

RE-
CY
CLE
ITALY



WORKSHOP
[10/17.09.2014]

aula M1
Roma | Piazza della Marina 32

PRIN RE-CYCLE ITALY | Unità di Ricerca Roma Sapienza
Dipartimento di Architettura e Progetto
Dottorato di Ricerca in Architettura. Teorie e Progetto

ROME DROSSCAPES RECYCLING

Le filiere dell'edilizia/dei veicoli/dell'agricoltura



RICERCA PRIN RE-CYCLE ITALY

Responsabile scientifico della UdR Sapienza Roma

Piero Ostilio Rossi

Coordinatore del workshop

Orazio Carpenzano

Docenti

Roberto Secchi

Lucina Caravaggi

Paola Veronica Dell'Aira

Fabio Di Carlo

Andrea Bruschi

Alessandra Capanna

Dina Nencini

Andrea Grimaldi

Paola Guarini

Maurizio Alecci

Francesca R. Castelli

Maria Clara Ghia

Lina Malfona

Caterina Padoa Schioppa

Giambattista Reale

Gianpaola Spirito

Anna Lei

ROME RECYCLING DROSSCAPES

Le filiere dell'edilizia_dei veicoli_dell'agricoltura

Sapienza, Università di Roma Dipartimento di Architettura e Progetto

Dottorato di Ricerca in Architettura - Teorie e progetto

Nell'ambito PRIN 2013-2016 / RE-CYCLE ITALY. NUOVI CICLI DI VITA PER ARCHITETTURE E INFRASTRUTTURE DELLA CITTÀ E DEL PAESAGGIO. Unità di Ricerca Sapienza, Università di Roma, coordinata da Piero Ostilio Rossi

PROGRAMMA

Si tratta di un workshop di progettazione che avrà la durata di 7 giorni intensivi e che si terrà nell'aula MI al "Borghetto Flaminio" dal 10 al 17 settembre 2014 con il coordinamento di Orazio Carpenzano.

Il workshop si inquadra all'interno della tematica generale del riciclo che interessa il Dipartimento di Architettura e Progetto in quanto unità di ricerca del Prin Recycle. L'area di indagine si inserisce nell'importante patrimonio ambientale del grande cuneo che dall'Eur arriva fino al mare.

Riciclo come infrastruttura ambientale

Il workshop serve ad offrire, unicamente attraverso lo strumento del progetto, proposte su tre nodi tematici inserite in ambiti fisici preselezionati. Si tratta del ciclo edilizio, del ciclo dell'agricoltura e del ciclo dell'automobile innestati nel telaio infrastrutturale e delle reti idrografiche del territorio della cosiddetta *Coda della Cometa*.

La questione dei rifiuti incide direttamente sulla qualità del territorio, del paesaggio, della città, tuttavia continua a essere un'attività settoriale, al di fuori del piano (territoriale urbanistico) e del progetto di architettura. Il sistema normativo e le modalità di gestione delineano un quadro contraddittorio, disomogeneo, confuso, che aumenta l'inefficienza, l'illegalità, il disordine.

I rifiuti sono stati sempre una risorsa, il loro riuso, recupero e riciclo fanno parte della storia della città e loro gestione deve entrare in un progetto di territorio e di comunità.

I rifiuti (urbani, industriali, agricoli) pongono la questione della bonifica dei siti inquinati, delle discariche, dei **drosscapes**. I rifiuti richiedono la bonifica e la manutenzione del territorio.

Il tema del riciclo delinea per il piano e per il progetto una dimensione nuova richiedendo un'attenzione alla correlazione tematica e transcalare.

Se, fino alla prima metà del secolo scorso, la bonifica interveniva su terreni naturali per trasformarli in terreni agricoli e urbani, oggi la crescente presenza di *wastelands* e di *brownfields* impone modalità nuove. Riciclare ma anche preservare, riqualificare ma anche far convivere i territori urbani e produttivi, con quelli contaminati. Occorre uno sguardo che consideri il suolo nella sua stratificazione e nel suo rapporto con la superficie. Il ciclo dei rifiuti da processo opaco deve trasformarsi in filiera visibile, integrata nella città, nel territorio, nel paesaggio; da danno ecologico

deve convertirsi in servizio per il riequilibrio ambientale. In questo senso il riciclo va concepito come un'infrastruttura ambientale, un sistema che può inverarsi in una nuova industria.

Per l'avvio del workshop, i gruppi operativi coinvolti nella ricerca forniranno in pdf alcuni documenti di sintesi (Dossier), ciascuno sui temi d'indagine progettuale proposta.

Nei documenti preparatori sono predisposti i materiali di base, e i riferimenti bibliografici e iconologici. In apertura al workshop verrà organizzato un seminario interdisciplinare, nel quale i temi saranno approfonditi anche attraverso il dialogo tra competenze settoriali distinte per condurre i diversi contributi verso scenari progettuali più ampi.

Alla fine dei 7 giorni di charrette, ci sarà una *Instant exhibition* e una *Final review* in cui i contributi progettuali dei dottorandi e dei ricercatori potranno ricevere critiche e osservazioni da una Jury di esperti.

Bibliografia:

- Berger A., *Drosscape: Wasting Land in Urban America*, Princeton Architectural Press, 2006
Choay F., *Del destino della città*, Alinea ed, Firenze, 2008
Ciorra P., Marini S. (a cura di), *Recycle. Strategie per l'architettura, la città e il pianeta*, catalogo della mostra *Recycle*, Electa, Milano, 2011
Coppola A., *Apocalypse town. Cronache della fine della civiltà urbana*, Laterza, Roma, 2012
Emery N., *Distruzione e progetto. L'architettura promessa*, Christian Marinotti Ed., Milano, 2011
Emery N., *Progettare, costruire, curare. Per una deontologia dell'architettura*, Ed. Casagrande, Bellinzona, 2010
Lynch K., a cura di Michael Southworth, *Deperire: rifiuti e spreco nella vita di uomini e città*, Cuen, Napoli, 1992
Malfona L., *Tra Roma e il mare. Storia e futuro di un settore urbano*, Libria, Melfi, 2014
Marini S., Santangelo V. (a cura di), *I 4 quaderni prodotti dalla ricerca PRIN RECYCLE ITALY*, Aracne, Roma, 2013
1. *Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio*
 2. *New life cycles for architecture of city and landscape*
 3. *Viaggio in Italia*
 4. *Recycland*
 5. *Re-cycle Op-positions I*
 6. *Re-cycle Op-positions II*
- Mcdonough W., Braungart M., *Dalla culla alla culla*, filoderba, 2003
Mcdonough W., Braungart M., *The Upcycle: Beyond Sustainability—Designing for Abundance*, North Point Press, New York, 2013
Pavia R., Secchi R., Gasparrini C. (a cura di) *Il territorio degli scarti e dei rifiuti*, Aracne, Roma, *in press*
Rossi P.O., Secchi R. (a cura di), *Roma. Visioni dalla Coda della Cometa*, Rassegna di architettura e urbanistica n.141, Ed. Kappa, Roma, Sett.-Dic. 2013
Pavia R. (a cura di), *NO-WASTE*, PPC PIANO PROGETTO CITTA' n.27-28, Ed. LIST, Trento, 2013

