</sup>, composta da un postazione per il conferimento dei rifiuti e da un sistema di proiezione. Prima che si apra la botola, il click sul pulsante aziona una sistema di rilevamento fotografico dell'oggetto. La fotografia digitale ricavata diventa parte della proiezione sulla parete di un edificio vicino. Le istantanee digitali degli oggetti cadono sulla facciata dell'edificio, rimbalzando tra porte e finestre, mediante una fisica in tempo reale. Si genera così un effetto "tetris" per cui questo cumulo di oggetti riciclati visualizza la capacità ecologica dei partecipanti. Si tratta di un esempio di come l'apprendimento dappertutto<sup>55</sup> si possa declinare in forme evolute di *edutainment*,

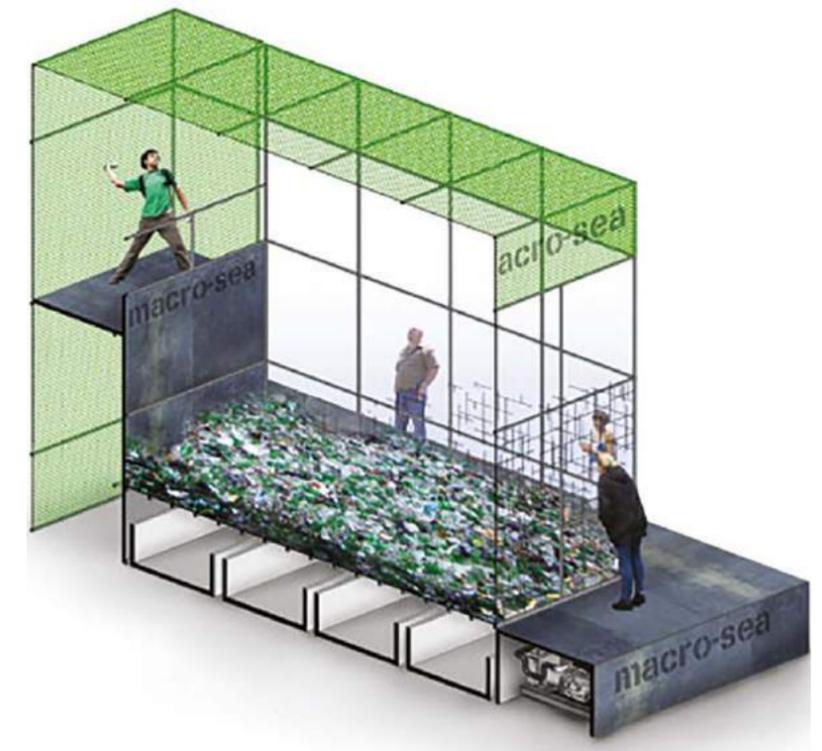
<sup>52</sup> Op. cit. Levi, Schachter.

<sup>53</sup> Cfr. Gregory Paola, *7+1 Lezioni di Architettura*, Prospettive Edizioni, 2014, pag. 162.

<sup>54</sup> progettata dall'artista Lukasz Karluk in occasione del festival Vivid Sydney 2014. Fonte: [www.julapy.com](http://www.julapy.com)

<sup>55</sup> si fa riferimento alle riflessioni di Carlo Infante che lega l'apprendimento alle pratiche di cittadinanza attiva. Si veda: Infante Carlo, *L'apprendimento dappertutto: la via ludico-partecipativa alle cittadinanze educative*, pubblicato il 07/05/2013, fonte: <http://www.performingmedia.org/performing-media-per-lurban-experience-la-via-ludico-partecipativa-alla-cittadinanza-educativa.html>. Riflessioni riprese più di recente in questo articolo: Infante Carlo, *L'apprendimento dappertutto*, in *Nova Il Sole 24 Ore*, pubblicato il 15/03/2015. Fonte: <http://nova.ilsole24ore.com/progetti/lapprendimento-dappertutto/>.

Sezione assonometrica dell'installazione Glassphemy. Fonte: MoMA New York.



fino a divenire un edu-happening urbano.

La "gamificazione" dello spazio urbano potrebbe consentire, come auspicato da Lynch, di «apprendere nuovi atteggiamenti nei confronti dei rifiuti, e inventare nuove tecniche e riti cosicché atteggiamento e azione si sostengano a vicenda».<sup>56</sup>

Si muove in questa direzione il progetto 'Glassphemy', nato come esperimento di terapia sociale e inserito all'interno della *Design and Violence Exhibition* presso il museo MoMA di New York. L'intento alla base del progetto era quello di rendere il riciclo, in questo caso del vetro, un'esperienza più diretta e consapevole attraverso il divertimento. L'installazione è costituita da una gabbia di acciaio e vetro antiproiettile. La dinamica ludica consiste nel lanciare le bottiglie da una piattaforma collocata in alto, divertendosi a mirare i propri compagni posti dall'altro lato al di là del vetro. Ogni qual volta una bottiglia si infrange al suolo, si attiva un sistema interattivo di illuminazione. Il vetro raccolto è riciclato secondo varie modalità, dall'utilizzo per le lampade fino alla trasformazione in sabbia da giardino.

Un'esperienza italiana come quella delle *eco-stazioni mobili*, attive a Pisa e in altre città italiane, incentiva la raccolta

<sup>56</sup> Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992, pag. 75.

differenziata informatizzata attraverso il meccanismo della “raccolta punti”: il dispositivo itinerante rappresenta un modello replicabile in grado di coinvolgere attivamente i cittadini, i quali sono dotati di una apposita tessera elettronica che permette di accumulare punti e di ottenere facilitazioni e bonus.

Il servizio informatico multimediale installato a bordo della stazione consente l’identificazione degli utenti e la pesatura dei materiali conferiti.

Un progetto analogo che si occupa di coinvolgere i bambini è il ‘Recyclarium’, un centro di raccolta rifiuti e di formazione mobile per bambini, che comprende sussidi didattici e meccanismi che possono essere attivati per rivelare quali materiali possono o non possono essere riciclati. Finanziato dalla nettezza urbana del comune di New York, il veicolo può ospitare fino a 15 bambini ed è progettato per una fruizione breve, di circa 30 minuti.

Il ‘Bottle Bank Arcade’ è un normale contenitore di bottiglie di vetro, opportunamente modificato, che avvicina l’esperienza a quella di un cabinato di videogiochi. Una serie di led luminosi collocati sopra le bocche di inserimento si accendono in maniera casuale indicando al “giocatore” dove appoggiare la bottiglia. In alto un bel segnalatore di punteggio indicare all’utente quanti punti sta accumulando.

Oltre a rendere più attivo e dinamico lo spazio pubblico, vi sono esperienze che trasformano in spazio pubblico luoghi che mai sono stati pensati per esserlo, come nel caso di un termovalorizzatore. Con il motto “For the first time waste is not waste, but is the power of you entertainment” iniziava la performance “Sillout”<sup>57</sup>, che nel 2010 il dj Claudio Coccoluto e

<sup>57</sup> La performance, tenutasi nell’ambito del format culturale-musicale “Ni-



Eco-stazione mobile.

il musicista Diego Stocco hanno tenuto nello spazio esterno del Termovalorizzatore Silla 2 a Milano.<sup>58</sup>

L’evento, nato dalla collaborazione tra i performer, NatGeoMusic ed Amsa (l’azienda milanese del Gruppo A2A specializzata in servizi ambientali), propose un’azione concreta di educazione civica ambientale, in particolar modo rivolta ai giovani e per questo incentrata sulla multimedialità.

L’evento si è configurato come una performance “ibrida”, che rendeva al meglio il concetto di *edutainment*: i vinili suonati da Coccoluto erano accompagnati dai suoni emessi dai rami, i tronchi e le foglie che Stocco faceva vibrare, indossando microfoni sulle dita e utilizzando il martelletto del pianoforte e l’archetto da violino. Il tutto mentre video-proiezioni ricoprivano le pareti esterne dell’impianto.

Si tratta di un esempio di “sostenibilità collettiva” non solo per il messaggio veicolato, ma anche perché gli stessi 2.000 partecipanti si sono “regalati” l’evento (peraltro gratuito) attraverso i circa 3.000 kg di rifiuti smaltiti in giornata.

In considerazione di ciò si vuole in questo ambito rimarcare il ruolo del progetto all’interno di una strategia di coinvolgimento più ampia. La dinamica partecipativa è un elemento centrale e può, in taluni casi, scardinare diffidenze e remore.

L’applicazione del metodo *learning by doing* all’ambito del compostaggio ne è un esempio. Imparare dal ciclo del compost offre opportunità di apprendimento attraverso la pratica.

Sia bambini che adulti riconoscono il senso dell’impegno ambientale e sviluppano la coscienza che anche loro stessi possono giocare una parte importante nella salvaguardia dell’ambiente.

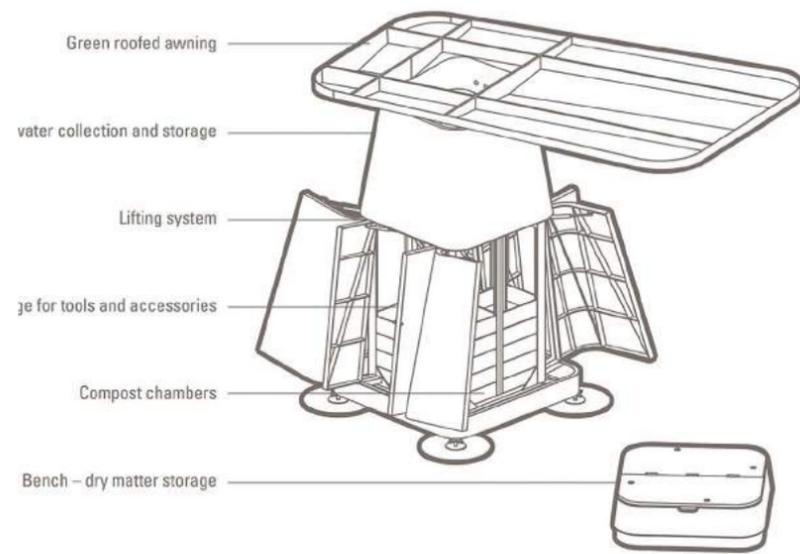
Il compostaggio non rappresenta semplicemente una forma di riciclaggio, ma permette di osservare un intero ciclo: dal momento della raccolta di un materiale di rifiuto, all’ottenimento di un prodotto utile per il suolo e le piante.

Ne è l’esempio concreto il progetto francese Ekovore, una compostiera collocata nello spazio pubblico, dove i cittadini



ghtGeoSessions”, è visibile su Youtube al link: [https://youtu.be/bCozrvY\\_8X8](https://youtu.be/bCozrvY_8X8)

<sup>58</sup> il termovalorizzatore di Milano SILLA 2 sorge nella zona nord-ovest della città di Milano, nei pressi di Figino, ed è stato realizzato tra il 1997 e il 2001 sul progetto architettonico di Quattro Associati e quello cromatico di Jorrit Tornquist. L’impianto co-genera energia elettrica e calore per il teleriscaldamento. L’edificio è stato premiato nel 2003 da La Triennale di Milano con la Medaglia d’Oro all’architettura Italiana per la committenza privata.



Schema assonometrico della compostiera mobile. Fonte: [www.picssr.com](http://www.picssr.com)



La compostiera chiusa è un elemento di arredo urbano integrato con il contesto. Fonte: [www.picssr.com](http://www.picssr.com)

si recano per produrre compost e tecniche e saperi sotto la supervisione di un tutor autorizzato.

Tutti possono monitorare la loro produzione settimanale controllando il proprio "credito" di compost sul sito web [www.lesekovores.com](http://www.lesekovores.com).

Il progetto dimostra come i rifiuti organici possano essere recuperati localmente, dando la possibilità di: creare un bagaglio di conoscenze comuni e sviluppate collaborativamente; creare posti di lavoro; generare un senso di appartenenza verso il quartiere e lo spazio pubblico; attivare cicli di scambio e rivendita con i mercati locali.

In una seconda versione il *composter* prevede anche una tenda apribile in copertura, che agisce da collettore per l'acqua piovana e da riparo per le persone sedute.

L'acqua raccolta è utilizzata per mantenere il giusto livello di umidità per il compost.

La compostiera mobile Ekovore si apre e crea spazio pubblico. Fonte: Faltazi.





## 4. PROPOSTE PER UN FRAMEWORK STRATEGICO

masterprogram  
appunti di metadesign  
dark matter  
design to reconstruction  
banche di risorse  
harvest map  
manutenzione del  
territorio  
eterotopie inverse  
mesocorpi

#### 4.1. Verso un modello decentralizzato e diffuso

Il ciclo dei rifiuti lascia tracce e attraversa una molteplicità di situazioni, spazi e tempi differenti tra loro. È un sistema che agisce a scale spazio-temporali diverse.

Nel tempo la gestione dei rifiuti si è evoluta progressivamente, aumentando in complessità. Dalle procedure estremamente semplici, come la raccolta indifferenziata e lo smaltimento in discarica, si è passati quindi a sistemi di gestione integrata e sostenibile, che includono: programmi di riduzione alla fonte della quantità e pericolosità dei rifiuti; pratiche domestiche di raccolta differenziata; moderni e distinti sistemi di raccolta e trasporto; tecniche di riciclo di materiali da reintrodurre nel sistema produttivo (per ridurre lo sfruttamento di risorse primarie e l'inquinamento creato dai relativi processi di estrazione e lavorazione); processi biologici e termici per il recupero sostenibile di materia ed energia; conferimento in discariche autorizzate (localizzate in siti idonei e dotate di adeguate barriere di protezione e di efficienti sistemi di trattamento del percolato e di captazione e valorizzazione energetica del biogas).

L'imperativo di ridurre il consumo di materie prime apre a nuove opportunità, ritenute necessarie, per innovare i processi di produzione dei beni e, di conseguenza, di gestione degli scarti. È evidente come tali necessità e obiettivi indichino una strada per il progetto urbano ed architettonico, indirizzato verso la definizione di nuova armatura infrastrutturale, fisica e sociale, dalla articolazione complessa, adattiva rispetto ai contesti e alle funzioni specifiche richieste. La sfida a cui il progetto deve far fronte consiste nell'applicare i principi di prossimità, di auto-sufficienza e di sostenibilità ambientale, combinandoli con un miglioramento delle condizioni di vita e delle abitudini quotidiane.

Quali strumenti e metodologie possono essere d'aiuto nel guidare la progettazione di attrezzature e spazi della filiera urbana del riciclo?

Un esempio in tal senso è il report di progettazione strategica e integrata "*Rubbish In, Resources Out*", che Dow Jones Architects insieme ad Arup hanno elaborato nel 2007 per la città di Londra, su commissione della Greater London Authority and Design. Rientra in una di quelle azioni di programmazione che intendono avere ricadute operative sulla città attraverso un'azione strategica

che asseconda gli obiettivi del *London Plan* nel rendere la città auto-sufficiente in termini di trattamento domestico dei rifiuti. La scelta di realizzare una serie di manufatti di tipo industriale in diverse ubicazioni nella città affronta sicuramente almeno tre livelli di complessità che rispondono a differenti questioni.

*Macro-micro.* Il primo livello è quello della scala di intervento, che viaggia dalla scala *macro* del grande impianto collocato in aree suburbane di margine per giungere per così dire alla scala *micro* dove l'intervento ha dimensioni più contenute e riesce a incunarsi nel tessuto urbano a più alta densità. Il primo livello intreccia il secondo livello che fa riferimento al contesto urbano alle differenti tipologie di tessuto insediativo nelle quali le proposte progettuali si collocano.

*Periferia-Centro.* Sono tre sostanzialmente le tipologie di luoghi ipotetici individuati per accogliere gli interventi: la prima coincide con un vuoto urbano situato in un'area di margine in prossimità della linea ferroviaria; la seconda corrisponde ad un'ex area industriale lungo le rive del fiume Tamigi, considerato un'infrastruttura fondamentale per il trasporto; infine la terza è associabile ad un'operazione di *infill* nel tessuto densamente costruito e abitato della città.

*Visibile-invisibile.* Il terzo livello è quello che investe la dimensione propriamente estetica e figurativa dei manufatti architettonici proposti, per i quali si predilige la massima visibilità e riconoscibilità, con l'obiettivo di rendere espliciti i processi in atto e accrescere un senso di responsabilità civica. Per questo anche le scelte localizzative sono strettamente interconnesse. Solo in un caso si attua la scelta di rendere il manufatto invisibile, integrandolo nel suolo, al di sotto della quota stradale e di una corte urbana su cui si affacciano gli edifici della città densa. Qui l'unico segnale ad evocare la presenza di un'attrezzatura pubblica è il suo ingresso collocato sul fronte stradale e da cui accedono i mezzi autorizzati.

La strategia è volta a definire nuovi ambiti di progetto per attrezzature ibride che consentano di raggiungere i livelli di auto-sufficienza richiesti, in termini di trattamento dei rifiuti domestici.

Dal punto di vista metodologico è necessario evidenziare come vi siano almeno cinque aspetti significativi e caratterizzanti:

- la reinterpretazione dell'architettura industriale londinese, e un rapporto dialettico con essa;
- la multiscalarità della proposta progettuale, che definisce quattro scale di intervento con corrispettive quattro tipologie

di impianto (impianto di recupero, gassificatore, gassificatore anaerobico);

- l'integrazione dei nuovi manufatti all'interno del tessuto urbano esistente;

- la comparazione con una serie di altre attrezzature urbane pubbliche o civiche;

- il *commitment* pubblico con finalità progettuale.

La proposta che i progettisti presentano attraverso questo studio consente di comprendere il ruolo che il progetto ha nel definire una molteplicità di relazioni che questo tipo di architetture attivano in differenti direzioni e generano con il contesto che dovrebbe accoglierle. Tali relazioni attengono in prima istanza alle relazioni fisiche, geometriche, materiche ed estetiche che il manufatto genera con il tessuto costruito e la storia di cui è detentore; relazioni di carattere ambientale si determinano in rapporto ad aspetti come la sicurezza, per chi fruisce l'edificio e per chi vive nelle sue immediate vicinanze, l'inquinamento che in vario modo le attività di trasporto e di trattamento comportano; non ultime vengono considerate le relazioni di carattere commerciale che possono determinarsi da un lato in rapporto al valore degli immobili prossimi all'impianto e dall'altro in rapporto al grado di coinvolgimento degli attori della filiera.

Uno degli obiettivi principali dei progettisti è stato quello di voler rendere gli edifici visibili e chiaramente riconoscibili, al fine di suscitare un senso di responsabilità diffusa e incrementare la qualità dell'insediamento urbano.

Gli scenari prospettati hanno un valore principalmente strategico, infatti i nuovi centri di trattamento vengono collocati in aree generiche di Londra.

Sotto un profilo metodologico, il report supporta gli scenari progettuali con due sezioni di "apparati": la prima elenca i sistemi tecnologici utilizzati e le loro performance, mentre la seconda è una rassegna di casi studio composti da progetti realizzati che sono punti di riferimento per i progettisti.

Estetica e innovazione tecnologiche sono considerati aspetti essenziali così come un'attività di coinvolgimento di abitanti e stakeholders nelle varie fasi di sviluppo del progetto. Anche se tale aspetto "immateriale" risulta soltanto accennato e non sviluppato nel dossier, viene a tal riguardo evidenziata la necessità di realizzare un centro per attività educative e civiche che all'interno dell'edificio, così da renderlo più inclusivo e *user-friendly*.

Un aspetto essenziale e lungimirante del *London Plan* consiste nel promuovere la localizzazione delle nuove attrezzature in prossimità di infrastrutture esistenti, come la ferrovia e il fiume Tamigi, così da ridurre gli impatti inquinanti dovuti ai trasporti su gomma e nell'attivare sinergie in grado di rideterminare la geografia urbana della città. Lo stesso approccio lo si ritroverà nel progetto dell'impianto Isseane a Parigi.

Sono elencate inoltre una serie di strategie e azioni da adottare per evitare e/o mitigare rumori, cattivi odori o emissioni nocive per la salute che costituiscono tra i motivi principali delle reazioni contrarie da parte dei residenti (sindrome NIMBY - Not in my backyard) che accompagna solitamente la decisione di realizzare impianti per i rifiuti in aree prossime alle abitazioni.

*Quattro scenari per Londra.* I quattro scenari sono organizzati in modo interscalare: dalla scala più ampia dell'impianto collocato in una zona di margine alla scala più piccola dell'impianto collocato in un'area centrale densamente abitata. Ogni proposta è presentata attraverso una scheda sintetica che ne evidenzia i diversi aspetti: lo scenario, il contesto, la quantità di materia trattata, l'organizzazione planivolumetrica, l'estetica, i trasporti, le sfide connesse alla realizzazione e alla gestione e infine i vantaggi.

Il primo scenario prevede la realizzazione di un parco integrato per il recupero delle risorse sviluppato su un'area di 40.500 m<sup>2</sup> che comprende un'area di smistamento insieme a tre impianti rispettivamente di riciclo, di gassificazione e di digestione anaerobica. L'impianto è collocato in un'area di margine e servito dall'infrastruttura ferroviaria. Dal punto di vista formale e tipologico la forma rettangolare compatta dialoga con il contesto circostante, assimilandosi ad altri edifici industriali e centri commerciali che caratterizzano la periferia londinese.

L'impianto di riciclo è il più alto e raggiunge i 30 mt di altezza, il digestore anaerobico si attesta tra i 10 e i 30 mt di altezza, mentre l'impianto di gassificazione a fronte di un'altezza di 10mt si staglia nel cielo con una torre di 50 metri d'altezza.

Il compost prodotto viene venduto mentre il biogas ottenuto viene convertito in calore ed elettricità

Il secondo scenario prevede un impianto dalla forma più allungata, con un ingombro di 4.000 m<sup>2</sup>, che si caratterizza come come luogo di transito e di scambio, in opposizione alla logica della discarica. Il programma prevede la combinazione di un gassificatore con un centro di smistamento, mentre il trasporto dei rifiuti è affidato ai veicoli ma soprattutto alle navi cargo via

fiume. Dal punto di vista della localizzazione si individua un'area postindustriale lungo le sponde del fiume Tamigi, in prossimità di industrie, centri commerciali esistenti e di futuri edifici residenziali.

L'intervento si caratterizza inoltre per un'estrusione in altezza della torre-ciminiera, attraverso cui l'edificio compare nello skyline urbano come un nuovo landmark. L'iconicità della torre reinterpreta una delle caratteristiche proprie dell'architettura civile e industriale londinese, se si pensa in particolare alle centrali elettriche Bankside, Battersea e Lots Road. Un aspetto non secondario che deriva dalla collocazione di questi impianti lungo il fiume è la criticità dovuta alle possibilità di allagamento, la cui prevenzione è tenuta in debito conto e segnalata con opportune misure di garanzia e precauzione.

Il terzo scenario, come il primo, è caratterizzato da una forma compatta – qui sviluppata su una superficie di 15.000 m<sup>2</sup> – e presenta un forte grado di integrazione con un edificio a corte a uso residenziale e commerciale situato nella zona centrale della città ad alta densità abitativa. Il piano interrato, a circa 13 metri di profondità, accoglie un impianto di digestione anaerobica in grado di trattare rifiuti biodegradabili precedentemente selezionati. La scelta di interrare l'impianto lo rende invisibile. L'unica traccia urbana riconoscibile è data dal varco d'accesso dei veicoli che interrompe la sequenza di locali commerciali.

Da questa proposta si possono dedurre una serie di considerazioni utili: si valorizza la tipologia dell'edificio a corte risulta valorizzata e i suoi spazi meno visibili possono esprimere nuove potenzialità e offrire l'occasione per adottare una strategia di "infill" orizzontale; la filiera del riciclo può trovare così inedite forme di radicamento e integrazione nell'assetto morfo-tipologico dell'insediamento. Questa proposta attiene a un principio ecologico nel non consumare ulteriore suolo, andando a densificare o riutilizzare spazi esistenti; nel non sottrarre spazio pubblico alla comunità; e infine nell'attuare i criteri di prossimità e auto-sufficienza a scala di quartiere.

Il quarto scenario propone un'attrezzatura urbana di prossimità che si innesta in un vuoto urbano nel cuore della città costruita. Qui l'impianto di gassificazione, di dimensioni inferiori (1200 m<sup>2</sup>), condivide con l'ipotesi del secondo scenario la forma lineare e la torre come elemento riconoscibile. In questo caso però l'edificio è collocato in un tessuto urbano ad alta densità. Differente è anche il grado di mixité: infatti ai sistemi impiantistici si aggiungono gli uffici, un centro di accoglienza e



Modelli degli interventi progettuali. Fonte: [www.divisare.com](http://www.divisare.com)

un'area per il deposito temporaneo (fino a 2 giorni) dei rifiuti.

Tutti gli edifici proposti prevedono una struttura in acciaio e un rivestimento in pannelli di rame e dei tetti verdi in copertura. L'uniformità materica risponde ad una scelta estetica chiara, che valorizza la lettura e la comprensione immediata dei caratteri dell'edificio da differenti punti di vista e da differenti distanze. Ciò contribuisce a determinarne il ruolo di punti di riferimento nella città, da un punto di vista fisico e simbolico.

Tuttavia le scelte progettuali non favoriscono la percezione di queste attrezzature come spazi si aprono verso la città. La permeabilità tra interno ed esterno è insufficiente se è unicamente affidata al lucernario che determina lo svuotamento nella parte terminale della torre. Dal punto di vista estetico, questi edifici si discostano poco dall'immagine ermetica e misteriosa dell'archetipo dell'edificio industriale. L'involucro resta una corazza che separa nettamente interno ed esterno, evidenziando una discrasia tra contenitore e contenuto. La variazione più significativa riguarda la scelta del materiale che caratterizza l'involucro: il rivestimento in metallo e rame ossidati, la scelta del rivestimento che cambia e invecchia nel tempo restituiscono il senso di deperimento e metamorfosi della materia.

Ben diverso è l'aspetto che riguarda il principio di prossimità: la strategia di connettere funzionalmente gli impianti con le infrastrutture e le manifatture esistenti secondo una logica di prossimità è funzionale sia alla riduzione dell'inquinamento prodotto dai trasporti ma anche alla creazione di una filiera di innovazione che punta alla chiusura di cicli industriali nell'ottica di un'economia circolare. A supporto delle scelte progettuali vi

sono una serie di analisi efficaci, rese in forma grafica. Si possono suddividere in tre tipi: la prima è di tipo comparativo e considera l'aspetto tipologico-dimensionale; l'altra valuta l'efficienza energetica della strategia; infine il terzo tipo di analisi compara le proposte con una serie di casi studio esistenti.

La prima analisi è di tipo grafico e compara tipologicamente le proposte progettuali, in pianta prima e in alzato poi, con una serie di edifici di rilevanza pubblica come lo stadio, il centro commerciale, il centro culturale, le torri per uffici, la centrale elettrica, ecc.

Dalla comparazione planimetrica emerge come le attrezzature per i rifiuti abbiano una "impronta" inferiore, quindi occupano meno suolo, degli edifici a esse comparate, e dal punto di dell'elevato, compaiono nello skyline in maniera modesta mantenendo un giusto rapporto proporzionale.

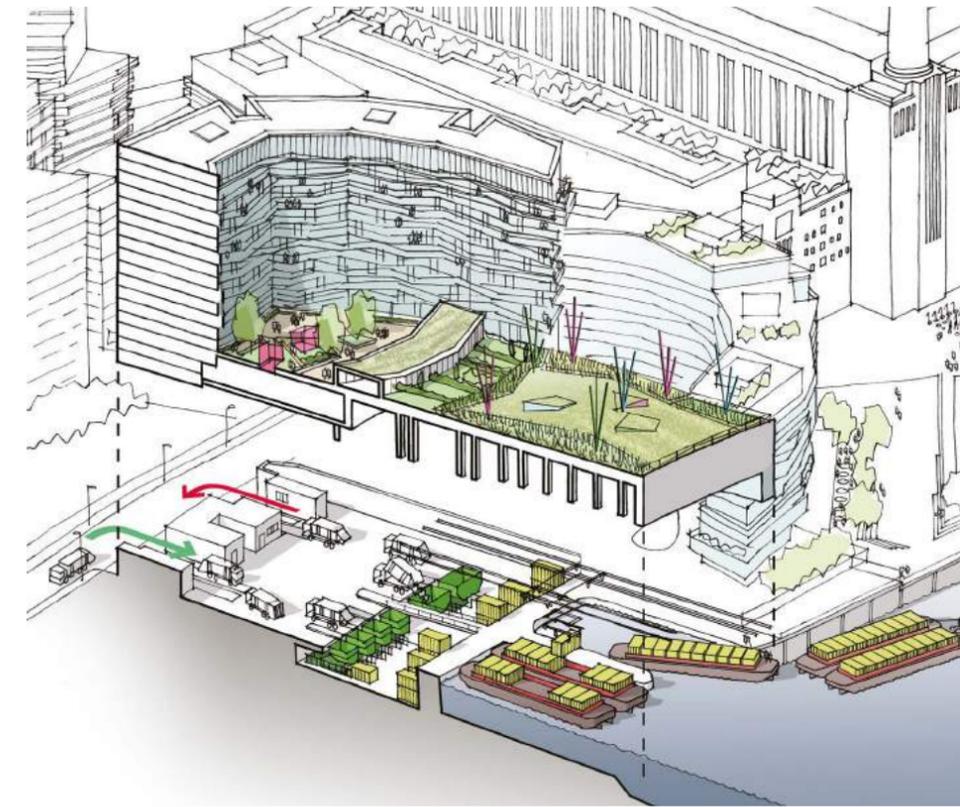
Il secondo tipo di analisi è teso a misurare l'impatto delle attrezzature sul metabolismo urbano di Londra.

La prima comparazione grafica esplicita la capacità di ogni impianto di contribuire alla produzione di energia da ridistribuire. Il bilancio energetico è definito dal rapporto tra la quantità di rifiuti in entrata e tra l'energia elettrica e il calore generati. La seconda comparazione grafica considera i cosiddetti "impatti complessivi" connessi alla gestione dei rifiuti, come i tempi e le distanze percorse dai veicoli per il trasporto. Infine il terzo tipo di analisi è costituito da sei casi di studio descritti attraverso schede sintetiche. Il medesimo approccio



Foto-inserimento di un impianto lungo il fiume Tamigi. Fonte: Report "Rubbish in resources out", Dow Jones Architects and Arup.

Stazione di trasferimento rifiuti a Cringle Dock, Londra. Progetto di Rafael Vinoly, 2015. Fonte: [www-wrwa.gov.uk](http://www-wrwa.gov.uk)



è supportato anche da un esempio più recente, proposto dalla Western Riverside Waste Authority per l'area di Cringle Dock, in un'area di Londra compresa tra il fiume Tamigi e la Battersea Power Station.

La proposta di intervento prevede la demolizione della stazione esistente per la realizzazione di un edificio che preveda l'integrazione della nuova stazione di scambio in un basamento urbano, sormontato da un edificio residenziale composto da 422 residenze prospicienti una corte centrale che si apre sul fiume.

L'attrezzatura prevede un'area di approdo per le chiatte che caricano i container di rifiuti provenienti dal quartiere e conferiti attraverso i veicoli di raccolta.

L'edificio diventa dunque uno scambiatore di flussi che attiva una sinergia positiva con l'infrastruttura fluviale.

Ciò che si propone non è la formulazione di una semplice tattica di contenimento, ma piuttosto un approccio simulatorio, finalizzato al ripensamento del modello di gestione esistente.

La crescente attrattività delle aree urbane comporta un aumento della popolazione, con conseguenti aumenti di richieste energetiche ed alimentari. Questo rende la gestione dei rifiuti urbani sempre più impegnativi, in termini di logistica e di impatti ambientali.

La sfida consiste nella strutturazione fisica di una filiera inter-scalare, che si accompagni alla costituzione di organizzazioni cooperative in aree urbane e peri-urbane in grado di attivare reti circolari e decentralizzate.

Da un sistema centralizzato di impianti si potrà avviare la fase di progettazione di una rete diffusa e decentralizzata di piccole-medie attrezzature più piccole, a scala di quartiere.

Come avviene per i servizi essenziali che oggi conosciamo e siamo abituati a frequentare, dalla scuola alla posta, dall'ufficio comunale alla stazione ferroviaria, il centro comunale di raccolta dei rifiuti è destinato a divenire parte integrante della vita dei cittadini.

Gli abitanti avranno in città una serie di luoghi ben identificati presso i quali conferire oggetti usati, scarti, rifiuti, ampliare interessi personali, stabilire nuovi rapporti sociali, mediante servizi ed iniziative collegate.

La redistribuzione e l'*unbundling*<sup>1</sup> sono due caratteristiche che Acebillo attribuisce alle infrastrutture della città contemporanea, che, in sostanza, agiscono come "piattaforma" per l'interconnessione di sistemi, la redistribuzione delle risorse e la convergenza dei flussi.<sup>2</sup>

La strategia qui proposta mira ad intercettare i flussi di materie, beni e scarti nel contesto urbano, concentrandosi sulle azioni a sostegno del riutilizzo di beni post-consumo, di prodotti ancora utilizzabili, conferiti al servizio di gestione.

Lo sviluppo del riutilizzo dei rifiuti richiede soprattutto la creazione di una rete di strutture e centri di recupero e riuso, che siano integrate con altre reti, di commercio, di distribuzione, di educazione, di produzione.

Lo sviluppo del riutilizzo richiede una serie di interventi integrati come: l'organizzazione di raccolte capillari - sia porta a porta sia potenziando le strutture dei centri di raccolta - che costituiscono la pre-condizione per consentire la selezione di materie e beni riutilizzabili; la realizzazione di una rete di centri per il riuso integrati nei centri di raccolta comunali, ove si effettua la selezione dei prodotti riutilizzabili che

---

<sup>1</sup> il concetto deriva dall'ambito economico ed è principalmente applicato nel campo delle infrastrutture energetiche, indica un'azione di «spacchettamento» e decentralizzazione di attività e servizi che contribuisca ad aumentare la trasparenza dei costi e migliorare le basi informative per le attività di regolazione, a tutela dei clienti finali.

<sup>2</sup> *op. cit.* Acebillo, pag. 239.

provengono dalla raccolta, in particolare di ingombranti e rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche; la creazione della filiera "a valle" di manutenzione, di re-design e di distribuzione dei prodotti usati, con negozi e portali online.

Tale rete potrebbe appoggiarsi ad organizzazione del terzo settore, oltre che cedere al "mercato" i prodotti in buono stato provenienti dalla raccolta. I rifiuti che vengono conferiti sono infatti spesso riutilizzabili e riparabili<sup>3</sup>.

La rete di tali spazi è opportuno che siano distinti per scala di interesse e per principali attività svolte. In tal senso, potrebbero essere incluse anche alcune operazioni di pretrattamento dei rifiuti (prima selezione, frantumazione, pressatura). L'attuazione di un modello di prossimità che conduca verso la realizzazione di un'infrastruttura diffusa e decentralizzata, fisica e sociale allo stesso tempo, trarrà vantaggio dall'utilizzo e l'applicazione di tecnologie sempre più "pulite", con minori impatti sull'inquinamento dell'aria e sulla salute umana.

Un aspetto fondamentale per il monitoraggio e l'attivazione di meccanismi di incentivazione e ricompensa, sarà lo sviluppo e il perfezionamento di sistemi di pesatura e monitoraggio dei rifiuti conferiti interconnessi a piattaforme digitali.

## 4.2. Un approccio incrementale ed adattivo

La strategia progettuale ha in prima istanza il dovere di proporre modelli il cui obiettivo sia quello di promuovere un cambiamento nelle abitudini, un'evoluzione dei comportamenti, una diversa richiesta di bisogni. Per fare ciò, è necessario ripensare dal punto di vista spaziale e dei servizi la filiera dei rifiuti, attraverso l'adozione di un approccio incrementale al progetto, secondo cui, a fasi differenti, corrispondono tempi e scale di intervento diversi.

Al fine di regolare e gestire il processo di modificazione e di sviluppo della filiera, risulta utile, in questo contesto, considerare l'adozione di uno strumento come il *CityForming@Protocol*, uno strumento sviluppato in ambito di pianificazione

---

<sup>3</sup> sul tema l'associazione "L'occhio del Riciclone" ha guidato un progetto europeo LIFE+, intitolato "Prisca", per la realizzazione di due centri di riutilizzo a partire dal flusso dei rifiuti solidi urbani. Si veda: [www.progettoprisca.eu](http://www.progettoprisca.eu)



CityForming Protocol, Maurizio Carta, 2015

urbana e finalizzato alla riattivazione, per stadi successivi, del metabolismo di un'area. Il suddetto protocollo prevede tre fasi tra loro interconnesse, per cui ogni risultato prodotto nella singola fase, diventa il punto di inizio per la fase successiva.

Il primo step è volto ad attivare progettualità e azioni puntuali che mirino alla prevenzione, all'efficientamento della raccolta e della selezione.

Si prevedono micro-interventi, azioni soft e tattiche di ecologia urbana supportate dall'utilizzo di dispositivi mobili, come primi avamposti per la riduzione dei rifiuti, la loro raccolta e per la promozione di opportune campagne di sensibilizzazione. Tattiche urbane, servizi, interventi di architettura effimera e temporanea, dispositivi urbani mobili sono strumenti utili a definire una prima fase di mobilitazione pubblica, coinvolgimento e test. Questa fase alimenta la diffusione di nuovi valori civici, migliorando la reputazione dell'area e attivando le risorse materiali e immateriali esistenti. Un fattore determinante è costituito dalla prossimità con scuole, centri civici, mercati, centri di innovazione e di promozione culturale. Affinché tali interventi producano effetti tangibili, è necessario innestare, nel secondo step, opportune strategie di "ancoraggio" al contesto.

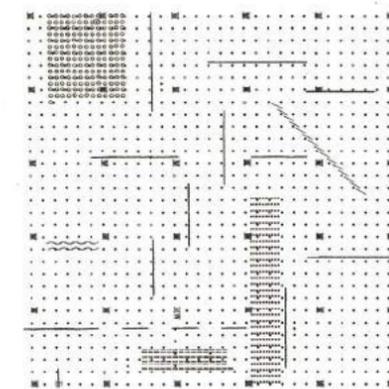
Una serie di spazi intermedi a carattere permanente troveranno adeguata collocazione per lo sviluppo di servizi per la preparazione al riuso, il riuso e il pre-trattamento delle materie. Si tratta di addizioni nel tessuto esistente per l'ancoraggio di edifici ibridi, che agiscono come catalizzatori in grado di commodificare i flussi metabolici e promuovere programmi integrati di prosumership. La sinergia con luoghi come i centri di riuso e i fablab è rilevante al fine di garantire un impatto "a rete". Gli interventi previsti hanno un ruolo strategico nell'incrementare l'accessibilità delle aree e la dotazione di spazi pubblici.

Il terzo step prevede attività di riciclo e recupero connesse a interventi integrati per lo sviluppo di nuove urbanità a scala municipale o sovra-comunale. La localizzazione di *factory* di nuova generazione serve ad implementare l'infrastrutturazione del territorio e lo sviluppo della filiera. L'obiettivo è attivare sinergie con i sistemi infrastrutturali e paesaggistici, coniugando funzioni civiche con attività di trattamento, riciclo e recupero. Le aree in abbandono, gli interstizi infrastrutturali e i drosscapes costituiscono i principali ambiti di intervento da considerare. Il ruolo di impianti, sistemi ed edifici dal programma più complesso è quello di avviare una fase successiva in cui consolidare principi e valori ed incrementare l'efficienza globale del sistema.

A valle di queste riflessioni, è utile chiedersi: quale tipo di scrittura urbana si rapporta all'idea di filiera sin qui enunciata? La filiera dei rifiuti non si identifica con una scrittura urbana neutra, ripetitiva e sistematica come previsto dalle prefigurazioni a-la *No Stop City*. Nel caso delle avanguardie, le attrezzature urbane proposte erano sempre uguali a se stesse, tra loro equidistanti, distribuite equamente, secondo una maglia regolare sul piano infinito di una città in costante crescita.

La scrittura che potrebbe identificare l'infrastruttura-filiera dei rifiuti è una scrittura dinamica, variabile, puntuale ma ramificata, in cui i punti sono tutti simili ma diversi tra loro per dimensioni, conformazione e funzione. La loro *commodificazione* dipende da contingenze e prossimità specifiche. Sono spazi dal valore locale nel rispondere a istanze riferenti ad un ambito specifico, il cui valore globale risiede nel contribuire a scala territoriale a rendere più efficiente il metabolismo urbano. A scala locale la differenziazione dipende dal tessuto insediativo, dal numero di abitanti, dalla presenza di infrastrutture, dalla presenza di servizi (ristoranti, hotel, esercizi commerciali). Una scrittura adattiva, connettiva, che si pone tra le cose per direzionare flussi e incentivare la produzione di nuovo valore.

No-Stop City, Archizoom, 1970.  
Fonte: abitare.it



### 4.3. Intervenire sulla materia oscura

Si è portati a pensare che per rispondere a dei bisogni, sia necessario un intervento architettonico, invece l'approccio trasformativo, incrementale e adattivo considera opzioni diverse (i servizi, i dispositivi, le azioni, le pratiche effimere, ecc) come strumenti adeguati e sinergici al progetto architettonico.

Essi sono i presupposti di una progettazione strategica, la cui rilevanza, come strumento e dispositivo concettuale che agisce tra architettura e urbanistica, consiste nel colmare un vuoto di senso e operativo.

Quello che la presente ricerca vuole sottolineare è la capacità di combinare differenti pratiche, strumenti e scale di intervento per raggiungere un risultato ottimale in termini di qualità urbana e di sostenibilità.

L'infrastruttura per la raccolta, lo smaltimento e il riciclo dei rifiuti, dalla sua unità più piccola, il cassonetto o secchio, fino alla sua dimensione maggiore, quella della discarica, dimostra tutta la sua ubiquità a partire dalla netta distinzione delle sue fasi, separate tra loro nel tempo e nello spazio, così come a loro volta lo sono i soggetti, e i compiti che loro svolgono, rispettivamente coinvolti in ognuna di suddette fasi. Tra il cittadino che conferisce il rifiuto e il rilascio in discarica, non vi è alcuna continuità. Eppure il rapporto reale di interdipendenza tra le due azioni, e le conseguenti ricadute, sono strettissimi e decisivi.

Per questo, nel considerare il problema dei rifiuti, si è realmente a conoscenza di cosa accade dopo la fase di conferimento? Il tema della socializzazione dell'infrastruttura e delle materie che la attraversano, diventa cruciale. Affinché il design strategico produca un impatto su ampia scala, è necessario che lasci un'impronta su ciò che Dan Hill definisce "materia oscura"<sup>4</sup>. È infatti il coinvolgimento della *dark matter* che rende l'intervento sistemico, permanente, e influenzante. In sostanza non è sufficiente produrre il prototipo di un nuovo sistema, se non si riprogetta l'organizzazione che lo produce. Quello che fa funzionare la progettazione strategica, è il cambiamento di tutta la cultura e il contesto che ruota attorno al progetto, che è in sostanza il fattore "meta". Ci sono però casi in cui il "meta", la materia oscura, può sbloccare la componente fisica della "materia": in alcuni casi l'abilità di manipolare il sistema è ciò che consente l'avvio di un progetto trasformativo.

<sup>4</sup> *op. cit.* Hill, pag. 82.

Nel modello di filiera policentrico e distribuito, le componenti tecnologiche non possono essere separate da quelli sociali. Mentre i sistemi centralizzati possono essere sviluppati senza considerare il tessuto sociale in cui saranno attuati, questa imposizione è impossibile in un sistema distribuito. Più un sistema è a rete, più grande è la sua interfaccia con la società e più il lato sociale dell'innovazione deve essere considerato.