WORKSHOP 10/17 SETTEMBRE 2014

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E PROGETTO

DROSSCAPES

NELLA CODA DELLA COMETA



WORKSHOP 10/17 SETTEMBRE 2014

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E PROGETTO

AREE DI PROGETTO

- 1 EX-RAFFINERIA MALAGROTTA
- 2 CAVE DELLA MAGLIANA
- 3 CENTRALITA' ACILIA MADONNETTA
- 4 FOCE DEL TEVERE
- 5 PORTO CANALE DI FIUMINCINO



IL CICLO DI VITA DELL'EDILIZIA



a cura di:

Orazio Carpenzano, Alessandra Capanna, Paola Veronica Dell'Aira, Paola Guarini, Lina Malfona

II RICICLO DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (C&D)

IL TERRITORIO TRA ROMA E IL MARE COME INFRASTRUTTURA AMBIENTALE

Nell'area della Coda della Cometa, il tema della ricerca è stato quello della rigenerazione di un territorio complesso che, con difficoltà, è riuscito a mantenere una propria qualità ambientale latente, nonostante il disordinato sovrapporsi di riscritture continue: sistemazioni di rinvenimenti archeologici, agricolture, operazioni di bonifica, insediamenti residenziali, grandi infrastrutture territoriali, reparti clandestini del riciclo minuto, più o meno organizzato.

In questo quadro, la sezione della ricerca riguardante il ciclo dell'edilizia si è posta l'obiettivo di campionare i piccoli insediamenti esistenti, connessi con la produzione, la vendita e lo smaltimento, per riorganizzarli come sistema continuo di attrezzature di una più grande rete ambientale: una sorta di macchina energetica, una infrastruttura continua, entro la quale la materia del ciclo edilizio può essere riorientata in un flusso organizzato funzionalmente, produttivamente, formalmente.

L'introduzione del concetto di rete ambientale, o infrastruttura ecologica, equivale ad affermare l'esigenza di una riorganizzazione integrata del territorio in questione, attraverso la rigenerazione diffusa dei singoli luoghi che ne sono parte, attualmente destinati a diverse fasi del processo di riciclaggio, o ad altre attività connesse con la filiera produttiva dell'edilizia, ma senza ordine, senza connessione, senza continuità tra loro.

Le condizioni di degrado, in cui molte di queste aree versano, rendono viepiù impellente un'azione progettuale chiara e "di sistema"; gli interventi debbono osservare la massima integrazione reciproca, risanare gli equilibri perduti tra paesaggio e ambiente costruito, divenire matrici generative di ulteriori sotto-reti infrastrutturali e ambientali.

Il ciclo costruzione/demolizione può quindi essere riconfigurato e organizzato nella forma di un sistema architettonico-paesaggistico, nel quale figura e sfondo compongono un tutt'uno. La filiera lavorativa e produttiva dev'essere riconosciuta come attività rilevante nel processo di antropizzazione dei suoli. La sua importanza ai fini del riequilibrio territoriale richiede una sua valutazione positiva pur trattandosi di un'attività fondamentalmente industriale.

I RIFIUTI C&D NEL PROGETTO ARCHITETTONICO E URBANO **risparmio di suolo - risparmio di risorse - risparmio di energia**

- Il Riciclo dei materiali edili consentirebbe di ridurre il prelievo da cava, garantendo la tutela del paesaggio
- Per la collettività il Riciclo di materiali da costruzione garantirebbe una maggiore tutela delle risorse non rinnovabili dell'ambiente
- Un uso responsabile delle risorse del territorio consentirebbe di limitare la pratica delle discariche
- In una politica di contenimento energetico e tutela dell'ambiente la riduzione dei rifiuti prodotti prima della loro gestione diventa una priorità da rispettare

In base all'origine il rifiuto è URBANO o SPECIALE

In base alla composizione è PERICOLOSO o NON PERICOLOSO

Il riciclo dei materiali edili opera attraverso:

- Trattamento delle macerie in impianti fissi
- Pratica della demolizione selettiva (poco sviluppata in Italia)

I rifiuti di C&D possono essere suddivisi in tre categorie generali:

1. la frazione riutilizzabile (finestre, inferriate di balconi, travi)
2. la frazione riciclabile (materiale litoide, legno, metalli, plastiche)
3. la frazione inutilizzabile da conferire in discarica

In Italia la maggior parte della demolizione viene effettuata con l'ausilio di mezzi meccanici (escavatori, frantumatori, bracci telescopici con pinze cesoie) che permettono di separare legno (riutilizzato in modo incerto come combustibile o truciolare), ferro (recuperato in quantità pressoché totale. Il ferro delle armature viene venduto in matasse e rifuso in acciaierie), materiale litoide. Sarebbe auspicabile poter arrivare alla separazione tra cls e macerie miste di laterizio attraverso il trattamento in un impianto fisso a frazione distinta "solo cls" (questa pratica in Italia non è molto sviluppata).

Iniziative ed incentivi nel settore C&D, nei paesi europei

In molti paesi europei il riciclo degli inerti è incentivato attraverso:

- aumento dei canoni di concessione per aree di cava (in Gran Bretagna il canone è 7 volte più alto rispetto alla media regionale di quello italiano)
- obbligo negli Appalti Pubblici di utilizzare una considerevole percentuale di aggregati riciclati
- Aumento dei costi del conferimento in discarica dei rifiuti da C&D (Danimarca, Gran Bretagna)
- Obbligo di riutilizzo di materiali proveniente dallo scavo di opere pubbliche (metropolitane, tunnel stradali e ferroviari, ...), documentandone sito di origine e lavorazione effettuata
- aumento canoni di concessione aree di cava (in Gran Bretagna il canone è 7 volte più alto rispetto alla media regionale di quello italiano)

Buone misure per incentivare lo sviluppo del settore del riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione:

- attività di censimento rifiuti da C&D
- adozione di *Green Public Procurements* (“acquisti verdi”=acquisto agevolato di prodotti e servizi “sensibili” all’ impatto ambientale e ri-fondibili in “cicli di vita”)
- certificazioni e obbligo di marcatura CE - introdurre della certificazione di qualità
- aggiornamento degli strumenti tecnico/legislativi
- aggiornamento da parte delle pubbliche amministrazioni dei Capitolati Speciali di Appalto sulla base della più recente normativa tecnica europea
- individuazione delle percentuali minime del re-impiego/ri-uso
- introduzione della voce “Aggregati riciclati” nei prezziari delle opere edili
- individuazione di requisiti prestazionali e standard qualitativi che permettano la definizione precisa di aggregato riciclato come prodotto finale da impiegare in un nuovo ciclo di vita.
- miglioramento delle tecniche e dei processi di demolizione selettiva
- istituzione di premialità verso comuni e province per l’individuazione urbana di spazi da destinare “allo scopo”: aree per impianti fissi, aree per impianti mobili, aggiornamento normativo
- equiparazioni e parallelismi alla scala europea

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ronchi (D.lgs 5/2/'97) il recupero dei rifiuti di C&D rientra tra gli obiettivi di questa legge, anche se non si tratta di un testo non specifico per il settore delle costruzioni
- D.Lgs 152 del 2006
- Codice CER 2002
- Direttiva Quadro Europea sui rifiuti 98/2008/CE. Ha introdotto due importanti novità : definisce target di recupero dei rifiuti inerti pari al 70% da raggiungere entro il 2020, introduce il concetto di end of waste, ovvero il passaggio da rifiuto a prodotto, normando anche gli standard qualitativi (caratteristiche e le prestazioni) e in base a questi definirne il possibile riutilizzo (come rilevati, sottofondi e fondazioni, riempimenti e drenaggi, produzione di cls, etc)

SITOGRAFIA

- http://www.appa.provincia.tn.it-binary-pat_appa-news-PIANO_INERTI.1352891037.pdf
- <http://www.isprambiente.gov.it-files-pubblicazioni-statoambiente-annuario2011-10%20Rifiuti.pdf>
- <http://www.fondazionevilupposostenibile.org/>

GLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE DEI RIFIUTI C&D

LE TIPOLOGIE DI IMPIANTO

Impianti mobili, seguono le cantierizzazioni

- vantaggi: permettono di trattare anche piccole quantità sul posto di produzione, comportando un risparmio sui costi di trasporto delle macerie
- svantaggi: scarsa qualità del prodotto riciclato, se il materiale in ingresso non è molto omogeneo

Impianti fissi, strutture stazionarie rivolte a un determinato bacino territoriale.

- vantaggi: tecnologie più complete che comportano un migliore livello qualitativo del prodotto riciclato e un più efficace controllo su polveri e rumore
- svantaggi: elevato costo iniziale dell'insediamento con conseguente rischio per l'impresa



LE AZIENDE DI LAVORAZIONE DEI RIFIUTI C&D

1. tipo di attività

Generalmente la lavorazione dei rifiuti C&D è un'attività sviluppata da un'azienda già operante nel settore delle costruzioni edili e stradali, a completamento e in "combinata" con altre lavorazioni (spesso è abbinata a un'attività estrattiva di cava).

Attività:

- riciclaggio stretto (generazione e ricomposizione di aggregati riciclati)
- estrazione e lavorazione del materiale (aggregati naturali, calcestruzzi, conglomerati bituminosi, altro)
- movimentazione del materiale
- scavo
- reinterro e modellazione suoli
- demolizione
- costruzione, ricostruzione, ripristino

2. dimensioni aziendali ricorrenti

Le dimensioni delle aziende sono generalmente piccole (da 10 a 50 dipendenti) o molto piccole (fino a 10 dipendenti). Spesso si avvalgono di risorse, specialismi e competenze esterne:

- attività in *outsourcing*
- consulenza in materia ambientale
- consulenza tecnica
- consulenza legale
- laboratori esterni qualificati per l'esecuzione di analisi chimiche, geometriche e fisiche e verifica delle caratteristiche geotecniche e prestazionali dei materiali prodotti

LE AREE DI LAVORAZIONE DEI RIFIUTI C&D

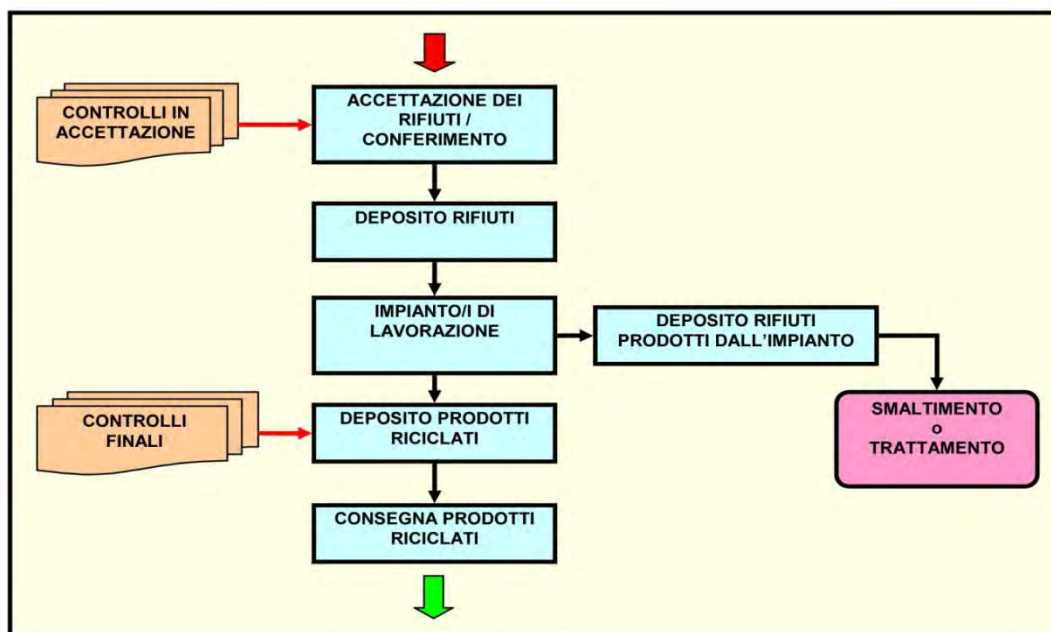
1. dimensioni di aree e manufatti e loro prevalenti caratteristiche

Estensioni delle aree idonee a garantire:

- conferimento
- deposito dei rifiuti
- lavorazione rifiuti
- deposito lotti di produzione in attesa di verifica (controlli tecnici e prestazionali per accertarne la conformità al ri-utilizzo)
- deposito prodotti ri-lavorati
- vendita

Caratteristiche:

- le zone di lavorazione e deposito devono essere ben definite e confinate
- non sono ammessi contatti e miscele tra materiali e prodotti diversi



2. criteri di localizzazione degli impianti – postazioni

È auspicabile concentrare le aree di riciclaggio C&D nelle aree già destinate ad attività produttive e alla lavorazione di materiali inerti naturali, allo scopo di contenere e controllare gli effetti negativi sull'ambiente e tutelare i nuclei abitati.