### 4.4. Pratiche innovative

Uno dei settori più interessanti per l'economia circolare è quello delle demolizioni. Questo settore, da solo, è responsabile di una quantità di scarti più di due volte superiore a quella creata dalla totalità delle famiglie. Su questo tema lavora dal 2005 il collettivo no-profit Rotor, con base a Bruxelles. Ponendo una rinnovata attenzione sulla materialità del progetto, il loro approccio analitico evidenzia le potenzialità e il valore del singolo elemento costruttivo. Accanto alla realizzazione di mostre e allestimenti, tra le principali attività del gruppo vi è quella di consulenza per governi e pubbliche amministrazioni<sup>5</sup> attraverso l'impresa Rotor Deconstruction (RotorDC), specializzata nella decostruzione in cantiere, nel condizionamento, trasporto, pulizia e preparazione alla vendita di un'ampia gamma di materiali riutilizzabili da edifici da ristrutturare o da demolire. I materiali e gli oggetti recuperati sono acquistabili tramite uno *store* digitale.<sup>6</sup> I Rotor sanno bene che gli scarti sono "incubatori" di informazioni e di know-how. Per colmare la distanza che intercorre tra il progettista, l'istituzione pubblica e il soggetto privato, hanno redatto e pubblicato un *Vademecum for off-site reuse*, un documento che disciplina le linee guida adottabili dalle autorità pubbliche che intendono favorire il riutilizzo dei materiali da costruzione rilasciati dalle opere pubbliche nella regione di Bruxelles capitale.<sup>7</sup> Il *vademecum* traccia una biografia dei materiali e propone un metodo per organizzare le fasi di identificazione, bonifica e trasferimento dei materiali

<sup>5</sup> Cfr. *Mining value: Lionel Devlieger interview*, in *The system*, Volume, n. 47, 2016, pp. 4-12

<sup>6</sup> si veda il sito [www.rotordc.com](http://www.rotordc.com).

<sup>7</sup> Tramite opportune misure correttive, il documento è adattabile in generale al più ampio contesto europeo. Fonte: [www.rotordb.org](http://www.rotordb.org).

riutilizzabili, secondo il principio del “design to reconstruction”, in conformità con la legislazione sugli appalti pubblici. L'utilizzo di questo strumento apre alla possibilità di adottarlo come protocollo standard per i progetti di demolizione di opere pubbliche di una certa dimensione e rilevanza, considerate veri e propri depositi di materiali riutilizzabili di valore. Come si è visto in precedenza, un maggiore radicamento con il sito di progetto e il territorio in cui si inserisce l'intervento caratterizza la pratica del collettivo Bellastock, un collettivo-associazione con base in Francia, che realizza architetture temporanee a cui sono connesse attività partecipative ed eventi promossi<sup>8</sup> in collaborazione con diversi soggetti sociali. L'attenzione per la riduzione degli sprechi induce alcuni architetti a sviluppare nuove attività professionali complementari al classico studio di progettazione. Come nel caso dell'architetto Thomas Rau, fondatore di uno studio di architettura e dell'azienda Turntoo, che esprime la logica secondo cui i prodotti sono “banche di risorse” che dovrebbero essere costantemente riutilizzate. Lanciata nel 2010, Turntoo recentemente ha promosso un'iniziativa per la Dichiarazione Universale dei Diritti dei Materiali come contributo per codificare i principi dell'economia circolare a livello globale.

Con la presente ricerca si intende indagare inoltre le relazioni che esistono tra l'emergente paradigma circolare, la pratica del progetto e la didattica del progetto. In questo senso lo studio Superuse Studios (ex 2012 Architekten) di Rotterdam costituisce un esempio paradigmatico, che crea una circolarità tra pratica, ricerca e didattica del progetto.

Lo studio ha dapprima iniziato con la progettazione di interni e via via ha dirottato la sua attenzione a progetti di più ampia portata, come il progetto per Villa Welpeloo.

La centralità del concetto di flusso nel lavoro dello studio Superuse Studios si estende alla collaborazione con INSIDE, il programma di Master in Architettura d'interni dell'accademia di Belle Arti dell'Aia. Sin dall'inizio della propria attività, lo studio ha sviluppato specifiche e innovative competenze come esito

<sup>8</sup> dal 2011 il collettivo organizza un omonimo festival grazie al quale costruisce una piattaforma internazionale di scambio reciproco di conoscenze ed esperienze. Si tratta di un format replicabile tenutosi in vari paesi (Danimarca, Germania, Spagna, Algeria, Turchia, Cile, Messico, Cina, Canada), promosso in collaborazione con una serie di istituti universitari e in sinergia con associazioni locali.

di una combinazione tra progettazione e processo. L'approccio innovativo al progetto si unisce alla fornitura di metodi e strumenti “open source”, con l'obiettivo di fare un uso efficace delle risorse e dell'energia spesso sprecate.

Nel tempo sono state sviluppate una serie di piattaforme web che consentono agli utenti di interconnettere conoscenze differenti e di stabilire nessi e relazioni tra materiali ed esperienze eterogenee. Un esempio è [www.cyclifier.org](http://www.cyclifier.org), una piattaforma che aggrega imprenditori, aziende, designer, architetti e tutti gli interessati allo sviluppo di innovazioni per lo sviluppo e la produzione locale.

Il database raccoglie casi di progetti di differenti scale e categorie, che stabiliscano connessioni tra flussi di risorse - materiali e immateriali - eccedenti. I “cyclifiers” contribuiscono così ad individuare modalità alternative di approvvigionamento delle risorse, creando le condizioni per l'incontro tra domanda e offerta. Ogni contenuto caricato nel database può essere georeferito e contenere dati derivanti dalla Material Flow Analysis. Per affrontare alcune criticità intrinseche alla pratica professionale, come procurarsi materiali da riusare, lo studio ha sviluppato delle “harvest map” ([www.harvestmap.org](http://www.harvestmap.org)), mappe di raccolta interattive in modalità “marketplace” che suggeriscono l'approvvigionamento e l'uso da parte del pubblico di specifiche caratteristiche di materiali disponibili localmente.

La metodologia applicata dallo studio - sia nella pratica che nell'attività didattica - consiste in una mappatura delle inefficienze in un sistema o in un territorio, a cui segue un lo sviluppo di strategie integrate in cui progetto, prodotto e servizio contribuiscano a far convergere l'eccesso di produzione con la richiesta, lo scarto con i bisogni.

Una delle Harvest Map di Superuse Studios



## 4.5. Ripensare l'esistente: analisi comparata

### 4.5.1. Da "isole" a nuovi spazi pubblici

Un ruolo determinante nella filiera del riutilizzo e del riciclo è svolto dai centri di conferimento volontario, che costituiscono un elemento critico di collegamento tra i *prosumer* e il sistema di smaltimento.<sup>9</sup> Il centro di conferimento è un'area recintata e sorvegliata per il conferimento di tutti quei rifiuti urbani che, per tipologia e/o dimensioni e/o peso, non possono essere raccolti con il servizio ordinario, come i materiali riciclabili, rifiuti pericolosi, rifiuti ingombranti e detriti. Si tratta di un luogo presidiato per garantire il controllo e l'assistenza necessari, il cui accesso è consentito nelle fasce orarie previste. Il bacino di utenza ottimale di un centro di conferimento e stoccaggio provvisorio è compreso tra i 10.000 e i 50.000 abitanti, serviti a seconda della densità di popolazione.<sup>10</sup>

Vi è una discriminante terminologica che evidenzia un dato oggettivo dei centri di conferimento: vengono spesso definiti, impropriamente, "isole ecologiche". L'utilizzo del termine "isola" pone l'accento su una spazialità priva di quei connotati che la rendono un luogo di relazione. Tale termine esplicita tutti i limiti e le criticità connesse allo spazio del centro di raccolta, troppo spesso considerato un'entità autonoma, avulsa dal contesto e percepita come distante e poco accessibile.

Questa tipologia fa parte di quel processo morfogenetico dal carattere degenerativo, dovuto alla ripetizione di unità monofunzionali specializzate, avulse dal contesto, che si replicano senza variazioni.<sup>11</sup>

Più di recente il centro di conferimento è oggetto di curiosità da parte della disciplina del progetto. Studi e ipotesi progettuali sono stati pubblicati nel 2006 in "L'architettura urbana dei CCR", curata da Pasquale Culotta e Santo Giunta. La pubblicazione ha condensato riflessioni e sperimentazioni progettuali derivanti

<sup>9</sup> Pirlone Francesca, *I rifiuti e i piani di gestione urbana all'interno della governance*, Franco Angeli, 2015.

<sup>10</sup> *Ibidem*, pag. 80.

<sup>11</sup> Zanni Fabrizio, *Verso nuovi strumenti teorici nella progettazione architettonica e urbana*, in Zanni Fabrizio (a cura di), *Urban Hybridization*, Maggioli, 2012, pp. 13-14.

da un'importante esperienza didattica tenutasi alla Facoltà di Architettura di Palermo. L'indagine individuava nel CCR – Centro di Raccolta Comunale un serbatoio urbano di possibilità, identificando chiaramente dei requisiti come l'accessibilità, la *mixité* funzionale e l'attrattività, ritenuti fondamentali per la garantire la qualità dell'intervento. Il centro di raccolta diventa il catalizzatore di pratiche sociali e civiche, alla stregua di un ufficio postale o di una scuola.<sup>12</sup> Le ipotesi avanzate seguono il principio dell'integrazione di questi manufatti dentro il contesto urbano. Come sottolineato da Culotta «la frequentazione del CCR diventerà parte delle abitudini dei cittadini se avverrà con lo stesso meccanismo che usiamo quando al bisogno ci rechiamo al supermercato per comprare ciò che dobbiamo consumare».<sup>13</sup> L'obiettivo è stato quello di rendere l'"eccezione" una norma. Un fatto urbano eccezionale, raro, in un luogo dell'ordinarietà.

Norma e ordine sono due concetti chiave con cui Culotta e Giunta attribuiscono al progetto del CCR la capacità non solo di legittimare il passaggio da uno status di spazio strumentale a uno di luogo della quotidianità, integrato nelle dinamiche sociali, ma inoltre di farne un'occasione per "normalizzare" il disordine urbano e contrastare il degrado.

Interpretare il ruolo di questi servizi urbani lascia emergere quelli che sono due modelli in contrasto: da una parte il modello della separazione e dello smaltimento "a distanza", rappresentato dalle figure degli inceneritori; dall'altra il modello *Rifiuti Zero*, che punta alla radicale riorganizzazione delle filiere e dei sistemi produttivi.<sup>14</sup> È proprio questa seconda visione, molto più complessa da realizzare, che induce ad attuare una rilettura più approfondita delle dell'armatura fisica delle filiere territoriali, nella fattispecie quella del riutilizzo e del riciclo dei rifiuti, composta da punti e nodi attraverso cui si attua una vera e propria "manutenzione del territorio".<sup>15</sup>

La lettura architettonica delle attrezzature esistenti consente di identificarne caratteristiche comuni, punti di debolezza e i

<sup>12</sup> Culotta Pasquale, Giunta Santo (a cura di), *L'architettura urbana dei CCR*, L'Epos, 2006, pag. 14.

<sup>13</sup> *Ibidem*, pag. 14.

<sup>14</sup> Zanchini Edoardo, *Il territorio dei rifiuti*, in Pavia Rosario (a cura di), *No Waste, Piano Progetto Città*, n. 27-28, 2011, pag. 35.

<sup>15</sup> Bonomi Aldo, Revelli Marco, Magnaghi Alberto, *Il vento di Adriano*, Derive approdi, 2015, pag. 80.

vincoli che possono tramutarsi in risorse per nuove progettualità. Un centro di raccolta è fondamentalmente caratterizzato da quattro elementi ricorrenti: un confine ben definito, una piastra o pensilina di copertura, uno spazio vuoto di articolazione dei flussi, e infine i container per la raccolta. Si possono individuare due modelli, uno lineare e uno compatto, nell'organizzazione spaziale dei centri di raccolta.

Il tema del perimetro, inteso come limite inaccessibile, è oggetto di un'interessante reinterpretazione nel caso del Wertstoffhof a Monaco di Baviera, situato all'interno di un'area con edifici commerciali, magazzini e edifici per la produzione.

Il progetto si sviluppa sul tema dell'anello che consente di utilizzare al meglio la superficie del lotto, dare uniformità all'intervento e di creare uno spazio centrale facilmente controllabile. L'anello è tradotto in una superficie continua in cemento, sotto la quale si collocano i volumi contenenti uffici, servizi e vani tecnici. La superficie da piano di copertura si piega fino al suolo per alloggiare i container. In questo caso la figura dell'anello ibrida il concetto di muro abitato e di piastra di copertura.

L'uso di un rivestimento in polycarbonato traslucido smaterializza il perimetro, trasmettendo un senso di accessibilità; a ciò si aggiunge l'uso del colore arancione, per le superfici dei volumi e dei container, che attribuisce uniformità alla composizione.

Il progetto attribuisce importanza alla fruizione sia pedonale che veicolare, organizzando così le funzioni sui bordi. L'organizzazione spaziale determina così un ampio spazio vuoto centrale, per la sosta dei veicoli e per l'accesso diretto ai container, dotati di scale. Lo spazio centrale di carico-scarico ha le potenzialità per divenire uno spazio pubblico, una *plaza* riconfigurabile e attivatrice di nuove dinamiche. Esso ha un carattere riconoscibile, la cui vocazione di spazio pubblico è definita dal modo con cui celebra la circolazione dei flussi, rende visibile l'azione civica ed esalta la serendipità degli incontri.

La dotazione di spazi coperti e all'aperto che questo edificio propone, consente di immaginare molteplici usi e funzioni complementari all'azione di conferimento dei rifiuti. Laboratori e spazi per l'educazione possono trovare collocazione negli spazi perimetrali, mentre l'ampio spazio esterno può essere riconfigurato per accogliere attività temporanee ed iniziative dal carattere effimero come mercatini, piccole fiere o laboratori sperimentali.

All'interno della tipologia compatta, la piastra-pensilina può costituire un elemento riconoscibile e polifunzionale. Nel caso del centro di raccolta Rue Paul Meurice a Parigi, nel 20° arrondissement, un anonimo vuoto urbano viene ridisegnato come un luogo per la sosta dei materiali scartati. L'intervento si caratterizza per la piastra di copertura, elemento che oltre a fungere da copertura degli stalli per il conferimento, determina la separazione dei flussi dei clienti da quelli dei veicoli autorizzati. Ma è la sua leggera inclinazione a denotare un'interessante relazione con il contesto, dovuta alla doppia necessità di minimizzare l'inquinamento acustico derivante sia dalle fasi di carico e scarico dei rifiuti, sia quello derivante dal traffico veicolare del vicino Boulevard Peripherique. Anche in questo caso si rileva un'attenzione al trattamento dell'involucro esterno, risolto attraverso un rivestimento in sottili listelli di legno. Il rivestimento esterno, che avvolge il volume della guardiania e degli spazi di servizio, è un elemento che inoltre qualifica esteticamente il centro di conferimento, che per collocazione, accessibilità e qualità architettonica è a tutti gli effetti uno dei servizi civici più riconoscibili posti in continuità con lo spazio pubblico del nuovo quartiere di Les Lilas.

Nei casi di tipologia lineare, la suddivisione in fasce funzionali costituisce l'elemento gerarchico dominante nell'organizzazione spaziale. Nel progetto di Granada, visto in precedenza, la stratificazione è il tema chiave. L'edificio longitudinale ripartisce il lotto in tre fasce, occupando la fascia centrale con una rampa carrabile in copertura e abitata alla quota di terra. Le funzioni si coagulano e si sovrappongono, generando porzioni di spazio pubblico negli interstizi e nei passaggi ricavati tra gli ambienti interni. Il centro di conferimento a Le Havre (Francia) costituisce un caso emblematico di un progetto spazio pubblico ibrido situato in una zona di margine tra un tessuto costruito a bassa densità e la ferrovia. Qui il programma del centro di conferimento si arricchisce di un centro pedagogico con orti e giardini. L'area del conferimento è organizzata in tre fasce distinte tra loro che regola una circolazione ad anello. Le automobili transitano all'esterno, mentre l'area centrale è attraversata dagli automezzi di trasporto che raccolgono il materiale scartato.

Le due fasce laterali sono individuate da due coperture verdi continue, mentre la "piazza" centrale della raccolta prevede un sistema di copertura con impianto fotovoltaico integrato. Da questo braccio longitudinale parte un sistema trasversale di percorsi in legno che conduce ad un'area aperta dove sono

collocati orti e giardini, poter effettuare attività educative a partire dalla produzione di compost.

Le figure urbane della filiera dei rifiuti sono oggi considerate e vissute come spazi di margine, invisibili ai cittadini, isolati per via della sindrome *Nimby – Not in my back yard*. Spazi dove è interrotta ogni tipo di sintonia e di sincronia con il vivere quotidiano, che chiamano a sé l'azione occasionale di sporadici atti individuali.

Tuttavia, come dimostrato dagli esempi progettuali, la capacità potenziale che questi manufatti hanno di configurarsi come spazi pubblici nel prossimo futuro, costituisce un aspetto rilevante nell'incentivare buone pratiche civiche, nel sensibilizzare e fornire occasioni di apprendimento sui temi della riduzione dei rifiuti e del superamento della logica usa-e-getta, dando rilievo all'importanza del riutilizzo dei beni post-consumo e alla riduzione degli impatti negativi, rispetto a scelte di consumo ormai palesemente insostenibili dal punto di vista ambientale e sociale.

L'isola ecologica o centro di raccolta è una figura architettonica intermedia che fa da raccordo tra la dimensione industriale e quella civica della filiera dei rifiuti.

L'idea che sia spazio pubblico anche quello spazio racchiuso dentro un recinto privato, semi-privato o ad accesso regolato, non è un'idea recente. Già nel 1748 Giovan Battista Nolli con la sua mappa di Roma estese la categoria dello spazio pubblico anche ai cortili interni dei palazzi privati, oltre che alle strade e alle piazze, attraverso una campitura uniforme che ben rappresentava una lettura al negativo della città. Più in generale per la città della tradizione europea lo spazio pubblico ha sempre rivestito un ruolo di primaria importanza nel determinare la matrice morfologica dell'insediamento urbano e nel conferire un'identità storica e sociale alla città. Si pensi ai luoghi dello stare insieme, del commercio, dei rituali, delle attività collettive e di servizio.

«Secondo tale concettualizzazione, le configurazioni urbane devono essere concepite non come tipi di insediamenti discreti, ma come campi di forza dinamici, relazionalmente in evoluzione, della ristrutturazione socio-spaziale»<sup>16</sup>

<sup>16</sup> trad dell'autore: «In such a conceptualization, urban configurations must be conceived not as discrete settlement types, but as dynamic, relationally



Pianta di Roma del Nolli, 1748

Contro questo assetto urbano e territoriale fatto di separazioni e interruzioni, vi è la necessità di stabilire una continuità fisica e di processo tra le differenti parti della città. Così sarà possibile raggiungere un maggiore livello di integrazione e un miglior grado di mixité funzionale tra corpi e spazi differenti. Istituzionalizzare questi luoghi faciliterebbe la transizione dall'atto individuale al comportamento collettivo.

Lo spazio pubblico è per sua natura una costruzione socio-spaziale, che induce ad una lettura e ad una interpretazione delle attrezzature urbane della filiera dei rifiuti, non più solo in termini di forma, ma anche di processo.

Andrebbe ribaltata la visione che attribuisce a questi “corpi di mezzo” il ruolo di meri *storage*, depositari inerti di materia e informazioni, così come è inappropriata l'ipotesi di considerarli, con le dovute proporzioni, alla stregua di “musei” per la contemplazione dello scarto o di “cimiteri” per la conservazione della materia inanimata.

La vocazione di questi spazi è piuttosto quella di laboratori, dove attuare processi di trasformazione continui e ricorsivi, di centri di studio, che in sinergia con scuole e università, praticino ricerche in settori che vadano dall'etnografia alla scienza dei materiali.

Tra i principali limiti che si riscontrano più di frequente nelle realizzazioni dei centri di raccolta, vi è una debole identità visiva, che probabilmente andrà rafforzata non solo per mettere in risalto il logo e l'identità aziendale, ma per apportare un segno riconoscibile e di qualità che in qualche modo possa essere fonte di attrattività e di “orgoglio” per il quartiere che li accoglie. Tuttavia il ruolo del progetto non è solo quello di ridefinire l'involucro, il contenitore che avvolge o riveste questi luoghi.

Le nuove figure della filiera si innestano come punti di riferimento materiali in un neo-ecosistema di relazioni e interscambi immateriali. In tal senso, un'altra prerogativa strategica per dare forma all'infrastrutturazione civica della città, al fine di ridurre i flussi di rifiuti e incentivarne la valorizzazione, è quella di stabilire nuovi sistemi di connessione urbana.

Sforzi congiunti sono necessari in due direzioni: verso il potenziamento degli spazi di connessione e di accesso ai nodi della filiera, per consentire un facile approdo e un'adeguata

evolving force fields of sociospatial restructuring». Tratto da: Brenner Neil, Schmid Christian, *Towards a new epistemology of the urban?*, in *City*, n. 19, 2-3, Routledge, 2015, pag. 165.

accessibilità, e verso la definizione di combinazioni funzionali che consentano di raggiungere livelli di sostenibilità economica e di efficacia in termini di coinvolgimento dell'utenza.