Le aree già attrezzate:

- facilitano l'installazione degli impianti fissi
- favoriscono il perfezionamento della lavorazione del rifiuto a tutto vantaggio dell'economia dell'impresa

3. infrastrutture/accessibilità

- presenza di idonee infrastrutture di mobilità e una buona accessibilità delle aree
- posizione baricentrica rispetto a potenziali bacini territoriali (raggio di 20 km areale sia di provenienza rifiuti sia di destinazione prodotti riciclati per mitigare l'incidenza notevole dei costi di trasporto)
- equilibrio tra traffico specialistico e flussi di traffico ordinario

4. protezione del suolo

- impermeabilizzazione del suolo
- regimentazione e smaltimento delle acque meteoriche, per prevenire l'insorgere di fenomeni di dissesto
- protezione delle acque freatiche e delle acque superficiali
- protezione dall'attraversamento di impluvi e da acque di ruscellamento superficiale
- protezione da eventuali fluidi di scarico industriale

5. protezione dell'aria

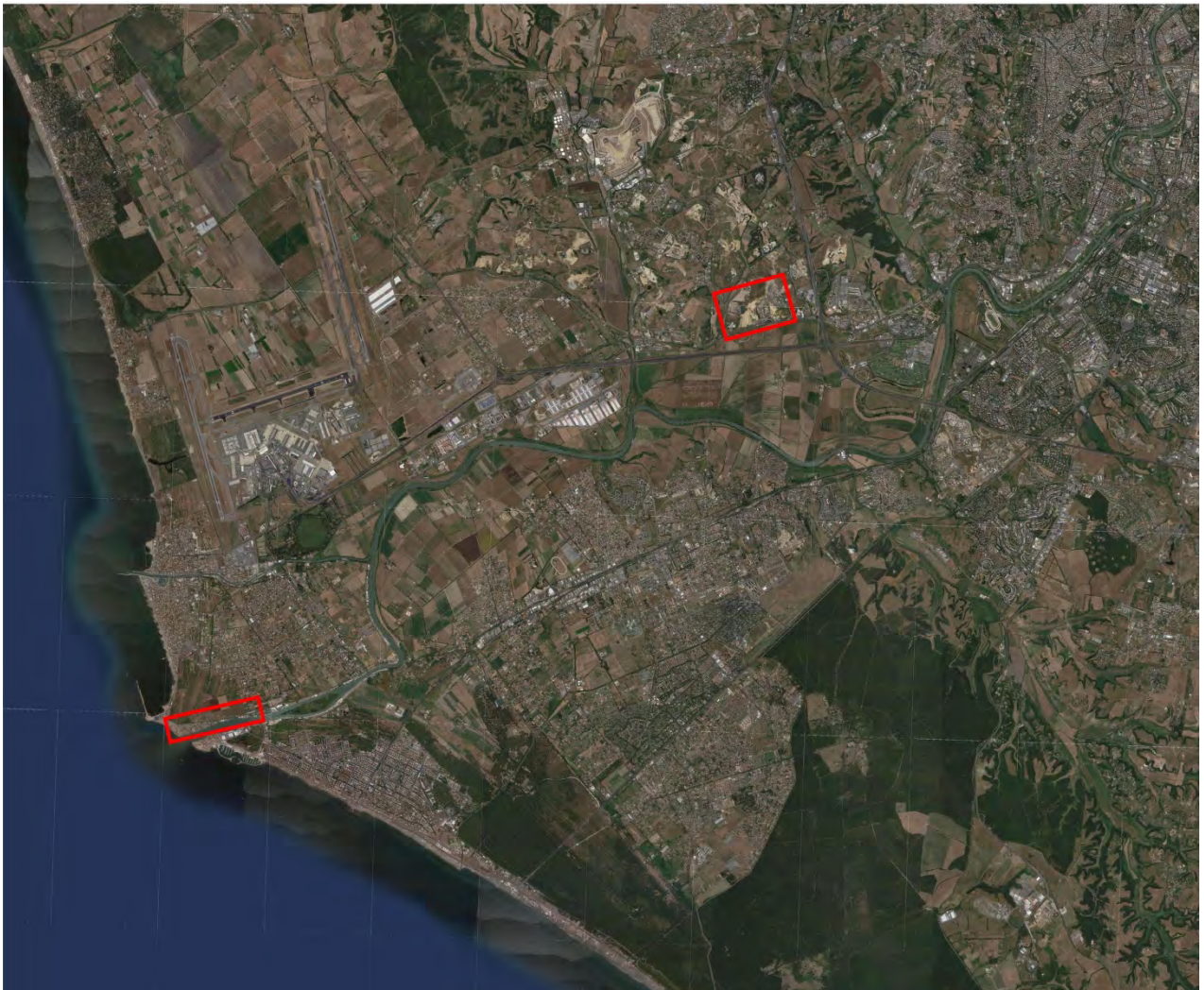
- riduzione diffusione delle polveri di lavorazione (mitigazione attraverso la bagnatura del materiale detritico)
- riduzione emissioni gas e polveri dei macchinari (mitigazione attraverso l'uso di motori a basse emissioni)

6. protezione acustica

- rilevazione del clima acustico (comparazione situazione ante e post operam, verifica eventuali disposizioni normative e di pianificazione)
- dotazione tecnica suppletiva degli impianti atta a garantire la protezione dell'ambiente dal rumore
- impiego di barriere fono-assorbenti d'intera perimetrazione.



AREE DI PROGETTO



Due sono le tipologie di aree individuate nel territorio della Coda della Cometa: quelle a sviluppo puntuale e quelle a sviluppo lineare.

Tra le prime, si è scelto di lavorare sull'area delle **Cave della Magliana**, tra le seconde, sull'area della **Foce del Tevere**.

L'area ad assetto puntuale delle Cave (1,5 km x 1 km) si presta a ospitare le Recycle Zones di scala ampia: *architetture ecologiche* intese come luoghi di raccolta e stoccaggio, di trattamento e postproduzione, di esposizione e vendita dei materiali riciclati.

Per quanto riguarda l'area della Foce (2 km x 0,5 km), si prevede di rimuovere le attività presenti e ri-allocarle. Tale area, resa libera, potrebbe ospitare una *fabbrica verde*, cioè un parco urbano a carattere tecnologico con luoghi di lavorazione, sperimentazione e ricerca.

Area CAVE DELLA MAGLIANA *_La macchina estetica*



TEMA

Progetto di un'area vasta, nella zona delle cave lungo via della Magliana, da destinare agli impianti di lavorazione dei rifiuti C&D, e dove riallocare molte delle attività connesse (rivendite, depositi, smorzi, ecc) presenti lungo la direttrice della via del mare

LINEE GUIDA

Filosofia di approccio al progetto:

- valorizzazione sostenibile

Il progetto di recupero delle cave dovrebbe partire dall'individuazione e definizione di un insieme integrato di interventi organici, finalizzati alla valorizzazione sostenibile di queste aree, previa la realizzazione delle adeguate opere di recupero ambientale dei siti. L'obiettivo: avviare un processo di modificazione che trasformi questi luoghi di abbandono e degrado in risorse per una politica di sviluppo e riqualificazione delle nostre realtà urbane e territoriali.