L'evoluzione delle filiere territoriali, insieme alla rapida diffusione di spazi di innovazione e di laboratori di fabbricazione digitale (vedi FabLab e MakersSpace) costituisce un fattore incentivante per rivedere lo statuto simbolico e funzionale dei centri di conferimento, così da poterli includere in un ecosistema di fruizione più ampio. Ciò comporta una modifica delle "geografie funzionali", che fanno leva sull'ibridazione, la digitalizzazione e la fornitura di servizi.<sup>17</sup>

Al fine di poter legittimare questi spazi ed elevarli a status di luoghi della socialità, al progetto delle conformazioni spaziali dovrà accompagnarsi una maggiore articolazione del programma funzionale, che preveda la: possibilità di includere spazi per attività di formazione; la dotazione di attrezzature e macchinari per la trattamento del rifiuto; potrebbe includere un centro di riuso, spazi legati ad attività educative e socio-culturali, per l'educazione e la formazione; laboratori e attrezzature per il recupero, lo smontaggio, il ri-assemblaggio, la compattazione. Il centro di raccolta tenderà così ad assumere lo status di "piattaforma abilitante", a cui saranno annesse una serie di funzioni complementari.

Come dimostrano i progetti per i CCR<sup>18</sup>, al fine di creare nuove forme di socialità, il programma funzionale deve poter combinare funzioni differenti, in connessione con servizi di mobilità sostenibile e di logistica avanzata. In tal senso si dovrà provvedere ad inserire spazi coperti e custoditi per i mezzi di trasporto, che includeranno automezzi - auspicabilmente di piccola taglia ed elettrici - insieme ad un parco di bici-cargo.

Un utile esempio in tal senso è rappresentato dal prototipo per un community hub di comunità proposto dall'agenzia Sepia Design per la città di Hong Kong nel 2014. L'edificio è un ibrido a più piani che condensa una serie di attività tra loro coerenti e sinergiche. Secondo lo schema, nel basamento interrato si trovano le attrezzature per la produzione di compost, il trattamento delle acque e la produzione di energia elettrica.

<sup>17</sup> Bonomi Aldo, Revelli Marco, Magnaghi Alberto, *Il vento di Adriano*, Derive approdi, 2015, pag. 33.

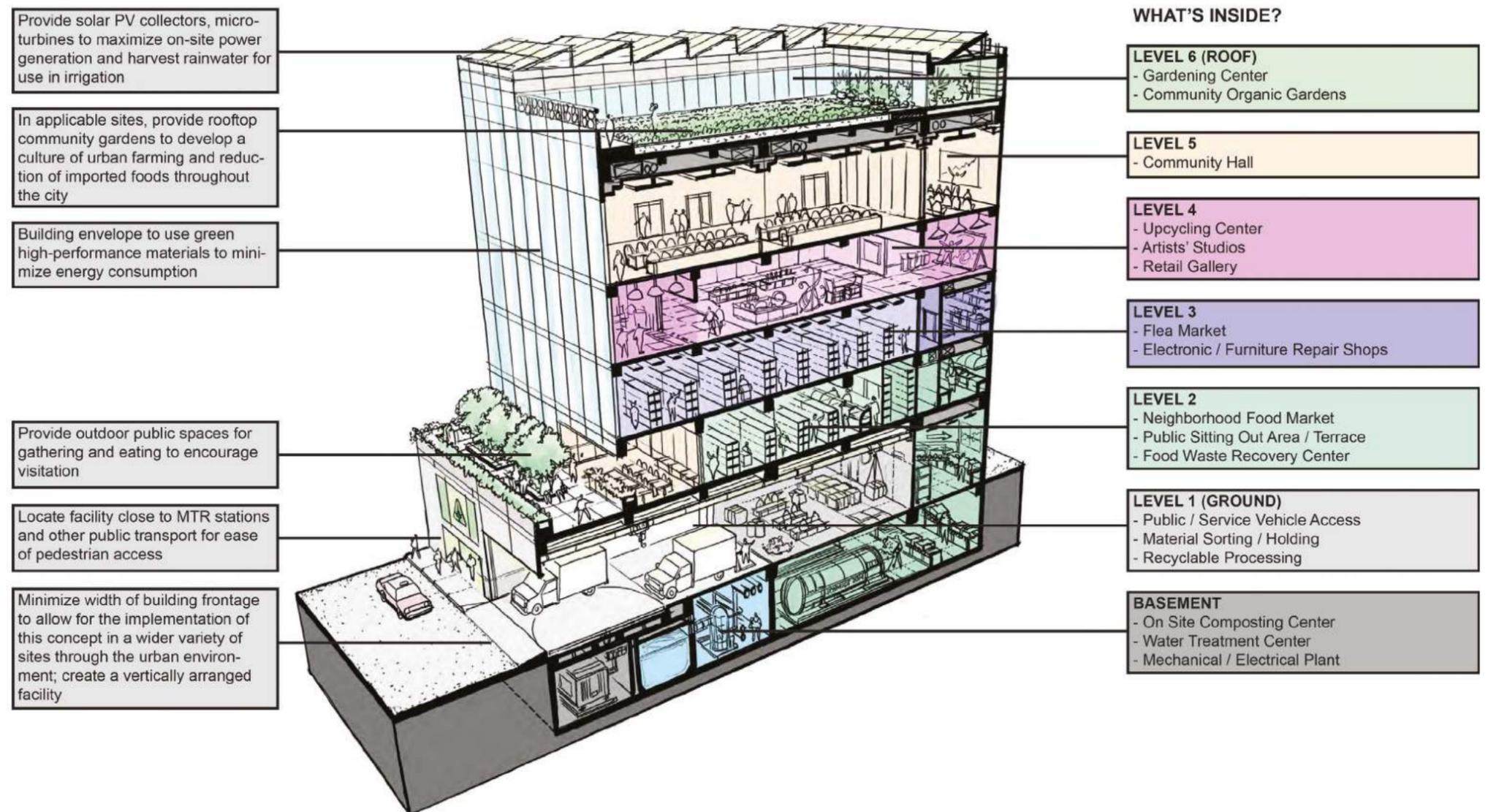
<sup>18</sup> Culotta Pasquale, Giunta Santo (a cura di), *L'architettura urbana dei CCR*, L'Epos, 2006.

Tale sistemazione garantisce l'isolamento da cattivi odori e dall'inquinamento acustico.

Alla quota stradale l'edificio si rapporta con lo spazio pubblico della città mediante dei servizi di accoglienza al pubblico e un accesso carrabile per il carico/scarico di rifiuti. Tre dei cinque piani superiori ospitano un mercato dell'usato, un mercato alimentare (con un centro di recupero di scarti alimentari), laboratori per la riparazione e l'*upcycling*, una galleria per la vendita al dettaglio e degli atelier per artisti.

Il piano che precede la terrazza accoglie delle sale riunioni e spazi flessibili dedicati alle iniziative pubbliche e civiche. Infine la terrazza di copertura è una superficie produttiva che prevede un orto urbano di comunità e la produzione di energia attraverso un impianto fotovoltaico.

Spaccato assonometrico del prototipo di community hub per Hong Kong (2014).  
Fonte: Sepia Design.





Centro di conferimento a Monaco di Baviera (2102). Fonte: Hess-Talhof-Kusmierz Architekten. Rielaborazione grafica dell'autore.

Centro di conferimento nel quartiere Les Lilas (Parigi, 2014). Fonte: Transform Architecture.



Centro di conferimento e giardino pedagogico a Le Havre (Francia, 2012), Fonte: Atelier Paysage & Lumière. Rielaborazione dell'autore.

Planimetria dell'area del centro di conferimento e giardino pedagogico a Le Havre (Francia, 2012). Fonte: Atelier Paysage & Lumière. Rielaborazione dell'autore.



#### 4.5.2. Centri di raccolta e stazioni di rifornimento

Sul potenziale di spazio pubblico insito nelle attrezzature esistenti della filiera dei rifiuti si gioca una partita importante per definire un'infrastruttura urbana che connoterà la città del 21° secolo.

Si intende qui di seguito articolare alcune considerazioni derivanti da una comparazione tra le figure architettoniche della filiera dei rifiuti con attrezzature, in molti aspetti simili alle precedenti, che sono ormai entrate a far parte del catalogo di manufatti che costituiscono lo sfondo delle città d'Europa e del mondo.

I centri di raccolta da spazi invisibili, sembrano acquisire sempre più un'attenzione che ricorda l'evoluzione delle stazioni di rifornimento. Nella società del dopoguerra in cui l'automobile, la strada e il petrolio costituivano le certezze incrollabili, la stazione di rifornimento è entrata di diritto nell'immaginario urbano; sono state inizialmente concepite come corpi accessori, dotate di servizi strettamente necessari e realizzati secondo i principi di funzionalità ed economicità.

Nel tempo le stazioni di rifornimento hanno assunto un ruolo meno subordinato dal punto di vista funzionale e comunicativo; da non-luoghi, hanno assunto progressivamente una valenza più complessa nell'ambito delle reti della mobilità urbana ed extra-urbana.<sup>19</sup>

È interessante evidenziare come il centro di raccolta e la stazione di rifornimento dei carburanti siano accomunati da alcuni elementi e fattori ricorrenti. La loro localizzazione deriva da medesime scelte strategiche, stabilite in funzione dei flussi veicolari, i quali determinano anche la distribuzione dello spazio dell'area interna. Dal punto di vista compositivo, la copertura a piastra - o talvolta la pensilina a sbalzo - è un elemento ricorrente e caratterizzante del manufatto, insieme ai vani per lo stoccaggio del materiale, che nel caso della stazione di rifornimento sono interrati, mentre nel centro di raccolta sono costituiti da container mobili posti ad una quota inferiore rispetto allo stallo di approdo dell'automobile. In ultima analisi, per entrambe le tipologie succitate sono da considerarsi le criticità derivanti

<sup>19</sup> Ciorra Pippo (a cura di), *Energy: architettura e reti del petrolio e del post-petrolio*, catalogo della mostra al Museo MAXXI di Roma, Electa, 2013.

In basso: united gasoline station, Kanner Architect. Fonte : [www.onsitereview.ca](http://www.onsitereview.ca)



dall'inquinamento e dalle garanzie di sicurezza, considerata la prossimità alle abitazioni o ad altri luoghi frequentati.<sup>20</sup>

Le numerose tendenze contemporanee che affermano la necessità di affrancarsi dalla mobilità veicolare privata, di regolare il traffico e di ridurre i trasporti per limitare le emissioni di CO<sub>2</sub>, hanno spinto le stazioni di rifornimento ai margini dei centri urbani, in prossimità di luoghi attrattori (contenitori commerciali e culturali, aree produttive, ecc), costituendo sulle maglie delle reti della mobilità della città dispersa dei punti di incontro. La localizzazione dei punti di rifornimento, così come dei centri di conferimento, è determinata in relazione alla rete viaria e ai flussi veicolari; inoltre il movimento delle automobili e degli automezzi è tra i principali fattori che conformano la distribuzione spaziale interna.

L'ipotesi di una graduale integrazione dei centri di conferimento dei rifiuti nel tessuto urbano deve fare i conti con le medesime limitazioni. In un'ottica di densificazione dei nodi della rete e di interconnessione con i tessuti esistenti, vi

<sup>20</sup> le riflessioni inerenti il rapporto tra centro di raccolta e stazioni di rifornimento si trovano in forma ampliata nello scritto: Massaro Saverio, *La raccolta dei rifiuti urbani nella città dispersa*, in Secchi Roberto, Alecci Maurizio, Bruschi Andrea, Guarini Paola, *Drosscape. Progetti di trasformazione nel territorio dal Mare a Roma*, Aracne, 2016, pp. 287-293.



Stazione di servizio come spazio pubblico polifunzionale, luogo della socialità e hub intermodale. Progetto: Filling Station of the Future, Varsavia (Polonia). Arch. Kamjz. Fonte: [www.kamjz.com](http://www.kamjz.com)

sono margini di integrazione tra le due tipologie, se si ipotizza la localizzazione di centri di raccolta in prossimità dei punti di rifornimento, individuando soluzioni per stabilire *mixité* di prossimità o per successive addizioni volumetriche ai manufatti esistenti.<sup>21</sup> Al fine di sviluppare il potenziale di spazio pubblico dei centri di conferimento, assicurando molteplici modalità di accesso e di fruizione, l'azione chiave da intraprendere è quella di dare centralità al movimento dell'individuo, ai flussi pedonali e ciclabili, riducendo l'esclusività dell'automobile. In entrambi i casi queste due tipologie condividono condizioni localizzative particolarmente vantaggiose, in un'ottica di potenziamento infrastrutturale e di implementazione programmatica.

Il centro di raccolta è una tipologia architettonica che, per conformazione e localizzazione, deriva da un approccio -urbano e gestionale- analitico, che agisce per separazioni, memore delle logiche zonizzanti del '900. Ci si confronta con "buchi neri" del paesaggio urbano, punti terminali dove la materia porta a compimento il suo ciclo di vita.

Come sovvertire la logica introversa e monofunzionale espressa dal concetto di "isola"? Traendo ispirazione dal titolo della mostra "I giardini delle cose"<sup>22</sup>, è plausibile immaginare i centri di conferimento di nuova generazione come luoghi dove coltivare la vita degli oggetti e dei materiali, riattivando cicli di utilizzo.

Un giardino non è una "tomba", bensì un luogo dove si rigenerano costantemente relazioni, risorse e valori. In quest'ottica prendersi cura degli oggetti equivale a prendersi cura dello spazio che temporaneamente li ospita, proprio come si fa con un giardino. Reinventare il modello dei centri di conferimento sulla base di un'idea di città, rivista alla luce dei metabolismo urbano, permette la ri-articolazione dell'armatura fisica della filiera, i cui nodi fungano da catalizzatori di flussi per una valorizzazione intersettoriale dei rifiuti.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> A riguardo alcune ipotesi di progetto si trovano in: Massaro Saverio, *Attrezzature urbane integrate per la raccolta e il riuso dei rifiuti*, in Secchi Roberto, Alecci Maurizio, Bruschi Andrea, Guarini Paola, *Drosscape. Progetti di trasformazione nel territorio dal Mare a Roma*, Aracne, 2016, pp. 393-399.

<sup>22</sup> La mostra fu curata nel 1992 da Ezio Manzini e allestita da Andrea Branzi. Costituiva una delle sezioni della XVIII Triennale di Milano incentrata sul tema *La vita tra cose e natura: il progetto e la sfida ambientale*. Fu un'edizione particolarmente caratterizzata dall'uso delle tecnologie digitali. (Fonte: [Trecani.it](http://Trecani.it))

<sup>23</sup> Clementi Alberto, *Urbanistica sostenibile e gestione dei rifiuti*, in Pavia

### 4.5.3. Filiera dei rifiuti e sottostazioni energetiche

La transizione verso forme più sostenibili di produzione energetica determina forme di spazializzazione dell'energia, le quali trovano una risultanza fisica e urbana in alcune figure che costituiscono parte di un catalogo di attrezzature di servizio che popolano i tessuti urbani.

Se fino alla metà del '900 la produzione di energia negli agglomerati urbani trovava una propria conformazione in manufatti imponenti, emblemi dell'architettura civile, come la Battersea Power Station di Londra o la Centrale termoelettrica Montemartini a Roma, progressivamente i nodi delle reti energetiche si sono tradotti in edifici dalle dimensioni via via più ridotte.

Pur essendo indispensabili per il funzionamento dell'organismo urbano, le infrastrutture dell'energia e le attrezzature della filiera dei rifiuti condividono la medesima avversione da parte della società.<sup>24</sup> L'armatura fisica della filiera dei rifiuti comprende una molteplicità di manufatti e spazi, diversi per scala e funzionalità.

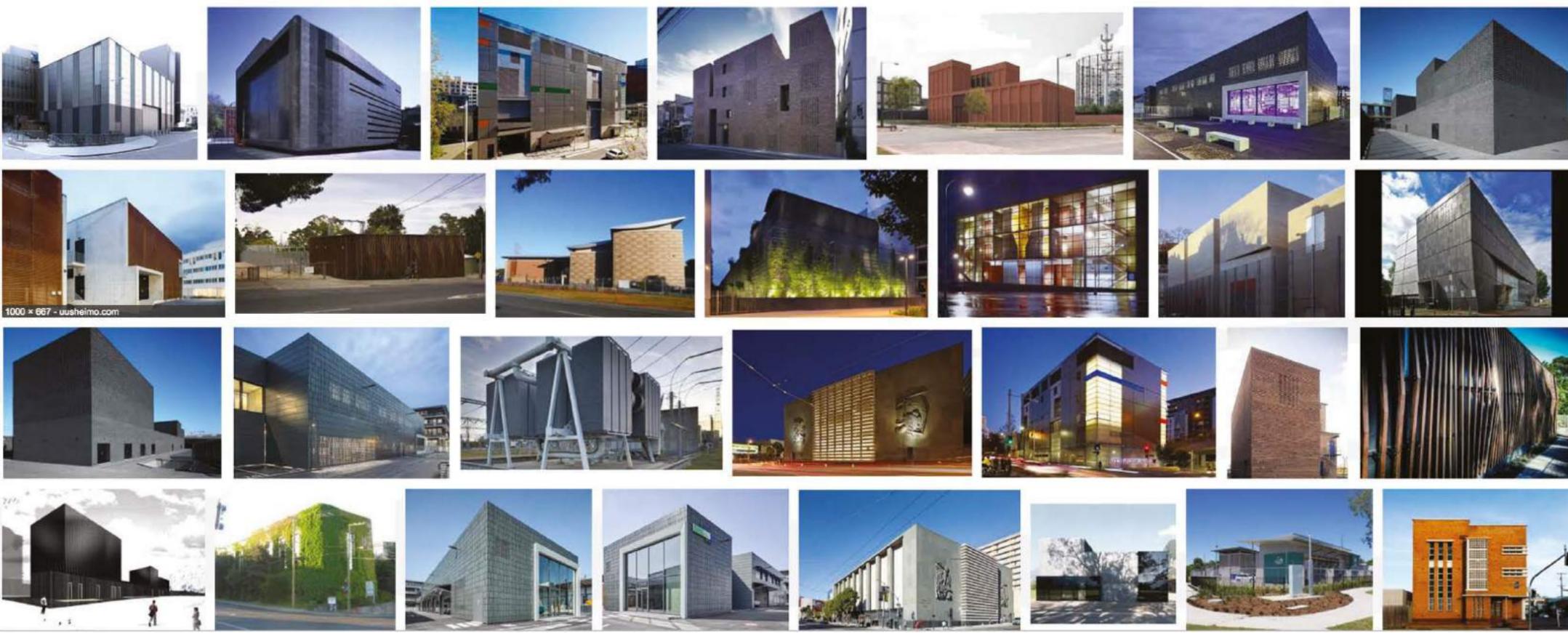
Oltre ai centri di raccolta, i tessuti urbani delle città europee sempre più vedono la presenza di contenitori anonimi e muti, che accolgono al loro interno dei sistemi impiantistici.

Gli esempi più ricorrenti sono le stazioni di preselezione collegate agli impianti di raccolta pneumatica dei rifiuti, oppure le centrali di teleriscaldamento, a loro volta connesse agli impianti di incenerimento. Le prime sono connesse ad una rete di tubature interrato nelle quali confluiscono i rifiuti conferite presso appositi punti di raccolta.

Generalmente si ramificano per un'estensione a scala di quartiere. Le stazioni di teleriscaldamento fanno parte di una rete a scala più vasta e forniscono energia elettrica per differenti tipi di utenza. In entrambi i casi si tratta di figure la cui comparsa è l'esito di un'infrastrutturazione molecolare e capillare del territorio.

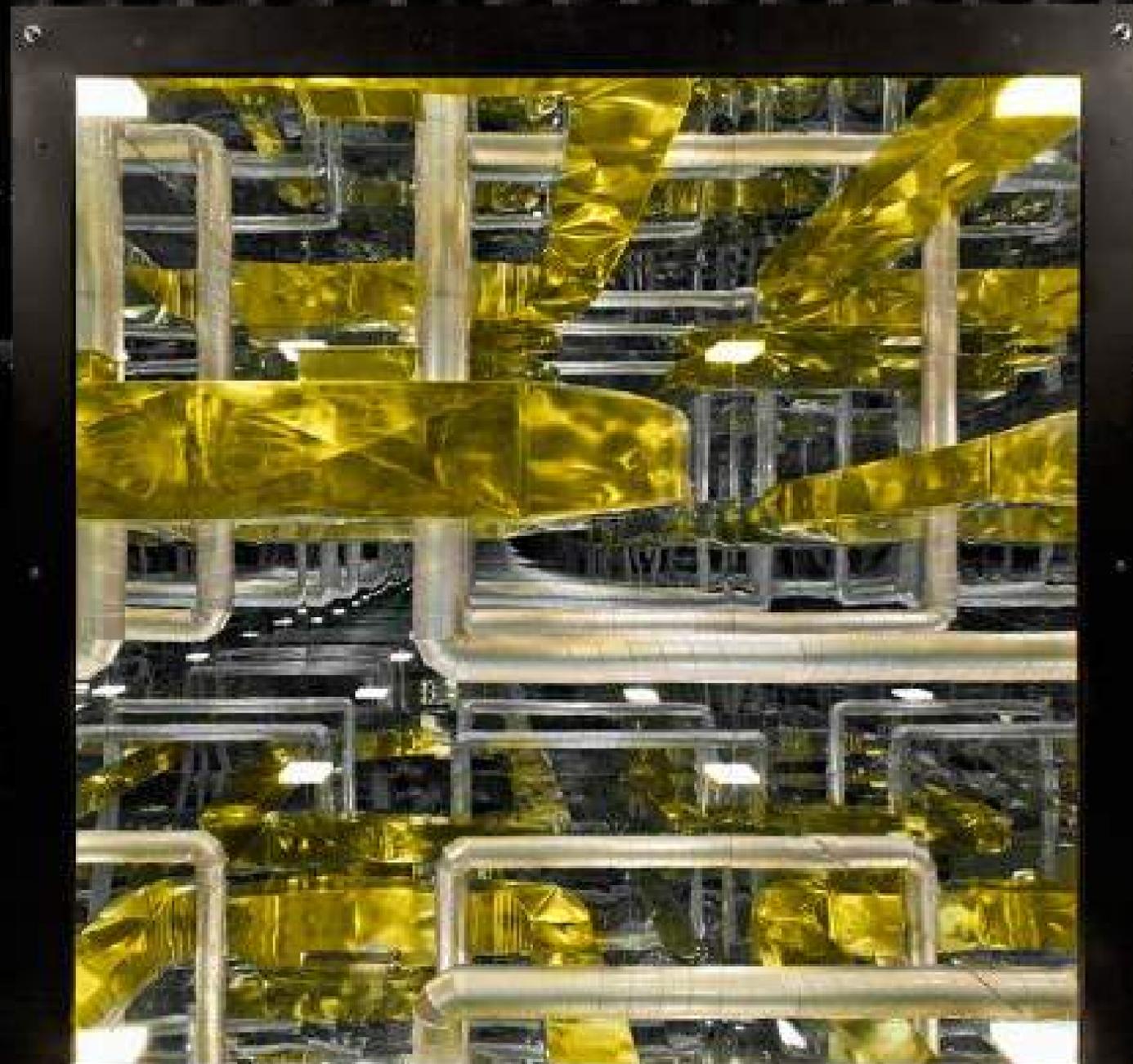
La loro presenza nel tessuto costruito della città è paragonabile a quella di alcuni nodi delle reti energetiche, come le sottostazioni per la produzione o la distribuzione di energia.

Una ricerca tematica sulla tipologia delle sottostazioni in architettura, che evidenzia la forma scatolare e l'involucro avulso dal contesto. Fonte: screenshot di Google search.



Rosario (a cura di), *No Waste*, Piano Progetto Città, n. 27-28, 2011, pag. 61.

<sup>24</sup> AA.VV., *Save energy*, Area, n. 99, Luglio/Agosto, 2008.



#### 4.6. Disvelare valore: le tecniche di “unblackboxing”

Ripensare la città in termini di metabolismo urbano rappresenta un'occasione per integrare le attrezzature della filiera dei rifiuti, implementandone la fruizione e potenziandone il riverbero positivo.

Come si è visto nel caso degli impianti di incenerimento, una delle tecniche più adottate è quella della dissimulazione dell'edificio mediante l'adozione di involucri stranianti che avvolgono e celano il funzionamento e la complessità del corpus impiantistico.

Come sovvertire la logica opaca di queste *scatole nere* urbane, in una contemporaneità che il sociologo Derrick de Kerckhove definisce “l'era della trasparenza”?<sup>25</sup>

La modalità di “avvolgere”, per celare o dissimulare la complessità dei fenomeni urbani, così come le decisioni di carattere politico e strategico poco chiare, rappresenta una delle azioni ricorrenti applicate nell'architettura contemporanea.<sup>26</sup>

Nell'ottica di un'architettura civica incentrata su un *upgrade* fisico del corpo architettonico (hardware) e sullo sviluppo di processi di interazione e di coinvolgimento del corpo sociale (software), questa ricerca indaga le modalità con cui è possibile disvelare e rendere accessibili le attrezzature del ciclo dei rifiuti, sia dal punto di vista fisico che comunicativo, al fine di stabilire legittimarle come luoghi attivatori di nuovi valori, relazioni e reciprocità.

Quando la gestione dei rifiuti va in crisi, emergono con evidenza gli ingranaggi, le relazioni interne e i sistemi di funzionamento su cui si regge il sistema. Al fenomeno contingente derivante da errori o malfunzionamenti che conduce all'emersione di ciò che prima era occultato alla vista, Graham e Thrift attribuiscono il concetto di *unblackboxing*<sup>27</sup>, termine

<sup>25</sup> De Kerckhove Derrick, in *LaRepubblica.it*, pubblicato il 28/06/2015, fonte: <http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2015/06/28/inconscioidigitale42.html>, consultato il 06/12/2016.

<sup>26</sup> Domínguez Rubio Fernando, Fogué Uriel, *Unfolding the political capacities of design*, in Yaneva Albena, Zaera-Polo Alejandro (a cura di), *What is cosmopolitical design? Design, nature and the built environment*, Ashgate, 2015, pp. 145.

<sup>27</sup> Graham Stephen, Thrift Nigel, *Out of order: understanding repair and*

mutuato dalla scienza e dalla sociologia. Il modello della scatola nera è basato su tre fattori: la visione dell'involucro esterno, il riconoscimento del meccanismo di input e l'evidenza empirica di un risultato finale. Con riferimento al ciclo dei rifiuti, il loro modello di gestione è facilmente associabile ad un modello *black box*: come per una scatola nera, non si conosce in maniera esatta la composizione dei flussi e resta ai più oscuro o poco chiaro il comportamento del sistema di gestione. Si intuisce il comportamento in forma empirica, osservando le risposte che esso produce. Si tratta di un sistema comunemente diffuso e applicato a vari campi e tecnologie, anche molto comuni come il caso di un telefono. Se ci si rapporta ai rifiuti, emergono aspetti contraddittori e irrisolti a riguardo. In passato la composizione materica dei rifiuti era più semplice, ma molto più misteriosi erano i processi che li portavano fino allo smaltimento.

Ad oggi attraverso gli studi sui materiali e la possibilità di monitoraggio fornite da sensori e tecnologie informatiche, è possibile conoscere in maniera molto più approfondita la composizione dei rifiuti e il loro percorso. In luogo di ciò è mutata anche la loro composizione materica, divenuta a volte così complessa, tanto da limitare le possibilità di riutilizzo e riciclo.

Il modello a scatola nera, secondo Graham e Thrift, ha importanti implicazioni per l'immaginario delle infrastrutture urbane, il cui uso passivo e normalizzato ne muta la percezione in «un assemblaggio materiale e assolutamente fisso di tecnologie dure incorporate stabilmente nel luogo, che è caratterizzato da perfetto ordine, completezza, immanenza e omogeneità interna piuttosto che da entità permeabili, parziali ed eterogenee».<sup>28</sup>

Il concetto di *unblackboxing*, nella sua più immediata comprensione, ha per così dire una valenza cognitiva e processuale, poiché genera consapevolezza, nonché curiosità, nell'individuo, disvelando e rendendo intelligibile il contenuto mediante un intervento sul contenitore.

Tuttavia si intende evidenziarne anche una valenza operativa ed estetica ai fini progettuali, per individuare strategie plausibili

*maintenance*, in *Theory Culture Society*, 24: 1, Sage Publications, 2007, pag. 10.

<sup>28</sup> Trad. dell'autore: «a material and utterly fixed assemblage of hard technologies embedded stably in place, which is characterized by perfect order, completeness, immanence and internal homogeneity rather than leaky, partial and heterogeneous entities». Tratto da *Ibidem*, pag. 10.



Leaves, Magali Reus, 2015.  
Fonte: [www.magalireus.com](http://www.magalireus.com)

Vista di progetto degli spazi interni del nuovo termovalorizzatore di Shenzhen Est (Cina). Schmidt Hammer Lassen Architects, 2016.



di integrazione nel costruito e per rendere sostenibile la coesistenza con l'esistente da parte di questi corpi architettonici muti e monofunzionali.

Si possono individuare due categorie di intervento sullo spazio architettonico che presuppongono un disvelamento del manufatto, ma anche la costruzione di condizioni abilitanti attraverso cui rinsaldare e ribadire il portato della dimensione civica del progetto. Una categoria è volta a ridefinire lo spazio esterno all'edificio, implementando gli spazi di connessione e incrementando i livelli di accessibilità. La seconda categoria prevede invece interventi sul corpo dell'edificio, mediante operazioni di ibridazione, stratificazione e assemblaggio che ne alterano la tipologia originaria. Per esplicitare queste categorie si fa riferimento a due esempi progettuali.

La prima categoria trova riscontro nella serie di progetti del programma UVA - Unidades de Vida Articulada (Articulated Life Units)<sup>29</sup>, attuati a Medellin (Colombia) per la riqualificazione degli spazi in prossimità degli impianti di trattamento delle acque e dei serbatoi dell'acquedotto comunale.

La metafora dei "buchi neri" è qui quanto mai appropriata: durante una mappatura dei sistemi di illuminazione della capitale colombiana, sono stati individuati delle aree non illuminate e dove si annidavano forme di degrado, corrispondenti a serbatoi di stoccaggio dell'acqua pubblica ormai in disuso, avviluppati dal tessuto urbano in crescita.

Le diverse amministrazioni pubbliche hanno varato così il programma di intervento UVA per ribaltare l'isolamento di queste attrezzature anonime e inerti, con interventi urbani alla scala di quartiere volti a creare un sistema vibrante di spazi pubblici aperti e non, per attività sociali, culturali e sportive, oltre ad incentivare l'interazione sociale.

I progetti sono accomunati da quattro aspetti:

1. la creazione di percorsi che si innestano tra i manufatti esistenti, raccordando in maniera tran-scalare e adattiva diversi punti della città, posti a differenti quote;

2. la creazione di nuovi spazi pubblici polifunzionali e l'inserimento di funzioni civiche, in accordo con le esigenze

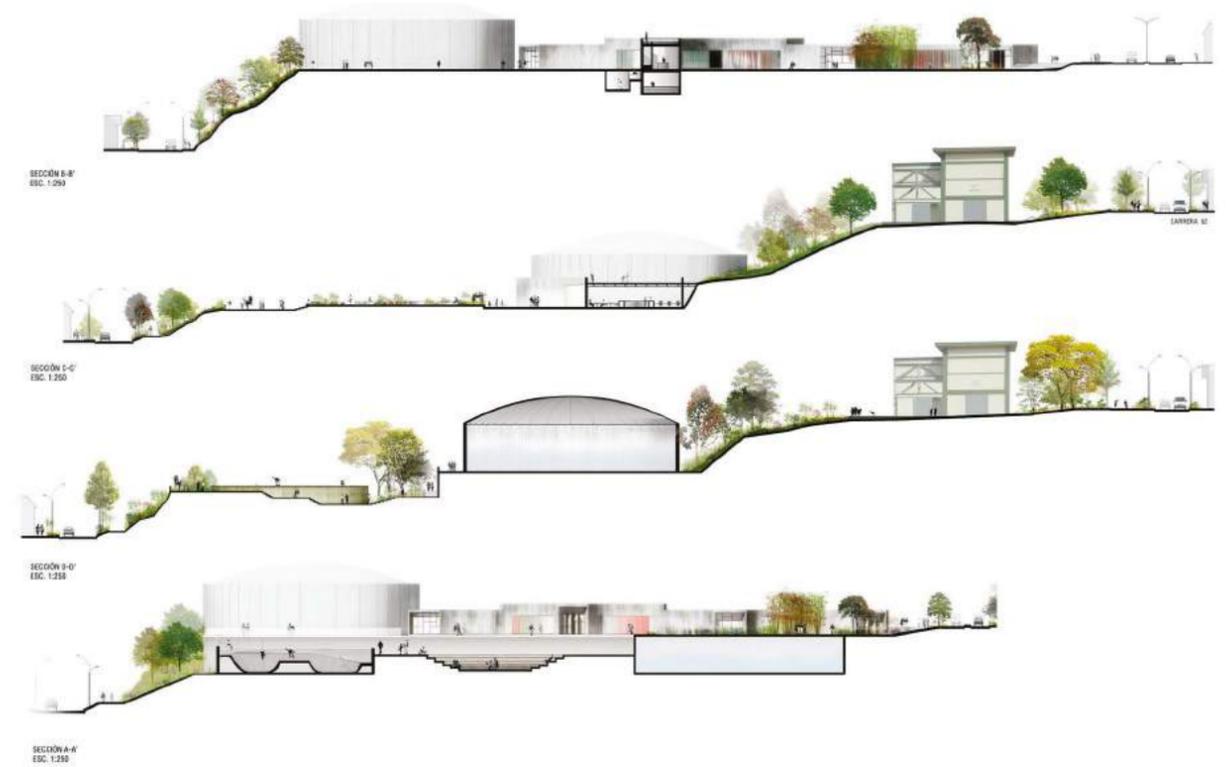
<sup>29</sup> Il programma è attuato dalla Municipalità di Medellin in collaborazione con EPM - Empresas Publicas Medellin, responsabile della fornitura di energia elettrica, gas, acqua e servizi igienici. I progetti sono stati esposti nell'ambito della Biennale di Architettura di Venezia 2016.

specifiche dei vari contesti in cui sono collocate;

3. la reinterpretazione dei confini e dei recinti che i serbatoi definivano, utilizzando questo approccio come metodo per promuovere una maggiore inclusione sociale

4. il progetto illuminotecnico dei nuovi spazi ma soprattutto dei manufatti esistenti. La luce è usata come un layer cangiante che rende i *Water Tank* dei punti di attrazione urbana, riconoscibili da lunghe distanze. I progetti stabiliscono campi strutturati per azioni sociali e tattiche urbane, prima inattuabili; il loro ruolo di mediazione, tra la scala delle abitazioni e la scala dei serbatoi, delinea spazi a vocazione collettiva dal carattere poroso, che mettono al centro la sostanza dimenticata del luogo: l'acqua. Come si è visto anche nel caso di Amager Bakke, a Medellin torna ad essere evidente il legame tra le attrezzature che regolano i flussi metabolici urbani e le attività per lo sport e il tempo libero. In questo caso, a differenza del caso danese, tale componente programmatica è in grado di esaltare il manufatto "tecnico"; la materia oscura è legittimata e riabilitata nella sua figura, resa riconoscibile all'interno del panorama urbano. L'importanza del programma UVA risiede nell'aver ricostruito un immaginario urbano di Medellin, combinando progetto e processo: l'attuazione degli interventi fisici sul tessuto esistente il cui processo è stata informata da attività partecipative che hanno visto coinvolti i cittadini e gli stakeholder locali.

Vista dall'alto di un progetto UVA (Medellin) in cui predominano i percorsi pedonali e l'utilizzo dell'illuminazione artificiale. Fonte: [www.epm.com.co](http://www.epm.com.co)



Sezione dell'intervento nel barrio San Miguel (Medellin), architetti: Colectivo 720. Fonte: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

Vista dall'alto dell'intervento nel barrio San Miguel (Medellin), architetti: Colectivo 720. Fonte: [www.lafargeholcim-foundation.org](http://www.lafargeholcim-foundation.org)





La seconda categoria di intervento, che ibrida una tipologia consolidata, presuppone dei tratti in comune con la precedente: la determinazione di uno spazio pubblico e l'utilizzo integrato dei sistemi di illuminazione artificiale.

Nel Comune di Brassanone Matteo Sagnol e i Modus Architects hanno realizzato nel 2005 una centrale di cogenerazione e teleriscaldamento che, a dispetto delle sue dimensioni modeste, esprime diversi elementi progettuali di interesse.

Il manufatto gode di una buona visibilità e di una facile accessibilità, inserendosi in un lotto irregolare compreso tra viale Mozart e il corso del fiume Isarco, a ridosso di un Istituto Scolastico a cui fornisce energia. La scarna volumetria del corpo in cemento, contenente gli impianti, viene sovvertita da un dinamismo ottenuto attraverso una cortina in rete metallica, dal profilo variabile e spigoloso.

La pelle metallica accompagna il movimento della rampa, che connette lo spazio pubblico urbano alla copertura della centrale, convertita in uno *skate park*.

La copertura diviene luogo di incontro per le generazioni più giovani e punto di riferimento per le vicine scuole.

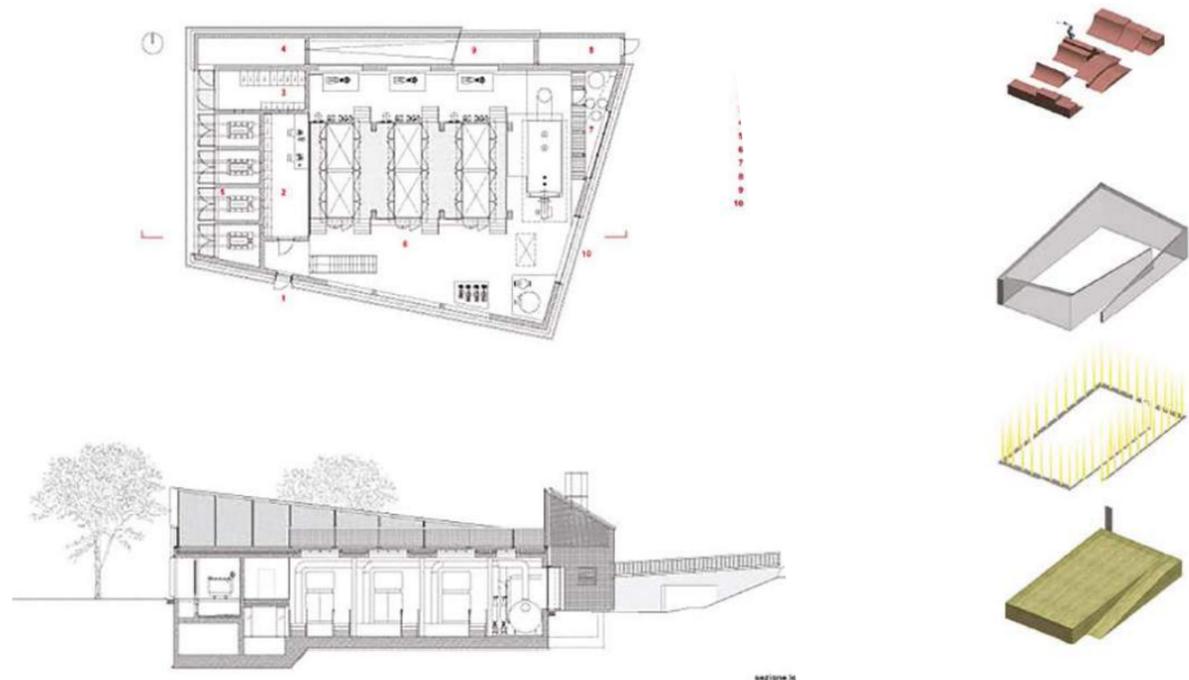
Vista dall'alto dell'intervento a San Fernando, caratterizzato da un edificio lineare dalla forma sinuosa, la cui copertura è una rampa pedonale.  
Fonte: [www.epm.com.co](http://www.epm.com.co)

«La centrale di cogenerazione di Bressanone di Modus Architects viene chiamata anche Skate Park e le foto della realizzazione mostrano bambini intenti a schettinare sulla terrazza in copertura. Al riguardo mi si perdoni un ricordo personale: per una strana coincidenza del mestiere, sono cresciuto non lontano da una centrale idroelettrica progettata in Valtournenche da Giovanni Muzio e per noi bambini era impensabile varcare il portone del grande castello misterioso. A Bressanone, invece, i bambini partecipano alla vita dell'impianto»<sup>1</sup>

La rete metallica ha la duplice funzione di elemento protettivo del piano di copertura e di barriera acustica che limita il rumore proveniente dalla strada. Il carattere dinamico e cangiante dell'edificio è accentuato dall'utilizzo di un sistema di illuminazione artificiale perimetrale, che smaterializza il volume e muta la colorazione in modalità alternata. La rampa e l'illuminazione rappresentano due strumenti attrattori che rendono un anonimo contenitore in una propaggine dello spazio pubblico, che viene dotato di uno spazio vibrante e inclusivo a disposizione della comunità. La strategia di *unblackboxing* che qui si rileva, non si limita a "rivestire" il corpo di fabbrica di metallo ed effetti luminosi, infatti uno degli obiettivi dell'intervento mira a valorizzazione dei sistemi impiantistici interni, mediante ampie bucatore vetrate e l'utilizzo di colorazioni forti per gli impianti, così da rendere chiara e riconoscibile la loro presenza dall'esterno.

La rampa e la pelle metallica insieme rendono labili i confini, fisici e concettuali, tra la dimensione industriale e la dimensione civica del progetto di un'attrezzatura che costituisce un punto di intersezione tra i flussi del metabolismo urbano e i flussi di fruizione dello spazio pubblico.

<sup>1</sup> Bolzoni Luciano, *Le forme dell'energia*, in *L'Architetto*, Ottobre, 2013, fonte: <http://magazine.larchitettura.it/ottobre-2013/gli-argomenti/attualita/le-forme-dell-energia.html>



Pianta del vano impianti e sezione.  
Credits: Modus Architects

Vista diurna dalla strada. Credits: Modus Architects



A sinistra: diagrammi assonometrici con gli elementi del progetto.  
Credits: Modus Architects

Sopra: vista notturna con l'edificio che si illumina. Fonte:www.divisare.com

L'area skate in copertura. Fonte: www.divisare.com





**5. PER UN PROGRAMMA  
DI FORMAZIONE**

In virtù dell'indagine sin qui condotta, si rivelano importanti implicazioni in ambito didattico. La necessità di introdurre significative innovazioni nel settore dei rifiuti, impone una maggiore presa di coscienza della cultura progettuale contemporanea, che non può più permettersi di delegare la progettazione di importanti attrezzature per la vita delle città solo a compagnie private o a professionisti tecnici iperspecializzati. Ciò induce alla formulazione e all'articolazione di un possibile percorso formativo interdisciplinare, improntato alla progettazione integrata.<sup>2</sup>

Il percorso di apprendimento si articola in sette moduli tematici, tra loro complementari. Ciascun modulo presenta una serie di apparati teorici e opportuni metodi e strumenti applicativi. Al termine di ciascun modulo è previsto un esercizio pratico adeguato.

Gli aspetti teorici vertono sui rapporti che intercorrono tra ciclo dei rifiuti e insediamento urbano. Al fine di garantire un adeguato livello di approfondimento dei differenti aspetti tematici, in modulo si prevedono interventi e lezioni da parte di esperti invitati.

Gli aspetti applicativi includono tutorial e sessioni di prototipazione propedeutiche allo sviluppo di uno scenario progettuale.

La proposta formativa è pensata come un'esperienza integrativa per una categoria di partecipanti che abbia maturato un background nelle discipline della progettazione architettonica e urbana, della pianificazione urbanistica e territoriale, del design industriale o dei sistemi. Allo stesso tempo, l'articolazione del programma può essere presentata come esperienza presso aziende attive nel settore della gestione dei rifiuti o dell'economia circolare, al fine di innovare i processi aziendali, migliorare gli aspetti inerenti la progettazione di spazi e edifici identitari e lo sviluppo di servizi integrati.