- rinaturalizzazione delle aree

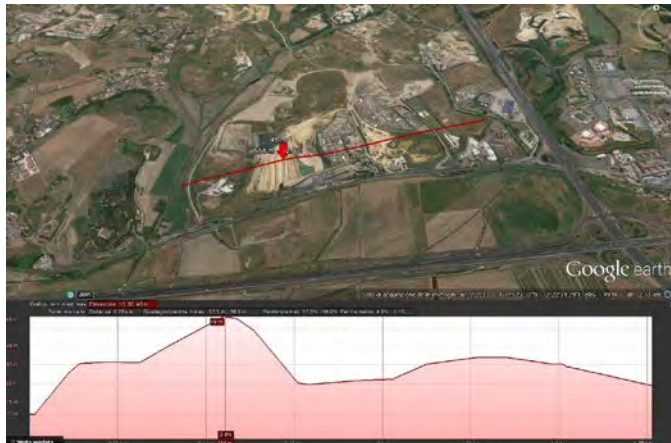
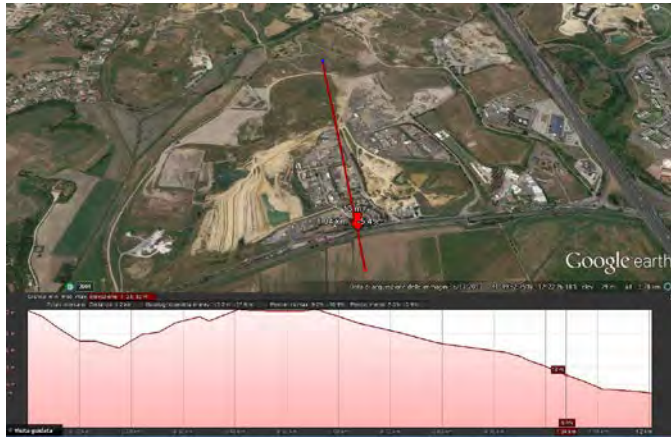
La proposta dovrebbe sfruttare l'occasione del progetto dell'impianto di lavorazione dei rifiuti C&D per avviare un processo di ri-naturalizzazione delle cave e un loro re-innesto nel sistema paesaggistico del territorio.

- impianti con valenza estetica oltre che produttiva

L'impianto, pur configurandosi come un'attività industriale, dovrebbe proporsi come un'architettura ecologica che trasformi i sistemi produttivi in macchine estetiche.

Requisiti funzionali / temi di progetto:

- area deposito materiali / grandi vasche tematiche (giardini tematici)
- impianto di nebulizzazione / pareti d'acqua nebulizzata (le serre)
- impianto fonoassorbente / recinto che delimita e definisce l'area di lavorazione



Caratteristiche funzionali

- **Tipologia di Impianto:** fisso
- **Tipo di lavorazioni:** riduzione volumetrica dei rifiuti (frantumazione primaria con frantoio e secondaria con mulino), selezione degli aggregati
- **Dotazioni:** area conferimento e deposito dei rifiuti, area lavorazione con impianto di mitigazioni polveri e impianto di mitigazione rumore, area deposito lotti di produzione in attesa di controlli tecnici e prestazionali e area deposito prodotti Ri-lavorati e certificati, vendita

BIBLIOGRAFIA

V.Pavan (a cura di), *Architetture di cava*, Motta Architettura, Milano, 2010

SITOGRAFIA

<http://www.architetturaecosostenibile.it>

<http://www.associazione-unire.org>

<http://www.isprambiente.gov.it>

http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/rapporto_cave_2014_web.pdf

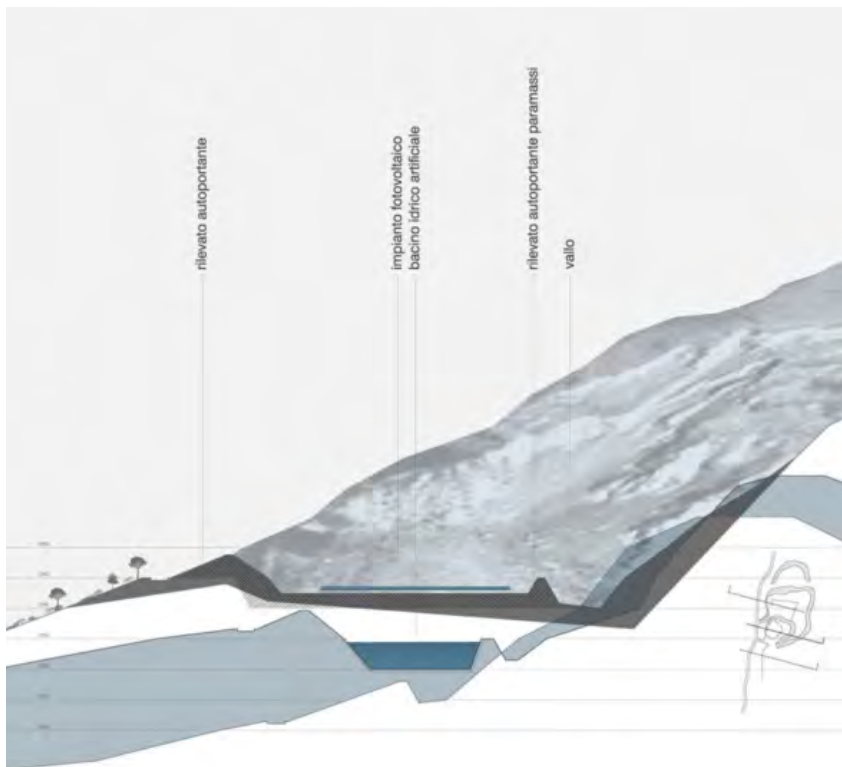
LE CAVE – Immaginario progettuale riconfigurazione, recupero, valorizzazione

Riconfigurazione morfologica delle Cave delle Madonie

Concorso pubblico di idee (2009)

Primo Premio: Francesco Taormina (capogruppo) Natale Allegra e Alessandro Ciaccio

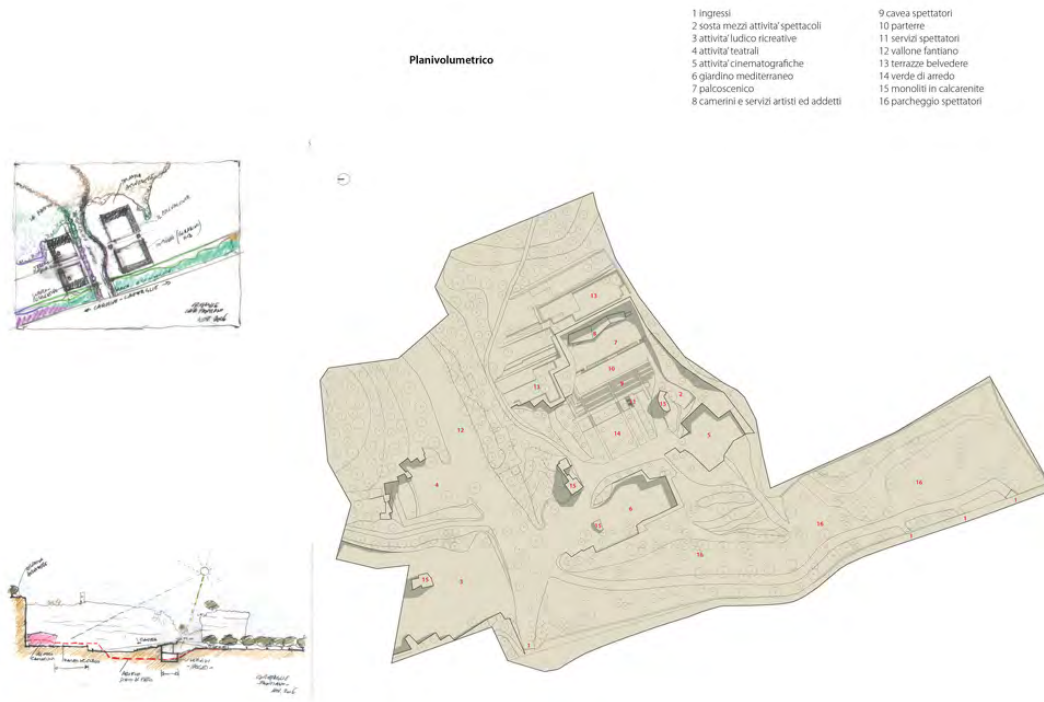
<http://europaconcorsi.com/projects/94327-Francesco-Taormina-Natale-Allegra-Alessandro-Ciaccio-Riconfigurazione-morfologica-delle-Cave-delle-Madonie>



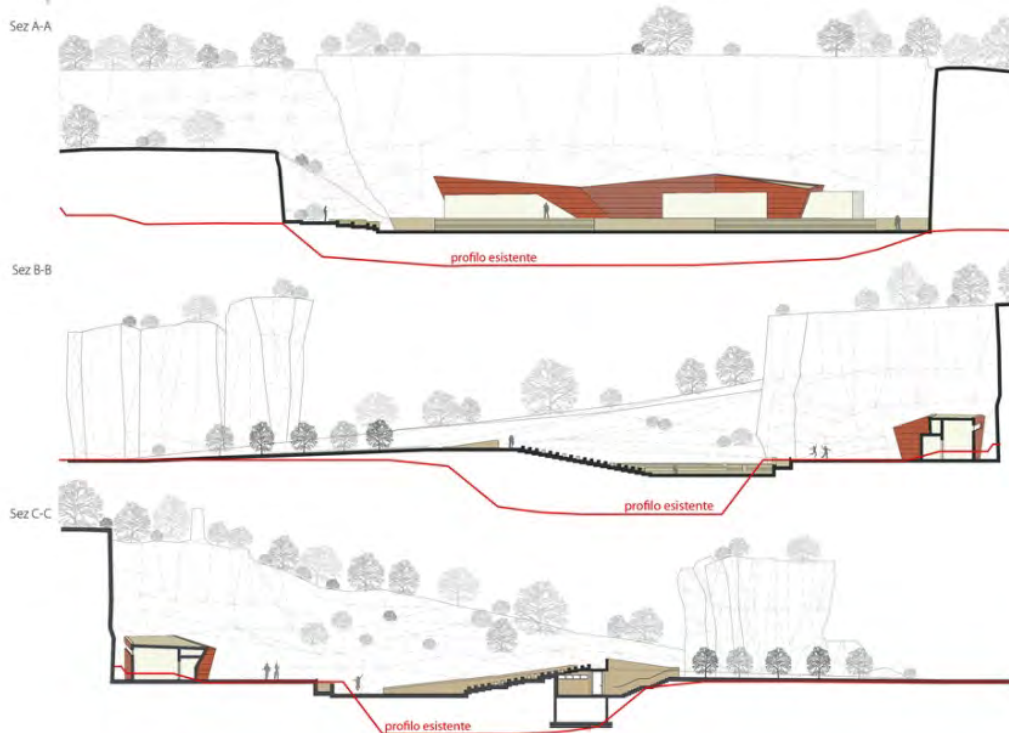
Recupero e Valorizzazione delle Cave di Fantiano, 2008

d_progetti DONATI D'ELIA Associati, U.T.C. Comune di Grottaglie, Francesco D'Elia

<http://europaconcorsi.com/projects/85775-d-progetti-DONATI-D-ELIA-Associati-Francesco-D-Elia-Recupero-e-Valorizzazione-delle-Cave-di-Fantiano>



Sezioni di progetto



Area FOCE DEL TEVERE_ La fabbrica verde



LINEE GUIDA DEL PROGETTO

Se il riciclo è un'operazione di *re-invenzione*, anche l'impianto di riciclo può essere inteso come una tipologia architettonica sperimentale. Esso è infatti un *luogo molteplice*, un sistema integrato che racchiude diverse funzioni, oltre a quella prettamente produttiva.

L'area di intervento è a sviluppo lineare e si colloca alla foce del fiume Tevere. Qui le norme del PRG prevedono il recupero ambientale e la rimozione degli edifici esistenti, che sono prevalentemente residenze di fortuna e che verranno ricollocate. L'Isola Sacra, infatti, è considerata zona a "rischio R4", ossia pericolo di morte in caso di esondazione del Tevere.

Il progetto, quindi, tenderà ad attenersi alle regole del piano e a profilare una fabbrica verde, cioè una macchina complessa che dovrà essere "impianto" di riciclo e allo stesso tempo "parco". Essa dovrà riqualificare l'intera area della foce del fiume, quindi porsi una serie di questioni relative al fronte sull'acqua. E farsi dunque frontiera tra la città e il mare.



impianto di trattamento dei rifiuti di Edmonton (Canada)



WRS azienda di smaltimento rifiuti



Basilea, parco delle biodiversità



PROGRAMMA FUNZIONALE

All'interno della *fabbrica verde*, le funzioni relative all'impianto saranno concentrate in una serie di padiglioni destinati, ad esempio, allo stoccaggio dei materiali, al trattamento e alla postproduzione, infine all'esposizione e alla vendita, anche all'aperto.

A tal proposito si pensi all'esempio offerto da *Buffalo Reuse*, azienda creata da Michael Gainer che si propone di sostituire le operazioni di demolizione con processi minuziosi di *disassemblaggio* e riciclo. I materiali ottenuti che non vanno in discarica vengono rivenduti nel grande magazzino *ReSource* dove, come in un centro commerciale, essi vengono anche esposti.

La funzione espositiva, dunque, potrebbe divenire centrale in tali impianti, dove all'interno di grandi padiglioni potrebbero trovar posto, oltre ai macchinari utilizzati per il riciclo, anche locali aggiuntivi, destinati a scopi commerciali, espositivi e didattici. Tali spazi potrebbero anche divenire luoghi di sperimentazione e di ricerca su materiali innovativi, laboratori e parchi tecnologici.

L'impianto di riciclo, inteso come luogo della *postproduzione*, può divenire dunque centro di ricerca, laboratorio sperimentale e parco tecnologico. Esso sarà dotato di una teoria di spazi, tra cui i luoghi di deposito dei materiali di scarto da riciclare; il parcheggio dei veicoli usati per trasportare i materiali; i luoghi di lavorazione, caratterizzati dalla presenza di grandi macchine; le grandi aree per lo stoccaggio, per la vendita, per l'esposizione, all'interno di grandi padiglioni o torri-vetrina; il polo della ricerca, costituito da laboratori, spazi espositivi e didattici, parchi e giardini. La modellazione del suolo, in questo caso, sarà uno dei punti cardine del progetto.

La *fabbrica verde* può dunque configurarsi come spazio privato e pubblico, parco urbano, opificio industriale, terziario specialistico e, al tempo stesso, museo, centro di innovazione tecnologica, divulgazione, formazione e informazione.