La fenomenologia circolare così espressa determina un ripensamento del progetto, inteso non più come l'incipit di un processo lineare, ma come una fase ricorsiva che compare più volte nel corso di un ciclo di vita di oggetti, materiali e edifici.

---

<sup>2</sup> L'approfondimento sull'aspetto della formazione, oltre ad essere stato promosso dal prof. Saggio, è uno degli aspetti principali di una proposta di ricerca intitolata "Architettura a circuito chiuso: l'impatto dell'economia circolare sulla progettazione architettonica e urbana" finanziata dall'Università Sapienza tramite il bando Avvio alla Ricerca 2016.

## 5.1. Oggetto

Uno dei principali temi del corso è l'idea che l'efficacia nei modi di affrontare il problema rifiuti risieda soprattutto nella varietà delle soluzioni e nel loro mix. Sia a livello di strategie urbane, sia a livello di soluzioni tecniche, l'adozione di scenari integrati è sicuramente la via più idonea.

Si ritiene necessario proporre dei punti di contatto tra i due termini "tecnologia" e "uomo". Ambiti per ovvia ragione ibridi dove è possibile far convergere le rispettive specificità, al fine di ricercare nuove forme di sinergia possibile.

Il primo punto di contatto è di carattere eminente fisico e si identifica con nuovi spazi intermedi della filiera dei rifiuti che si innestano nel corpo della città, rigenerando il tessuto urbano e quello sociale.

Il secondo punto di contatto ha un carattere immateriale e si identifica con uno spazio digitale di piattaforme web abilitanti, integrate agli spazi fisici, attraverso cui sia possibile generare nuovi processi e servizi, in relazione ad una molteplicità di aspetti: monitoraggio e tracciabilità, generazione di informazioni e valore diffuso, attivazione di dinamiche collaborative e di coinvolgimento civico, comunicazione e pianificazione strategica.

Lo spazio ibrido, che fisico e digitale creano, determina un'esperienza diretta delle complesse relazioni che intercorrono tra uomo e tecnologia e le loro dirette interdipendenze con i flussi metabolici di scarti e rifiuti.

La condizione di prossimità e di coesistenza estrema dei nuovi corpi della filiera costituisce uno stimolo per proporre una nuova epistemologia urbana e un incentivo per l'emergere di processi, prodotti e servizi innovativi.

Mettere al centro dell'agenda urbana il tema dei rifiuti comporta non solo il fatto di rigenerare parti di città e contribuire a migliorare il metabolismo urbano, ma consente inoltre di attivare dinamiche d'innovazione sociale che rafforzino le comunità locali e introducano nuove economie.

## 5.2. Criteri

Dalla combinazione tra le categorie (sinergia, produzione, gestione, convergenza, interscambio) dedotte in precedenza, dalla selezione dei casi di studio e dalle linee guida di intervento, è possibile sintetizzare alcuni parametri, risalenti al modello decentralizzato, che è possibile identificare come delle costanti nell'approccio progettuale:

- *adattività*: scrittura urbana non uniforme. L'adattività si esprime attraverso una capacità di agire su più scale, in condizioni differenti e continuamente variabili, come i flussi, in molteplici contesti, ad una molteplicità di tempi diversi e con mix sempre differenti di strumenti e tattiche da adottare. Come afferma Acebillo per le infrastrutture, esse devono essere uniche, totali, ma allo stesso tempo molteplici, ripartite in tanti sottosistemi di per sé efficienti e auto-sostenibili. In questa prospettiva, non esiste più un'attrezzatura unica da calare dall'alto su un'area, ma un modello che si conforma al contesto, trovando il più attento mix di soluzioni spaziali, impiantistiche e localizzative.

- *ibridazione*: il concetto di spazio ibrido si riferisce qui alla combinazione tra la mixité del programma funzionale e all'innovazione negli usi e nei comportamenti dei cittadini/utenti mediante l'innovazione tecnologia, in grado di recepire i feedback da essi generati. Pertanto lo spazio ibrido coniuga la dimensione materiale e quella informazionale, fisica e digitale, proprio perché i rifiuti sono sia materia che informazioni.

- *transcalarità*: appurato che le scale e i tempi dei processi umani non corrispondono alle scale e ai tempi dei processi ecologici, si può, tuttavia, cercare di stabilire degli equilibri e di bilanciare azioni e forme di progetto in favore di un migliore regolamento dei flussi di scarti nella città.

Le proposte presentate durante e al termine del corso rispondono, più in generale, ad un principio di sostenibilità "triplice" (Triple Bottom Line), che si sviluppa in tre direzioni: quella economica, per cui si fa riferimento alla capacità di generare ricchezza e, quindi, di assicurare la gestione nel tempo dell'iniziativa; quella sociale, da intendersi quale responsabilità nei confronti dei vari soggetti interni ed esterni all'organizzazione; quella ambientale, nel senso di attenzione all'equilibrio ecologico e ai rapporti ecosistemici.

I partecipanti dovranno giungere alla formulazione di una

proposta in grado di risolvere in maniera coerente e innovativa i problemi sollevati dal programma e dall'area di progetto.

Visualizzare e dare forma alla presenza dei rifiuti nella città sono le premesse per raccontarne la filiera, la gestione e il governo, educando al contenimento dei consumi e alla valorizzazione dei rifiuti come risorsa.

## 5.3. Obiettivi

In questo contesto problematico, gli obiettivi generali del corso possono essere riassunti attraverso i seguenti punti:

- consapevolezza progettuale della dimensione complessa del progetto, per la definizione di nuove figure "ibride" per lo sviluppo delle filiere del riutilizzo a scala urbana;
- conoscenza generale degli aspetti fondamentali tecnici e operativi riguardanti la progettazione strategica;
- sviluppo di una strategia che costituisca l'impalcato narrativo della proposta;
- sondare le ricadute fisiche e spaziali dei concetti di metabolismo urbano ed economia circolare;
- sviluppo di un processo progettuale connesso alla ricerca;
- consapevolezza critica e tecnica dei principali sotto-settori in cui la progettazione architettonica e urbana può trarre nuovi stimoli dalla gestione dei rifiuti.
- conoscenza diretta e approfondita di tecniche e strumenti avanzati di mappatura e analisi per lo sviluppo di supporti alla progettazione.

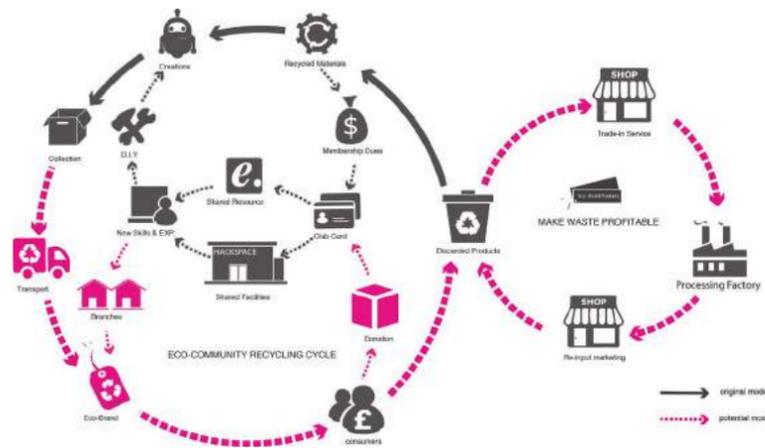
## 5.4. Articolazione

Il programma didattico si articola in 7 moduli che intendono costruire un quadro ampio del progetto. I moduli sono denominati "lab" e seguono il seguente ordine: Relational mapping, Circular Metabolism, Service design, Civic design, Identity, Scenario. A essi si aggiunge un'ulteriore e ultima fase di presentazione e valutazione dei risultati.

I moduli sono tra loro complementari e possono essere rimodulate e ricalibrate a seconda delle necessità e dei contesti specifici. Il loro svolgimento prevede la presenza di esperti di vari ambiti disciplinari che introducano metodi e strumenti di ogni modulo.



### 3. Service design Lab



**Obiettivo:** definire un adeguato modello di prosumership

**Strumenti:** blueprint

**Metodi:** progettazione collaborativa in gruppo

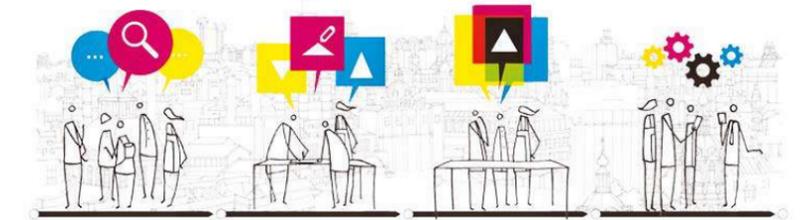
**Esercitazione:** prototipazione e test sul campo di un servizio

In questo ciclo di attività, è prevista una prima fase teorica durante la quale acquisire una serie di nozioni sulla progettazione di servizi, facendo riferimento a modelli di economia collaborativa e di processi di innovazione sociale. Nella seconda fase si effettua un'analisi delle opportunità e delle criticità su uno spazio della filiera oggetto della precedente mappatura. Nella fase successiva si elabora la proposta di un servizio attraverso lo strumento del "blueprint", utile a mappare e analizzare, dal punto di vista dell'utente, le fasi operative del servizio, evidenziando tre aspetti: il sistema, l'interazione e l'utente.

Al termine dell'attività di mappatura del servizio, si ottiene una mappa visuale che descrive il servizio nella sua totalità e che costituirà uno strumento operativo.

Questa attività è utile a mettere in relazione spazi, funzioni e attori coinvolti nel ciclo dei rifiuti.

### 4. Civic Design Lab



**Obiettivo:** definire una strategia di coinvolgimento di una comunità di interesse.

**Strumenti:** campagna di sensibilizzazione online/offline

**Metodi:** tecniche di partecipazione

**Esercitazione:** sviluppare una campagna di sensibilizzazione

Quali sono le modalità più adeguate per interagire con una comunità locale affinché possa incidere nel processo decisionale e sia in grado di ottenere vantaggi tangibili? L'obiettivo di ripensare gli spazi della filiera come spazi pubblici e dalla forte valenza civica, passa attraverso una chiara identificazione delle modalità di coinvolgimento e di costruzione di una comunità di interesse. Una serie di contenuti teorici sono dedicati a mostrare una serie di tecniche, approcci e strumenti per abilitare la partecipazione e la collaborazione di differenti soggetti. La strategia determina l'individuazione dei principali soggetti che hanno un ruolo attivo nella fasi di progettazione, realizzazione e gestione del progetto finale. Questa fase di sperimentazione serve a raccogliere informazioni e istanze da rielaborare in fase di progetto, oltre a mappare interessi e competenze. Lo sviluppo di una campagna di sensibilizzazione passa attraverso la prototipazione sul campo di un elemento che la caratterizza, sia esso un format partecipativo (evento, festival, jam, hackaton, ecc) o uno strumento (app, piattaforma web, mappa, questionario, ecc). L'esercizio intende evidenziare il metodo ed il processo con il quale gli interventi infrastrutturali e le ricadute economiche saranno accompagnate da un percorso di community engagement, che renda partecipata e collaborativa la trasformazione messa in campo con gli interventi e che faccia divenire i cittadini "azionisti" della sostenibilità.

## 5. Identity Lab



**Obiettivo:** definire l'identità transmediale del progetto

**Strumenti:** piattaforma di gestione dei contenuti web

**Metodi:** progettazione collaborativa in gruppo

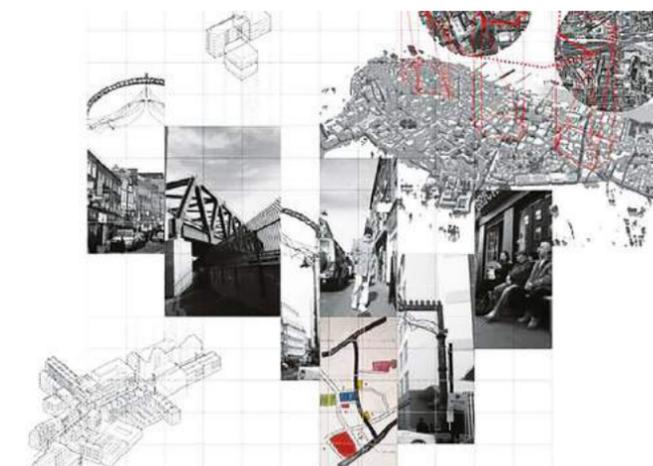
**Esercitazione:** sviluppare il concept dell'ambiente transmediale di supporto al progetto

Così come accaduto nel Novecento per le architetture legate alla strada, al movimento e all'energia (stazioni di rifornimento, autogrill, stazioni di servizio, ecc), anche le figure architettoniche della filiera del riutilizzo necessitano di una progettazione integrata, che miri a restituirne un'estetica e un'immagine chiara e riconoscibile, in relazione ad un sistema di oggetti e servizi coordinati. Si procede all'analisi critica di differenti casi studio.

L'identità si compone di vari elementi: materiali identificativi, un manifesto dei valori, la tipologia di attività, la lista dei servizi, logo e identità visuale, immagine coordinata.

Il modulo prevede una serie di contributi teorici propedeutici allo sviluppo di un sistema di identità che caratterizzi lo spazio ibrido (architettonico e digitale) del progetto.

## 6. Scenario Lab



**Obiettivo:** sviluppare uno scenario progettuale

**Strumenti:** collage, rendering, maquette

**Metodi:** concept design in gruppo

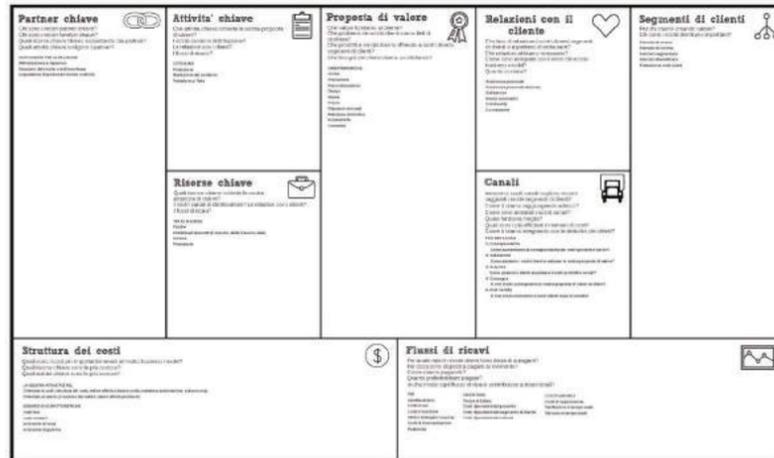
**Esercitazione:** progettare soluzioni spaziali integrate

I contributi teorici riguardano l'analisi di casi di studio adeguati ai percorsi di ricerca e i concept precedentemente individuati dai partecipanti. Saranno fornite indicazioni di carattere metodologico sulle tecniche di progettazione architettonica assistita e il dimensionamento di spazi e attrezzature per la definizione di un modello di studio.

Ognuno dei concept proposti dovrà rientrare all'interno dello schema-matrice, nel quale riportare: il tipo di figura architettonica o urbana in cui ricade la proposta; l'attività *driving force* compiuta su un particolare flusso metabolico; la localizzazione; la scala di intervento; i servizi compongono il programma; le risorse prodotte; il modello di sostenibilità economica; la community di riferimento del progetto; il master-program temporizzato dello scenario.

Il progetto mira a definire edifici e spazi pubblici di nuova generazione, che non siano più visti come ingombranti macchine del funzionamento della città, da nascondere ed isolare, bensì come figure protagoniste del nuovo immaginario urbano.

## 7. Economy Lab



**Obiettivo:** sviluppare un modello di sostenibilità economica

**Strumenti:** business model canvas

**Metodi:** concept design in gruppo

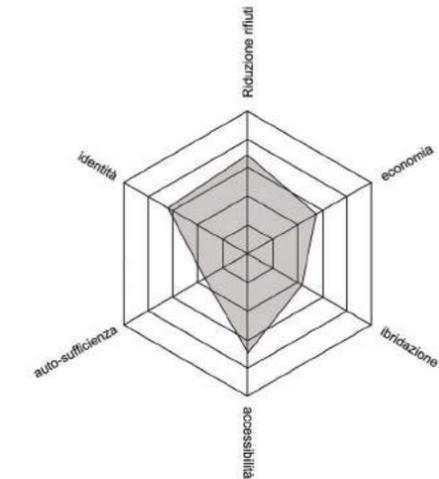
**Esercitazione:** preparare un business model canvas

Il concetto di economia circolare rappresenta un framework di riferimento per elaborare proposte in grado di attuare un cambiamento sistemico.

Il business model canvas si presenta sotto forma di schema grafico ed è utile a sviluppare nuovi modelli di business o a perfezionare quelli già esistenti. Il modello è composto da nove elementi: i segmenti di clientela; il valore dei prodotti o servizi offerti; i canali attraverso i quali raggiungere il cliente; le relazioni con il cliente; i ricavi; le risorse; le attività chiave; i partner chiave; la struttura dei costi. L'esercitazione raccoglie le soluzioni organizzative e strategiche che permettono di creare, distribuire e acquisire valore.

Il canvas è uno strumento utile al fine di comprendere, ad esempio, quali relazioni vi sono tra i possibili meccanismi premiali (reward-based) e la strategia di coinvolgimento prevista, oppure quale incidenza hanno in termini di spazio hanno alcune attività utili per la sostenibilità economica, come il *reverse-vending* o forme di pre-trattamento delle frazioni.

## Presentazione finale - Valutazione



**Obiettivi:** valutare l'impatto della proposta

**Strumenti:** grafici e diagrammi

**Metodi:** auto-valutazione

**Esercitazione:** misurare l'impatto nei seguenti ambiti

Un aspetto rilevante del corso consiste nel fornire un metodo di indagine e valutazione che individua come oggetto di analisi non solo l'opera architettonica ma anche le strategie e i processi progettati per raggiungere un determinato obiettivo, così come gli strumenti e i servizi che ampliano il ventaglio di possibilità che il progettista contemporaneo è in grado di utilizzare nella propria attività o di sviluppare come risposta alle richieste sociali.

## Conclusioni

La disciplina architettonica dovrebbe affrontare l'ardua impresa di inventare un vocabolario visivo che renda giustizia alla natura "fenomenologica" e "in divenire" dei rifiuti e degli spazi e delle pratiche ad essi connesse, in contrasto con la loro stanca ed obsoleta categorizzazione "oggettiva" e "analitica" che si perpetua dalla rivoluzione industriale ad oggi.

I segni che i rifiuti hanno lasciato fino ad oggi sono macro-segni, che si tratti di tracce paesaggistiche come le discariche o più propriamente architettoniche come gli impianti. Si tratta di tracce di ampia scala, che fanno riferimento ad una sistema centralizzato di gestione. L'infrastruttura per i rifiuti può essere rivista, resa più agile meno impattante se il modello di gestione diventa decentralizzato. La decentralizzazione comporta una multiscalarità di soluzioni, in prevalenza alla scala medio-piccola.

Gli spazi intermedi, individuati dalla mappatura, manifestano un conflitto, o meglio una dialettica, tra un modello industriale e un modello civico di approccio al tema dei rifiuti. Luoghi dove ha luogo una transizione o una intermediazione. Essi diventano teatro per uno scontro dialettico tra ecologie: ecologia politica e ecologia industriale. Tuttavia, il caso di una città come Parigi dimostra come questi due sistemi possano, in qualche modo, coesistere.

Lo scenario proposto sposta i termini del discorso dall'edificio come soluzione ad una strategia operativa che individua dei "campi" di intervento, dove flussi e vettori sono gli elementi che regolano l'articolazione e la fruizione dello spazio urbano. Questo operare pensando per campi e flussi è informata e guidata dal preciso intento di riconnettere legami interrotti, riattivare cicli, ristabilire valori o generarne nuovi, rinegoziare il rapporto tra costruzione ed ecosistema.

La strategia delineata è volta a costruire un dialogo tra il disegno urbano e i cambiamenti repentini che i flussi, in particolare dei rifiuti, impongono. La combinazione di diversi strumenti e azioni

punta ad assorbire gli shock, a ridurre la fragilità del sistema urbano, evitando inefficienze di lungo termine. Il tal modo il ruolo dei corpi intermedi nella filiera si fa pregnante nel saper incorporare, incanalare i flussi. In queste nuove zone *glocali* di "attrito" si stimola un'attitudine civica al cambiamento. Anche per questo, i nodi della filiera andrebbero pensati non come meri "storage" di materia (e informazioni) – alla stregua di musei o cimiteri- ma come laboratori di trasformazione continua, dove far rinascere la materia e far rivivere la memoria; più simili a luoghi di ricerca e sperimentazione distribuiti e polifunzionali, riserve urbane per l'elaborazione di nuovi progetti, servizi ed economie.

Questa strategia connettiva presenta chiaramente delle opportunità per una progettazione integrata, intesa non come una mera azione di "mitigazione" di funzioni oscure o macchine impercettibili, ma piuttosto come un approccio in grado di prevedere innovazioni tipologiche e figurative, combinate con l'adozione di tattiche, servizi e processi, al fine di saldare la distanza tra ciclo dei rifiuti e ciclo di vita urbana.

## Glossario

### ***Impianti***

#### **Centro di raccolta / stazione ecologica**

Area recintata, sorvegliata e allestita per il conferimento di tutti quei rifiuti urbani che, per tipologia e/o dimensioni e/o peso, non possono essere raccolti con il servizio ordinario. Il raggruppamento per frazioni omogenee è finalizzato al trasporto presso impianti di recupero, trattamento e, per le frazioni non recuperabili, di smaltimento, dei rifiuti urbani e assimilati conferiti in maniera differenziata rispettivamente dalle utenze domestiche e non domestiche. I rifiuti vengono conferiti in appositi containers metallici facilmente trasportabili dagli automezzi preposti. L'accesso, per pedoni e automezzi, è consentito nelle fasce orarie previste.