LA FOCE – Immaginario progettuale *ri-fondazione*

Parco urbano, Kiev 2011

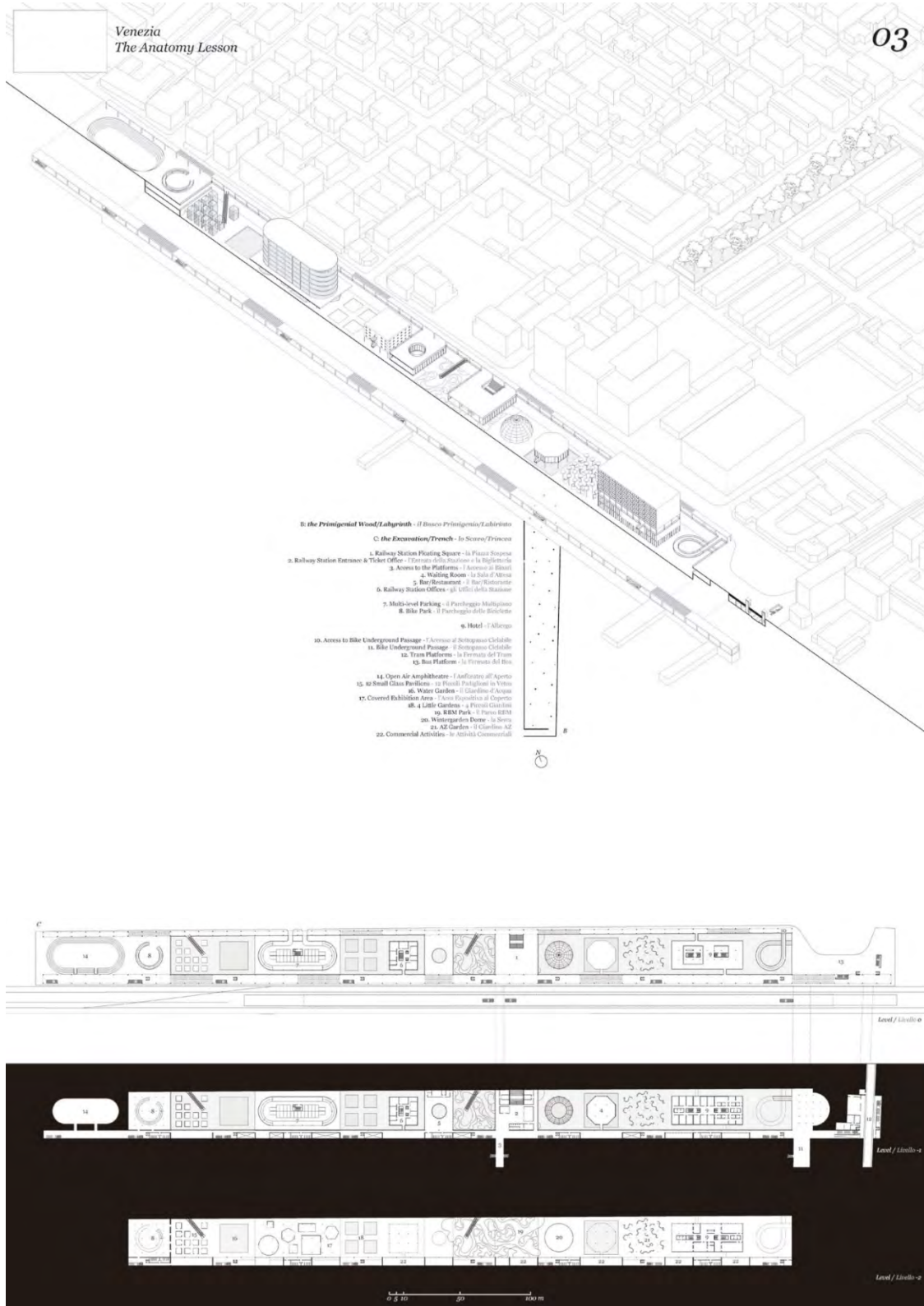
Maxwan Architects

http://maxwan.nl/selected-projects/23-parks/#/t_2796

Composto da una serie di *parchi nel parc,o* che generano un assetto frammentario all'interno di un'unica struttura organizzativa, il progetto instaura un dialogo tra natura, fiume, intorno urbano ed elementi tecnologici.



European 12: La città adattabile
Console-Oliva, The Anatomy Lesson
http://thecompetitionsblog.com/results/038_g06/



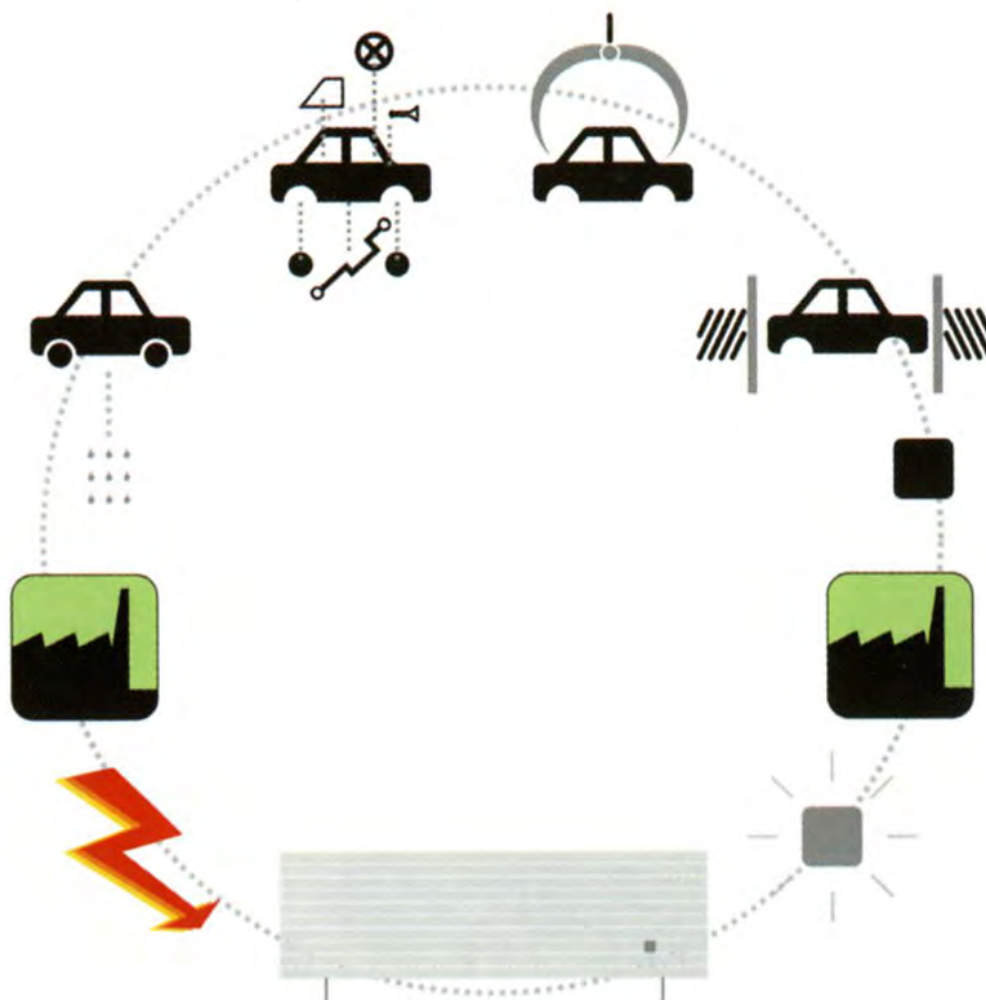
Italian Architecture for Chinese Cities. Design for Ling Gang Tianjin

Laura Thermes

Paesaggio Urbano, n. 3/2011, pp. 78-95



IL CICLO DI VITA DEI VEICOLI E DELLE IMBARCAZIONI



a cura del gruppo Recycle Vehicle

Andrea Grimaldi, Dina Nencini, Francesca R. Castelli, Maria Clara Ghia, Gianpaola Spirito

END OF LIFE VEHICLES (ELV)

1) LE PAROLE CHIAVE DELLA DIRETTIVA ELV 2000/53/CE

REIMPIEGO: le operazioni in virtù delle quali i componenti di un veicolo fuori uso sono utilizzati per lo stesso scopo per cui erano stati concepiti

RICICLAGGIO: il ritrattamento in un processo di produzione dei materiali di rifiuto, per la loro funzione originaria o per altri fini;

RECUPERO DI ENERGIA: l'utilizzo di rifiuti combustibili quale mezzo per produrre energia mediante incenerimento diretto con o senza altri rifiuti ma con recupero di calore;

RECUPERO: riguarda i processi di recupero di tutte le sostanze, organiche e non, liquide e solide che formano i materiali di rifiuto;

2) LA DELOCALIZZAZIONE DEI DEMOLITORI DI ROMA: UNA CRONISTORIA

- Già nell'ottobre del **1980** il Comune di Roma aveva disposto la delocalizzazione degli impianti preesistenti verso aree esterne al Grande Raccordo Anulare.
- Il DPR 915/**1982** aveva demandato alle Regioni l'individuazione delle aree idonee in cui delocalizzare gli impianti di autodemolizione come *rifiuti speciali*, sulla base dei criteri di cui al Piano Regionale per lo smaltimento dei rifiuti.
- A settembre **1997** il Comune di Roma, la Provincia di Roma e la Regione Lazio stipularono un Accordo di Programma "per la individuazione dei siti per la localizzazione ambientalmente compatibile delle attività di autodemolizione e rottamazione".
- Con un'ordinanza del Presidente del Consiglio nel Settembre 2005 veniva stabilita la creazione di un apposito ufficio commissariale (Soggetto Attuatore) per la delocalizzazione di tutti i centri di autodemolizione e rottamazione del Comune di Roma.
- Ad oggi il Sindaco di Roma e poi il Direttore dell'Ufficio Commissariale hanno prorogato di anno in anno le autorizzazioni provvisorie a 106 ditte nella città di Roma.



3) GLI AUTODEMOLITORI SECONDO LA NORMATIVA

La missione

- 1_ bonificare e mettere in sicurezza i veicoli fuori uso previa rimozione e trattamento dei materiali e componenti in modo selettivo, così da non dover classificare gli eventuali residui della frantumazione come rifiuti pericolosi, attraverso la rimozione di:
 - liquidi,
 - fluidi,
 - pneumatici,
 - accumulatori,
 - impianti di condizionamento
 - airbag,
 - catalizzatori
 - tutti gli altri eventuali componenti e materiali pericolosi;
- 2_ esecuzione delle operazioni di **disassemblaggio** e deposito in modo da **non compromettere** le possibilità di **riutilizzo** e **riciclo** dei componenti dei veicoli.

L'ubicazione

I centri di autodemolizione potranno essere realizzati in:

- 1_ zone per insediamenti industriali, artigianali, destinate a servizi e impianti tecnologici;
- 2_ aree distanti almeno 200 metri dalle abitazioni se l'attività prevede la presenza di presse o ulteriori attrezzature a tecnologia complessa; per strutture già esistenti e autorizzate, adozione di eventuali misure limitanti l'inquinamento da rumore;
- 3_ zone site a distanza non inferiore ai 200 metri dagli impianti di captazione idropotabile;
- 4_ aree facilmente servibili dalla rete viaria di scorrimento urbano e di facile accessibilità anche da parte di automezzi pesanti.

Gli spazi (zoning)

- parcheggio interno,
- percorsi e accesso al pubblico;
- zona trattamento carcasse,
- zona di stoccaggio parti utilizzabili;
- zona depositi per gli accumulatori, filtri dell'olio e dei condensatori
- zona coperta e pavimentata dove collocare i contenitori per la raccolta dei liquidi estratti dai veicoli (benzina, gasolio, olio cambio e motore, liquidi idraulici e refrigeranti, acidi di batteria)
- separati per classi omogenee ed in condizioni di sicurezza per gli addetti ai lavori;
- un deposito al coperto per le sostanze da usare in caso di sversamento (pronto intervento) per l'assorbimento dei liquidi;
- zona di stoccaggio rifiuti,
- zona servizi ed uffici;

Le prescrizioni

- impianto antincendio in regola con la normativa di settore;
- impianto di convogliamento delle acque piovane a pozzetti di raccolta con separatori per oli adeguatamente dimensionati;
- impermeabilizzazione di tutte le aree ove si svolgono operazioni di bonifica e stoccaggio dei liquidi e dell'area di stoccaggio delle auto ancora da bonificare, con materiali resistenti alle sostanze liquide contenute nelle carcasse;
- recinzione di almeno 2 metri di altezza, perimetrale all'area di stoccaggio, circondata da vegetazione autoctona per una schermatura totale dell'impianto

4) LE FILOSOFIE OPERATIVE DI UN CENTRO ELV: IL PERMANERE DI UNA "DOPPIA ETICA"

1- Il disassemblaggio

Il disassemblaggio opera come pre-recupero della materia oggetto del trattamento che già in questa fase può essere indirizzata verso le relative filiere.

C'è inoltre in questo approccio una maggiore attenzione al valore delle componenti e del loro recupero nei cicli economici dell'auto (pezzi di ricambio)

2- La demolizione indifferenziata

La demolizione indifferenziata semplifica la prima fase del processo obbligando a trattare in centri specializzati un maggior numero di tonnellate di materiali indifferenziati

E' un approccio che guarda al veicolo in termini di groviglio di **materie prime secondarie**, come vengono definiti molti dei materiali recuperati dalle auto.

UNA SCELTA REALMENTE ECOLOGICA NON PUÒ PRESCINDERE DAL DISASSEMBLAGGIO CHE DEVE DUNQUE ESSERE ALLA BASE DEL PROCESSO PROGETTUALE.

Le due filosofie operative di un centro di **disassemblaggio**:

1) l'impianto in linea

La linea di smontaggio automatizzata **CRS** (Car Recycling System BV) è un brevetto olandese che permette per ogni linea lo smontaggio di circa **10.000** auto **l'anno** impiegando **12** operai.

Essa favorisce una migliore rimozione dei pezzi destinati al mercato dell'usato ed una bonifica compatibile con i più ristretti standard ambientali