#### **Centri di riuso**

Struttura destinata al riutilizzo di beni in disuso. Simili ai mercatini e negozi dell'usato, si differenziano da questi quando, a fronte di un certo livello di integrazione con la gestione dei rifiuti (in termini di riutilizzo e preparazione al riutilizzo) vengono intercettati e rimessi in circolazione grandi volumi di oggetti riutilizzabili. Non sono definibili centri di riuso le strutture che si caratterizzano per performance inferiori alla media di un negozio dell'usato. Benché siano costituiti in prevalenza da locali o aree al chiuso possono essere composti anche da spazi coperti o completamente all'aperto. Le aree prevedono il solo trattamento di oggetti dismessi come computer, biciclette, elettrodomestici, componenti elettronici o di varia ferramenta, infissi, sanitari, abbigliamento, mobili, articoli di produzione industriale o manufatti in generale.

#### **Discarica controllata**

Area adibita allo smaltimento dei rifiuti mediante operazioni di deposito "sul suolo o nel suolo", costruita e gestita in

modo da evitare, sia durante la fase di esercizio che dopo la chiusura dell'impianto, effetti negativi per l'ambiente, quali l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, il degrado del paesaggio, l'emissione di odori e polveri, la presenza di animali, lo sviluppo di incendi.

#### **Ecocentro / Piattaforma ecologica**

Stazione intermedia nel sistema di gestione dei rifiuti, luogo dove i rifiuti già differenziati dagli utenti nelle proprie abitazioni vengono suddivisi dagli addetti in attesa di trasferimento ai centri di recupero. Tutti i materiali differenziabili vengono separati, compattati e pressati per ridurre i volumi e ottimizzare così le successive fasi di trasporto agli impianti di trattamento e alle piattaforme del recupero.

#### **Ecodistretto**

Area industriale attrezzata per ricevere rifiuti urbani provenienti dalla raccolta differenziata. Al loro interno avviene la completa riconversione dei materiali, ossia la trasformazione in "prodotto" di tutti i rifiuti in ingresso. I rifiuti differenziati sono, infatti, accettati, preselezionati per matrici distinte e quindi avviati a specifici trattamenti tecnologici per la produzione di materia prima seconda, cioè prodotto da collocare sul mercato. Anche i rifiuti indifferenziati vengono accettati e preselezionati per estrarne materie da affidare al ciclo del recupero: ad esempio, la componente organica eventualmente ancora presente è sottoposta ad un processo di mineralizzazione, che ne può consentire il successivo riutilizzo, mentre le frazioni secche sono trattate al fine di recuperarne combustibile utilizzabile nei cementifici e nelle centrali elettriche.

#### **Gassificatore**

Impianto per il trattamento "termico" dei rifiuti che trasforma la materia organica in essi contenuta, attraverso il suo riscaldamento in un ambiente con una piccolissima quantità di ossigeno. In questo particolare processo i rifiuti vengono "scomposti" in parti più piccole fino ad arrivare alla produzione di una parte gassosa (denominata syngas) e una solida o liquida. I combustibili gassosi ottenuti sono impiegabili per la produzione di energia. Costituisce un'alternativa agli inceneritori, in virtù di un migliore rendimento energetico.

### **Inceneritore**

Impianto di trattamento “termico” dei rifiuti che impiega per il loro smaltimento un processo di combustione ad alta temperatura. Possono essere impiegati sia per lo smaltimento di rifiuti indifferenziati sia di rifiuti che hanno subito un processo di selezione finalizzato a eliminare i materiali non combustibili (vetro, metalli, inerti) e la frazione umida.

### **Isola ecologica (anche interrata)**

Aree di dimensioni ridotte, a raso con la banchina o il piano stradale, in cui sono allocati dispositivi e contenitori per la raccolta differenziata. Nei casi di isola interrata, è prevista una gabbia metallica interrata, con sistema pneumatico di risalita per consentire le operazioni di prelievo.

### **Stazione di trasferimento**

Polo logistico per il deposito temporaneo dei rifiuti e lo smistamento/trasporto su altri veicoli diretti ai centri di trattamento.

### **Termovalorizzatore**

Impianto di incenerimento che combina lo smaltimento dei rifiuti con un loro recupero sotto forma di energia, da destinarsi ad altri usi, come riscaldamento, elettricità ecc.

### **Trattamenti**

#### **Cogenerazione**

Produzione contemporanea di energia elettrica e calore da parte di un impianto, al fine di una più razionale utilizzazione dell’energia fornita. Il rendimento complessivo di un impianto di c., comprendente una centrale elettrica e un impianto di recupero del calore, può aumentare fino all’80-90%.

Fra gli impianti di c., particolare rilievo hanno quelli in cui il calore è utilizzato in reti di teleriscaldamento. La configurazione di c. trova largo impiego anche negli impianti di termovalorizzazione.

#### **Compostaggio (domestico, di comunità, industriale)**

Processo di decomposizione naturale dei rifiuti organici (scarti di cucina, potature), biodegradabili, che avviene per mezzo di organismi come funghi, lombrichi ecc. Può essere ottenuto anche a livello domestico con i propri rifiuti biodegradabili

in giardino o in particolari contenitori chiamati *composter*. Il compostaggio industriale di qualità, ottenuto dalla raccolta differenziata dell’organico può essere sfruttato, ad esempio, in agricoltura, fungendo da fertilizzante naturale ed evitando il ricorso a concimi chimici a pieno campo.

#### **Digestione anaerobica**

Si tratta di un processo alternativo al compostaggio, che è al contrario strettamente aerobico. Per digestione anaerobica si intende la degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi.

La sostanza organica viene trasformata in biogas, costituito prevalentemente da metano e anidride carbonica. La digestione anaerobica permette una valorizzazione della frazione umida dei rifiuti solidi urbani, da trattare assieme ai reflui zootecnici (che possono anche essere trattati da soli) presso le aziende agricole.

#### **Downcycling**

Trasformazione di rifiuti in materiali di minor qualità.

#### **Gassificazione**

Il processo di gassificazione converte qualsiasi materiale carbonioso in un gas, detto di sintesi o syngas, composto prevalentemente da monossido di carbonio (CO) e idrogeno (H<sub>2</sub>), che può essere utilizzato come combustibile per generare energia elettrica, oppure come base per un gran numero di prodotti nell’industria petrolchimica e in raffineria, come per esempio metanolo, oxoalcoli, ammoniaca, benzine sintetiche, ecc. Oltre a utilizzare alimentazioni come carbone e residui pesanti, la gassificazione valorizza materiali a valore basso, convertendoli in prodotti gassosi con potere calorifico utilizzabile e/o prodotti commerciabili.

#### **Raccolta differenziata**

La raccolta idonea, secondo criteri di economicità, efficacia, trasparenza ed efficienza, a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee, al momento della raccolta o, per la frazione organica umida, anche al momento del trattamento, nonché a raggruppare i rifiuti di imballaggio separatamente dagli altri rifiuti urbani, a condizione che tutti i rifiuti sopra indicati siano effettivamente destinati al recupero. (fonte: dlgs 3 aprile 2006, n.152)

**Raccolta non differenziata**

Metodo di collettamento e di raccolta dei rifiuti nel quale non si bada alla separazione in frazioni diverse. La separazione è effettuata in fase di stoccaggio o pretrattamento dai gestori dei rifiuti.

**Riciclaggio**

Reimpiego diretto, riciclaggio di materie prime provenienti da materiali usati e recupero energetico a partire da rifiuti.

**Smaltimento**

Operazione finalizzata a sottrarre definitivamente una sostanza, un materiale o un oggetto dal circuito economico e/o di raccolta.

**Teleriscaldamento**

Il teleriscaldamento è una forma di riscaldamento che consiste essenzialmente nella distribuzione, attraverso una rete di tubazioni isolate e interrate, di acqua calda, acqua surriscaldata o vapore, proveniente da una grossa centrale di produzione, alle abitazioni con successivo ritorno dei suddetti alla stessa centrale. Il calore è solitamente prodotto in una centrale di cogenerazione termoelettrica o biomasse, oppure utilizzando il calore proveniente dalla termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani.

**Trattamento meccanico biologico (TMB)**

È una tecnologia di trattamento a freddo dei rifiuti indifferenziati (e/o residuali dopo la raccolta differenziata) che abbina processi meccanici a processi biologici quali la digestione anaerobica e il compostaggio. Il trattamento è finalizzato alla stabilizzazione della frazione organica presente nel rifiuto indifferenziato residuo e all'eventuale valorizzazione della frazione ad elevato potere calorifico mediante la produzione di CDR (Combustibile Da Rifiuti). Dal processo si ottiene biostabilizzato, che non viene usato in agricoltura come il compost, bensì per operazioni di recupero ambientale.

***Materie e prodotti*****Biogas**

Gas che si origina dalla fermentazione anaerobica (in assenza di ossigeno) della materia organica, compresa quella presente

nei rifiuti urbani, costituito in prevalenza di metano e anidride carbonica con tracce di azoto e vapore acqueo.

**Compost da rifiuti**

prodotto ottenuto dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani nel rispetto di apposite norme tecniche finalizzate a definirne contenuti e usi compatibili con la tutela ambientale e sanitaria e, in particolare, a definirne i gradi di qualità.

**Frazione secca**

rifiuto a bassa putrescibilità e a basso tenore di umidità proveniente da raccolta differenziata o selezione o trattamento dei rifiuti urbani, avente un rilevante contenuto energetico.

**Frazione umida**

rifiuto organico putrescibile ad alto tenore di umidità, proveniente da raccolta differenziata o selezione o trattamento dei rifiuti urbani. (fonte: dlgs 3 aprile 2006, n.152)

**Indifferenziato**

frazione di rifiuti eterogenea che contiene tutti i rifiuti non separati (intenzionalmente o perché non rientrano nelle frazioni merceologiche gestite).

**Raee**

Con RAEE si identificano i Rifiuti di Apparecchiature Elettroniche ed Elettriche.

## Bibliografia

## Selezione bibliografica

AA.VV., *L'architettura dei termovalorizzatori*, numero monografico de *L'Industria delle Costruzioni*, n.420, Luglio/Agosto, 2011.

AA.VV., *Industrial Buiding, Area*, vol. 121, 2012, .

Acebillo Josep, *A new urban metabolism: Barcelona / Lugano*, Actar, 2013.

Amin Ash, Thrift Nigel, *Città: ripensare la dimensione urbana*, Il Mulino, 2005.

Amirante Roberta, *Le isole ecologiche. Un tema di architettura*, Franco Alfano, Nocera Inferiore, 2006.

Culotta Pasquale, Giunta Santo, *L'architettura urbana dei CCR. Strategie e progetti per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti*, L'Epos, Palermo, 2006.

Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*, 2012.

Graham Stephen (a cura di), *Disruptive cities: when infrastructure fails*, Routledge, New York, 2010, fonte: <https://goo.gl/9ygRZM>

Hill Dan, *Dark matter and trojan horses: a strategic design vocabulary*, Strelka Press, 2012.

Huygen Jean Marc, *La poubelle et l'architect : Vers le réemploi des matériaux*, Actes Sud, 2008.

Lynch Kevin, Southworth Michael (a cura di), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, trad. it. di Andriello Vincenzo, CUEN, 1992.

Maldonado Tomás, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, 1989.

Pavia Rosario (a cura di), *No Waste, Piano Progetto Città*, n. 27-28, 2011.

Pinna Lorenzo, *Autoritratto dell'immondizia: come la civiltà è stata condizionata dai rifiuti*, Bollati Boringhieri, 2011.

Pirlone Francesca, *I rifiuti e i piani di gestione urbana all'interno della governance*, Franco Angeli, 2015.

Scanlan John, *On garbage*, Reaktion books Ltd, 2005.

Secchi Bernardo, *La città del ventesimo secolo*, Laterza, 2005.

Secchi Roberto, Alecci Maurizio, Bruschi Andrea, Guarini Paola, *Drosscape. Progetti di trasformazione nel territorio dal Mare a Roma*, Aracne, 2016.

Fonte: [www.issuu.com/recycleitaly/docs/7406/](http://www.issuu.com/recycleitaly/docs/7406/).

## Letteratura di riferimento

AA.VV., *Save Energy, Area*, n.99, Luglio-Agosto, 2008.

Alba Ramis Israel, *Los paisajes del desecho*, Tesi di dottorato, Universidad Politecnica de Madrid, 2015.

AA.VV., *Urban Green Line. Progetti sistemici per una infrastruttura ecologica a Roma*, Lulu.com, 2013.

Arici, Francesca, *I territori dei rifiuti. Tra urbanistica, ecologia e infrastrutture della sostenibilità urbana*, Aracne, Roma, 2012

Banash David, DeGregorio John (a cura di), *The Aesthetics of Trash, Nano - New American Notes Online*

*Journal*, n.7, Giugno, 2015, fonte: <http://www.nanocrit.com/issues/7-2015/>.

Banham Reyner, *Architettura della seconda età della macchina: scritti 1955-1988*, Biraghi Marco (a cura di), Laterza, Mondadori Electa, 2004.

Bateson Gregory, *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, 2000, pr. ed. inglese *Steps to an ecology of mind*, 1977.

Capuano Alessandra, Carpenzano Orazio, *Ripensare le discariche*, Quodlibet, 2016.

Castán Broto Vanesa, Allen Adriana, Eriksson Andreas (a cura di), *Urban Metabolism at UCL: a working paper*, UCL Environment Institute, Londra, 2011, fonte: <http://www.ucl.ac.uk/research/domains/environment/research/past-research-reports/metabolismWP>.

Cossu Elena, *Sostenibilità dello spazio urbano e gestione dei rifiuti*, tesi di Dottorato di Ricerca in "Ingegneria Edilizia e Territoriale", Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento di Architettura e pianificazione territoriale, A.A. 2005-2006.

European Commission, Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of EU, Bruxelles, 2015, fonte: <http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>.

European Commission, *Roadmap to a Resource Efficient Europe*, 2014, fonte: <http://ec.europa.eu/environment/resource.pdf>.

Grisanti Francesca, *Rifiuti ed energia nella riqualificazione sostenibile della periferia urbana*, tesi di Dottorato di Ricerca in "Recupero edilizio ed ambientale", Università degli Studi di Napoli "Federico II", Università degli Studi di Genova, Università degli Studi di Palermo, 2011.

Guattari Felix, *Le Tre Ecologie (ed. orig. Les trois écologies, 1989)*, Edizioni Sonda, Casale Monferrato, 1991 (sec. ed. 2013).

Hoornweg Daniel, Bhada-Tata Perinaz (a cura di), *What a waste: a global review of solid waste management*, The World Bank, 2012, fonte: [http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf).

Kleis Heron, Dalager Søren (a cura di), *100 years of waste incineration in Denmark*, Vølund & Rambøll, 2007.

Ibañez Daniel, Katsikis Nikos, *Grounding metabolism*, Harvard University Press, 2014.

Latour Bruno, *Non siamo mai stati moderni*, Elèuthera, 2015.

Loschiavo Dos Santos Maria Cecilia (a cura di), *Design, waste & dignity*, Editora Olhares, 2014.

Manzini Ezio, *Design, when everybody designs*, The MIT Press, 2015.

Marini Sara, *Nuove Terre. Architetture e paesaggi dello scarto*, Quodlibet, Macerata, 2010.

Marini Sara, Rosselli Sissi Cesira (a cura di), *Re-cycle Op\_positions I*, Aracne, 2014.

McDonough William, Michael Braungart, *Cradle to cradle: remaking the way we make things*, North Point Pr, 2003.

McDonough William, Michael Braungart, *The upcycle: beyond sustainability, designing for abundance*, Charles Melcher, 2013.

Melosi Martin V., *Garbage in the cities: refuse, reform, and the environment*, Pittsburgh, Pa: University of Pittsburgh Press, 2005, ed. dig.: <http://digital.library.pitt.edu/cgi-bin/t/text/text-idx?c=pittpress;cc=pittpress;view=toc;idno=31735062136621>, consultato il 22/10/2015.

Packard Vance, *The waste makers*, David McKay Company, New York, 1960.

Pauli Gunter, *Blue economy*, Edizioni Ambiente, 2010.

Pavia Rosario, *Il passo della città*, Donzelli, 2015.

Rapoport Elizabeth, *Interdisciplinary perspectives on urban metabolism: a review on the literature*, UCL Environment Institute, Londra, 2011, fonte: <http://www.ucl.ac.uk/research/domains/environment/research/past-research-reports/metabolismLR>.

Sori Ercole, *I rifiuti e la città. Ecologia urbana dal Medioevo al primo Novecento*, Il Mulino, 2001.

Sori Ercole, *Il rovescio della produzione. I rifiuti in età pre-industriale e paleotecnica*, Il Mulino, 1999.

Suzuki H. et al., *Eco2Cities: ecological cities as economic cities*, World Bank Publications, 2010.

Tilly Nico, Klijn Olv, Borsboom Judith, Looije Martin (a cura di), *Urban metabolism: sustainable development of Rotterdam*, Catalogo della mostra Biennale di Architettura di Rotterdam 2014, IABR, Rotterdam, 2014.

United Nations Environment Programme, *City-Level Decoupling: urban resource flows and the governance of infrastructure transitions*. UNEP, Parigi, 2013.

Viale Guido, *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, 2000.

Zanni Fabrizio (a cura di), *Urban hybridization*, Maggioli, 2012.

Zapata Campos Maria José, Hall C. Michael (a cura di), *Organising Waste in the City: International Perspectives on Narratives and Practices*, Policy Press, 2013.

## Testi di sola consultazione

AA.VV., *Civilities\* I, A+T*, n. 29, A+T Ediciones, 2007.

AA.VV., *Going Green: how cities are leading the next economy*, report 2012-2014, LSE Library Services, London School of Economics and Political Science, 2013.

AA.VV., *Hamburg, Area*, n. 126, Gennaio/Febbraio, 2013.

AA.VV., *La gestione dei rifiuti nelle aree metropolitane: l'area metropolitana Firenze - Prato – Pistoia a confronto con quattro aree europee*, in .NET, n.43, Cispel Confservizi Toscana, 2008.

AA.VV., *Musée du monde en mutation: pour une approche esthétique du métabolisme urbain*, Ivry-sur-Seine, Syctom, 2015, fonte: [http://museedumondeenmutation.com/img/4.%20MMM\\_%C3%A9dition-interactive\\_4light2.pdf](http://museedumondeenmutation.com/img/4.%20MMM_%C3%A9dition-interactive_4light2.pdf), consultato il 02/10/2016.

AA.VV., *Recyclicity: industrial ecology applied in the urban environment*, 2012Architecten, 2009.

AA.VV., *MoMa: Uneven growth*, Arquitectura Viva Proyectos, n. 67, 2015

Appadurai Arjun, *The social life of things*, Cambridge University Press, 1988.

Banini Tiziana, *Il cerchio e la linea. Alle radici della questione ambientale*, Aracne, 2011.

Baudrillard Jean, *Simulacra and simulation*, University of Michigan Press, 1994 (ed. orig. in francese, Éditions Galilée, 1981).

Bennett Jane, *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*, Durham/London, Duke University Press, 2010.

Bistagnino Luigi, *Design sistemico*, Slow Food editore, 2009.

Bonomi Aldo, Revelli Marco, Magnaghi Alberto, *Il vento di Adriano*, Derive approdi, 2015.

Bowker Geoffrey, Star Susan Leigh, *Sorting things out: classification and its consequences*, Cambridge, MIT Press, 2000.

Branzi Andrea, *Una generazione esagerata: dai radical italiani alla crisi della globalizzazione*, Baldini&Castoldi, Milano, 2014.

Brown Hillary, *Next generation infrastructure: principles for post-industrial public works*, Island press, 2014.

Careri Francesco, *Walkscapes: camminare come pratica estetica*, Einaudi, 2006.

Carta Maurizio, Lino Barbara, *Urban hyper-metabolism*, Aracne, 2015.

Ciorra Pippo (a cura di), *Energy: architettura e reti del petrolio e del post-petrolio*, Catalogo della mostra al Museo Maxxi di Roma, Electa, 2013.

Corradi Valerio, *Le incerte vie della sostenibilità: aziende di servizi pubblici e cittadini per l'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2011.

Darley Gillian, *Fabbriche. Origine e sviluppo dell'architettura industriale*, Pendragon, 2007 (tit. orig. *Factory*, Reaktion Books, Londra, 2003).

De Francesco Gaetano, *Foreste urbane: strategie per la riqualificazione delle aree estrattive*, Lulu.com, 2013

De Landa Manuel, *A new philosophy of society*, Continuum, 2006

De Sessa Cesare, *Innesti/Ibridazioni/Contaminazioni*, Gangemi, Roma, 2004.

Dedda Martina, *Architettura [e] tecnica: funzionae forma valore*

delle architetture tecniche per le reti infrastrutturali, dissertazione dottorale, Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma, 2017, disponibile a: [http://www.arc1.uniroma1.it/dottoratocomposizionearchitettonica/Dissertazioni/29\\_MartinaDedda\\_ArchitetturaTecnica.pdf](http://www.arc1.uniroma1.it/dottoratocomposizionearchitettonica/Dissertazioni/29_MartinaDedda_ArchitetturaTecnica.pdf).

Faccioli Marina (a cura di), *Processi territoriali e nuove filiere urbane*, Franco Angeli, 2009.

Fondazione Sviluppo Sostenibile e Fise Unire (a cura di), *L'Italia del riciclo*, 2014, fonte: [http://www.fondazionevilupposostenibile.org/f/Documenti/2014/Italia+Riciclo/01\\_credits-italia\\_del\\_riciclo\\_2014.pdf](http://www.fondazionevilupposostenibile.org/f/Documenti/2014/Italia+Riciclo/01_credits-italia_del_riciclo_2014.pdf)

Foucault Michel, *Le parole e le cose*, terza edizione, Rizzoli, 1970, prima edizione 1967, testo originale Les mots et le choses, Gallimard, 1966.

Franco Manuela, *I parchi eco-industriali: verso una simbiosi tra architettura, produzione e ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2005.

Gausa Manuel, Guallart Vicente, Müller Willy, Soriano Federico, Porras Fernando, Morales Josè, *The metapolis dictionary of advanced architecture : city, technology and society in the information age*, Actar, Barcelona, 2003.

Graham Stephen, Marvin Simon, *Splintering Urbanism*, Routledge, 2001.

Gregory Paola, *7+1 Lezioni di Architettura*, Prospettive Edizioni, 2014.

Grulois Geoffrey, Casabella Nadia, Crosas Carles, Perea Jorge (a cura di), *Upcycle Barcelona: cogenerative design strategies for a sustainable urban metabolism*, Université Libre de Bruxelles, 2015.

Guattari Felix, *The three ecologies*, The Athlone Press, 2000.

Jayasinghe Randika, Mushtaq Usman, Smythe Toni Alyce, Baillie Caroline, *The garbage crisis: a global challenge for engineers*, Morgan & Claypool, 2013, fonte: <http://www.morganclaypool.com/doi/pdf/10.2200/S00453ED1V01Y201301ETS018>.

Hays Michael K. (a cura di), *Architecture theory since 1968*, The MIT press, 1998.

Hawkins Gay, *The ethics of waste: how we relate to rubbish*, Rowman & Littlefield, 2006.

Lacy Peter, Rutqvist Jacob, Lamonica Beatrice, *Circular economy: dallo spreco al valore*, Egea, Milano, 2016, ed. orig. inglese Lacy Peter, Rutqvist Jacob, *Waste to wealth. The circular economy advantage*, Palgrave Macmillan, 2015.

Laporte Dominique, *History of shit*, Cambridge, MIT Press, 2000.

Larice Michael, Macdonald Elizabeth (a cura di), *The urban design reader*, Routledge, 2013 (pr. Ed. 2007).

Levi Alexander, Schachter Amanda, *Stanze Ribelli. Immaginando lo spazio hacker*, EdilStampa, Roma, 2006

Marras Amerigo (a cura di), *Eco-Tec: the architecture of the in-between*, Princeton Architectural Press, New York, 1999.

Marzo Pier Luca, *Le metamorfosi: natura, artificio e tecnica*, Franco Angeli, 2006.

Mello Patrizia, *Metamorfosi dello spazio: annotazioni sul divenire metropolitano*, Bollati Boringhieri, Torino, 2002.

Mertins Detlef, *Modernity unbound*, Architectural Association Press, Londra, 2012.

O'brien, Martin, *A Crisis of waste?: understanding the rubbish society*, Routledge, 2008.

Padoa Schioppa Caterina, *Transcalarità e adattabilità nel Landscape Urbanism*, Aracne, 2011.

Papanek Victor, *Design for the real world*, Mondadori, 1970, trad. it. *Progettare per il mondo reale. Il design: com'è e come potrebbe essere*, Arnoldo Mondadori Editore, Vicenza, 1973.

Pavia Rosario, Secchi Roberto, Gasparrini Roberto (a cura di), *Il territorio degli scarti e dei rifiuti*, Aracne, 2014.

Saggio Antonino, *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*, Carocci, 2007.

Scandurra Enzo, *L'ambiente dell'uomo: verso il progetto della città sostenibile*, Etaslibri, 1995.

Steen Caroline, *Hungry City\_How Food Shapes Our Lives*, Vintage, 2013.

Stoll Katrina, Lloyd Scott, *Infrastructure as architecture: designing composite networks*, Jovis Verlag, Berlin, 2010.

Venegoni Carlo, Venturini Gianpiero, *Re-act: tools for urban reactivation*, D Editore & New Generations, 2016.

Vergine Lea, *Quando i rifiuti diventano arte: trash, rubbish, mongo*, Milano, Skira, 2006.

Vergine Lea, Verzotti Giorgio (a cura di), *Il bello e le bestie: metamorfosi, artifici e ibridi dal mito all'immaginario scientifico*, Skira, Milano, 2004.

## Articoli e saggi di riferimento

Ackerman Frank, Mirza Sumreen, *Waste in the inner city: asset of assault?*, in *Local Environment*, 6:2, Routledge, 2001, pp. 113-120, fonte: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13549830120052764?needAccess=true>, consultato il 5/11/2016.

Alba Ramis Israel, *De la arquitectura a la infraestructura. Un nuevo desafio: grande, útil, bello y eficaz*, in *Práctica arquitectónica I, Abril, 2014, Nobuko*, pp. 60-77.

Allen Stan, *Landscape infrastructures*, in *Identity of the landscape, Area*, n. 127, Marzo/Aprile, 2013.

Barles Sabine, *Are Cities Parasites or Resource Pools?*, in *Books and Ideas*, pubblicato il 18/04/2011.

Belanger Pierre, *Landscape of Disassembly*, in *Challenges, Topos*, 60, 2007, pp. 83-91, fonte: [https://www.academia.edu/7642482/Landscape\\_of\\_Disassembly](https://www.academia.edu/7642482/Landscape_of_Disassembly), consultato il 21/10/2015.

Bolzoni Luciano, *Le forme dell'energia*, in *L'Architetto*, Ottobre, 2013, fonte: <http://magazine.larchitetto.it/ottobre-2013/gli-argomenti/attualita/le-forme-dell-energia.html>.

Bonafede G., Marotta P. & Schilleci, F., *Paesaggio e rifiuti: un rapporto in crisi*, in Lamacchia M. R., Migliaccio A. (a cura di), *Il progetto dell'urbanistica*

*per il paesaggio*, XII Conferenza Nazionale Società Italiana degli Urbanisti, vol. 2009-02, Mario Adda Editore, Bari, 2009.

Brenner Neil, Schmid Christian, *Towards a new epistemology of the urban?*, in *City*, n. 19, 2-3, Routledge, 2015, pag. 151-182.

Brunner Paul H., *Final Sinks: prerequisite for a cycling society*, ISWA Beacon 3rd International Conference on Final Sinks ICFS - Taipei, 2015, fonte: [https://www.researchgate.net/publication/282753928\\_Final\\_Sink\\_Prerequisite\\_for\\_a\\_Cycling\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/282753928_Final_Sink_Prerequisite_for_a_Cycling_Society), consultato il 9 Novembre 2016.

Brunner Paul H., *Cycles, spirals and linear flows*, in *Waste Management & Research*, 31:1, Sage Publishers, 2013, pp.1-2, fonte: [https://www.researchgate.net/publication/258837970\\_Cycles\\_spirals\\_and\\_linear\\_flows](https://www.researchgate.net/publication/258837970_Cycles_spirals_and_linear_flows), consultato il 9 Novembre 2016.

Cacciari Massimo, *Aut civitas aut polis?*, in *Casabella*, n. 539, Ottobre, 1987, pp. 14-15.

Cacciari Massimo, *Metropoli della mente*, in *Casabella*, n. 523, Aprile, 1986, pp. 14-15.

Chromec Peter, Burelle Raymond, *Integration of an energy from waste facility into an urban environment*, in *Proceedings of the 17th Annual North America Waste-to-energy Conference Nawtech17*, 2009. Fonte: <http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/nawtec/nawtec17/nawtec17-2320.pdf>.

Consoli Gian Paolo, *Un laboratorio chimico per l'architettura civile*, in *Domus*, n.989, Marzo, 2015, pp. 16-18.

Corvellec Hervé, *New directions for management and organization studies on waste*, in *GRI-rapport 2015:3 Managing Big Cities*, 2015, fonte: [https://www.researchgate.net/publication/275973438\\_New\\_directions\\_for\\_management\\_and\\_organization\\_studies\\_on\\_waste](https://www.researchgate.net/publication/275973438_New_directions_for_management_and_organization_studies_on_waste), consultato il 23/09/2016.

Dalzero Silvia, *Infrastrutture e rifiuti: il "buco nero" in cui tutto precipita*, in Cozza Cassandra, Valente Ilaria (a cura di), *La freccia del tempo: ricerche e progetti di architettura delle infrastrutture*, Pearson Italia, 2014, pp. 250-252, accessibile online a: [https://www.academia.edu/10863516/La\\_freccia\\_del\\_tempo\\_Progetti\\_e\\_ricerche\\_di\\_architettura\\_delle\\_infrastrutture](https://www.academia.edu/10863516/La_freccia_del_tempo_Progetti_e_ricerche_di_architettura_delle_infrastrutture), consultato il 17/08/2015.

Dansero Egidio, Pettenati Giacomo, *La giusta distanza. Teorie e pratiche intorno al concetto di prossimità nella gestione dei rifiuti*, in Lucia Maria Giuseppina, Lazzarini Paolo (a cura di), *La terra che calpesto: per una nuova alleanza con la nostra sfera esistenziale e materiale*, Franco Angeli, 2015, pp. 307-327.

De Francesco Gaetano, Massaro Saverio, *Paesaggi infrastrutturali, Paesaggi Infrastrutturali. Strategie di rigenerazione urbana per una città adattiva*, in *Atti del Convegno "Recuperiamo Terreno"*, Sessione Poster vol. 1, 2015, ISPRA, pp. 207-218. Fonte: [http://www.isprambiente.gov.it/public\\_files/Recuperiamo\\_Terreno\\_atti\\_poster\\_VOLUME\\_1.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/public_files/Recuperiamo_Terreno_atti_poster_VOLUME_1.pdf).

De Kerckhove Derrick, in *LaRepubblica.it*, pubblicato il 28/06/2015, fonte: <http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2015/06/28/inconscioidigitale42.html>, consultato il 06/12/2016.

Del Pesco Daniela, Picone Mariantonietta, *Note sull'arte concettuale*, in *Op.cit.*, n. 25, Edizioni Il Centro, Napoli, settembre 1972. Fonte: <http://www.opcit.it/cms/?p=82>.

Domínguez Rubio Fernando, Fogué Uriel, *Unfolding the political capacities of design*, in Yaneva Albena, Zaera-Polo Alejandro (a cura di), *What is cosmopolitical design? Design, nature and the built environment*, Ashgate, 2015, pp. 143-160.

Edwards Paul N., *Infrastructure and Modernity: force, time and social organization in the history of sociotechnical systems*, MIT Press, 2002, fonte: [https://www.researchgate.net/publication/256684632\\_Infrastructure\\_and\\_Modernity\\_Scales\\_of\\_Force\\_Time\\_and\\_Social\\_Organization\\_in\\_the\\_History\\_of\\_Sociotechnical\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/256684632_Infrastructure_and_Modernity_Scales_of_Force_Time_and_Social_Organization_in_the_History_of_Sociotechnical_Systems), consultato il 21/09/2016.

Ezban Michael, *The trash heap of history*, in *Design Observer*, pubblicato il 01/05/2012, fonte: <http://designobserver.com/feature/the-trash-heap-of-history/33268>.

Galka Max, *What does New York do with all its trash? One city's waste – in numbers*, fonte: <https://www.theguardian.com/>, pubblicato il 27/10/2016.

Ghosn Rania, Jazairy El Hadi, *Geographies of trash*, in *Journal of Architectural Education*, Volume 68, n. 1, 2014, pp. 68-81, fonte: [http://design-earth.org/files/download/Ghosn+Jazairy\\_Geographies%20of%20Trash\\_JAE.pdf](http://design-earth.org/files/download/Ghosn+Jazairy_Geographies%20of%20Trash_JAE.pdf), consultato il 13/11/2015.

Goodbun John, *Gregory Bateson's Ecological Aesthetics – an addendum to Urban Political Ecology*, in *Field Journal*, vol. 4, Gennaio, 2011, pp. 35-46, fonte: <http://field-journal.org/wp-content/uploads/2016/07/3-Gregory-Bateson-Critical-Cybernetics-and-Ecological-Aesthetics-of-Dwelling-Jon-Goodbun.pdf>.

Graham Stephen, Thrift Nigel, *Out of order: understanding repair and maintenance*, in *Theory, Culture & Society*, 24(1), 2007, fonte: <http://tcs.sagepub.com/content/24/3/1>, consultato il: 13/10/2016.

Gutberlet Jutta, *More inclusive and cleaner cities with waste management co-production: insights from participatory epistemologies and methods*, in *Habitat International*, 1-10, Elsevier Ltd., 2014.

Fisher Thomas, *Design's invisible century*, pubblicato il 23/04/2013, fonte: <http://designobserver.com/feature/designs-invisible-century/32858>.

Hood Bruce, *Make recycled good covetable*, in *Nature*, n.531, pp. 438-440, pubblicato il 24/03/2016 su Nature.com, fonte: <http://www.nature.com/news/make-recycled-goods-covetable-1.19592>, consultato il 17/10/2016.

Huygen Jean Marc, Lafarge Ivan, *De la récupération à la réversibilité en architecture*, in *Recyclage et réemploi, Archéopages* n° 29, INRAP (Institut national de recherches archéologiques préventives), Aprile 2010, p. 68-73, fonte: [http://www.inrap.fr/userdata/c\\_bloc\\_file/8/8516/8516\\_fichier\\_debat-29.pdf](http://www.inrap.fr/userdata/c_bloc_file/8/8516/8516_fichier_debat-29.pdf), consultato il 21/10/2015.

Hultman Johan, Corvellec Hervé, *The European Waste Hierarchy: from the sociomateriality of waste to a politics of consumption*, in *Environment and Planning A* 44(10):2413 – 2427, Ottobre, 2012, fonte: [https://www.researchgate.net/publication/235932856\\_The\\_European\\_Waste\\_Hierarchy\\_from\\_the\\_sociomateriality\\_of\\_waste\\_to\\_a\\_politics\\_of\\_consumption](https://www.researchgate.net/publication/235932856_The_European_Waste_Hierarchy_from_the_sociomateriality_of_waste_to_a_politics_of_consumption), consultato il 28/10/2015.

Hultman John, Corvellec Hervé, *The waste hierarchy model: disassembling and reassembling the socio-materiality of waste*, in *Environment and Planning*, Ottobre 2012, consultato il 28/10/2015.

Isenberg Robert H., Peterson Eric R., Sternberg Danny, *From landfill to leisure: closure and rehabilitation of the Hiriyā landfill*, in *Waste Management World*, Settembre-Ottobre, 2004, accessibile al link: [http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Isenberg-Peterson\\_From\\_Landfill\\_to\\_Leisure.pdf](http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Isenberg-Peterson_From_Landfill_to_Leisure.pdf).

Jongert Jan, Nelson Nels, Korevaar Gijsbert, *Cyclifiers: an investigation into actors that enable intra-urban metabolis*, 2015. Fonte: [www.cyclifier.org](http://www.cyclifier.org)

Kaliampakos Dimitrios, Benardos Andreas, *Underground Solutions for Urban Waste Management: Status and Perspectives*, ISWA (International Solid Waste Association), report 2013.

Liboiron, Max, *An Ethics of Surplus and the Right to Waste*, in *Society & Space Open Forum, special forum on discards, diverse economies, and degrowth*, 2015.

Liboiron Max, *Modern Waste as Strategy*, in *Lo Squaderno: Explorations in Space and Society*. Special edition on *Garbage & Wastes*. No 29, 2013, pp. 9-12, (Open access) disponibile online, fonte: <https://maxliboiron.files.wordpress.com/2013/08/liboiron-modern-waste-as-strategy-extracted.pdf>

MacBride Samantha, *Recycling Reconsidered: The Present Failure and Future Promise of Environmental Action in the United States*, The MIT Press, 2012, fonte: <https://goo.gl/heI418> , consultato il 20/07/2016.

Mamì Antonella, *Circularità dei processi per un nuovo metabolismo urbano: il caso degli RSU nella riqualificazione sostenibile*, Firenze University Press, 2014.

Mamì Antonella, Mormino Lidia, *Sustainable Urban Requalification: Circularity of Processes for a New Metabolism*, in *Journal of Engineering and Architecture*, December 2014, Vol. 2, No. 2, pp. 229-241.

McGuirk Justin, *Abalos and Herreros*, in *Icon*, n. 027, Settembre, 2005, fonte: <http://www.iconeye.com/404/item/2593-abalos-and-herreros-%7C-icon-027-%7C-september-2005>, consultato il 5 Novembre 2016.

McKim Joel, *Radical Infrastructure? A New Realism and Materialism in Philosophy and Architecture*, in Lahiji Nadir (a cura di), *Radical Philosophy and Architecture: The Missed Encounter*, Bloomsbury Publishing, 2014, pp. 133-150, fonte: [https://www.academia.edu/6158175/Radical\\_Infrastructure\\_A\\_New\\_Realism\\_and\\_Materialism\\_in\\_Philosophy\\_and\\_Architecture](https://www.academia.edu/6158175/Radical_Infrastructure_A_New_Realism_and_Materialism_in_Philosophy_and_Architecture), consultato il 19/08/2016.

Montoya Clemente Flores, Alba Ramis Israel, *La basura de la metrópoli es útil*, in *Conversaciones sobre el futuro arquitectura y sociedad, Sociedad y utopia*, n. 43, Luglio, 2014, pp. 361-377.

Nebbia Giorgio, *Le merci della città*, in *Consumi e società*, n.10, Maggio-Giugno, 1996, fonte: <http://www.fondazionemicheletti.it/nebbia/sm-1901-le-merci-della-citta-1996/>, consultato il 17/10/2016.

Nebbia Giorgio, *Storia naturale delle merci*, fonte: <http://www.fondazionemicheletti.it/nebbia/sm-1863a-storia-naturale-delle-merci-1994/>, consultato il: 17/10/2016.

Ordon Andreas, *Recycling centre in Feldkirch*, in *Bauen mit Holz [Timber construction]*, in *Detail*, vol. 56, no. ½, Jan./Feb, 2016, p. 53-57.

Petrescu Doina, Petcou Constantin, Baibarac Corelia, *Co-producing commons-based resilience: lessons from R-Urban*, in *Building Research & Information*, n. 44:7, 2016, pp. 717-736.

Reno Joshua, *Toward a new theory of waste: from 'matter out of place' to signs of life*, in *Theory Culture & Society* 31, Novembre 2014, pp. 3-27, fonte: <https://discardstudies.files.wordpress.com/2014/09/reno-a-new-thory-of-waste.pdf>, consultato il 11/08/2016.

Saggio Antonino, *Il metodo Concept-Test nell'insegnamento della progettazione*, in *Ricerca e Progetto*, n.12, luglio 1989, pp.47-50.

Stahel Walter, *The circular economy*, in *Nature*, n.531, pp. 435-438, pubblicato il 23/03/2016 su Nature.com, fonte: <http://www.nature.com/news/the-circular-economy-1.19594>, consultato il 17/10/2016.

Till Jeremy, *Scarcity contra austerity*, in *Design Observer*, pubblicato il 08/10/2012, fonte: <http://designobserver.com/feature/scarcity-contra-austerity/35638>.

Toffler Alvin, McHale John, *The future and the functions of art: a conversation between Alvin Toffler and John McHale*, in *Leonardo*, vol. 20, No. 4, 20th Anniversary Special Issue: Art of the Future: The Future of Art, MIT Press, 1987, pp. 391-395, fonte: <http://www.jstor.org/stable/1578537>.

Tuhus-Dubrow, *"Urban Metabolism" Could Beat "Sustainability" a Buzzword Contest*, pubblicato il: 23/12/2014, fonte: <https://nextcity.org/daily/entry/what-is-urban-metabolism-defined-science-cities> , consultato il: 14/10/2016.

Weinstock Michael, *Infrastructure and the space of flows*, in *System City: Infrastructure and the Space of Flows, Architectural Design (AD)*, n. 83, Luglio/Agosto, 2013, pp. 14-23.

Weinstock Michael, *Metabolism and morphology*, in *Versatility and Vicissitude, Architectural Design*, n. 78, Marzo-Aprile 2008, pp. 26-33.

Weinstock Michael, *The metabolism of the city: the mathematics of networks and urban surfaces*, in *Architectural Design (AD)*, n.81, Luglio/Agosto, 2011, pp. 102-107.

Wigley Mark, *Recycling Recycling*, in Marras Amerigo (a cura di), *Eco-Tec: the architecture of the in-between*, Princeton Architectural Press, New York, 1999, pp. 39-49.

## Linkografia

[www.arpae.it](http://www.arpae.it) (Arpae Emilia Romagna)

[www.atiaiswa.it](http://www.atiaiswa.it) ATIA (Associazione Tecnici Italiani Ambientali) - ISWA Italia

[www.caue-observatoire.fr](http://www.caue-observatoire.fr)

[www.cdca.it](http://www.cdca.it) (Centro Documentazione Conflitti Ambientali)

[www.circular-europe-network.eu](http://www.circular-europe-network.eu)

[www.discardstudies.wordpress.com](http://www.discardstudies.wordpress.com)

[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

[www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw)

[www.epm.com.co](http://www.epm.com.co)

[www.iba-hamburg.de](http://www.iba-hamburg.de)

[www.metabolismofcities.org](http://www.metabolismofcities.org)

[www.museedumondeenmutation.com](http://www.museedumondeenmutation.com)

[www.narratingwaste.wordpress.com](http://www.narratingwaste.wordpress.com)

[www.oikonomia.it](http://www.oikonomia.it)

[www.onnoffmagazine.com](http://www.onnoffmagazine.com)

[www.ordif.com](http://www.ordif.com) (Ile-de-France Region Waste Management Observatory)

[www.peabody.harvard.edu](http://www.peabody.harvard.edu)

[www.r-urban.net](http://www.r-urban.net)

[www.repaircafe.org](http://www.repaircafe.org)

[www.special-eu.org](http://www.special-eu.org)

[www.structurae.net](http://www.structurae.net) (International Database for Civil and Structural Engineering)

[www.trans305.org](http://www.trans305.org)

[www.urbantheorylab.net](http://www.urbantheorylab.net)

[www.wasteworkshop.tumblr.com](http://www.wasteworkshop.tumblr.com)

[www.wcr.unhabitat.org](http://www.wcr.unhabitat.org)

[www.web.worldbank.org](http://www.web.worldbank.org)



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA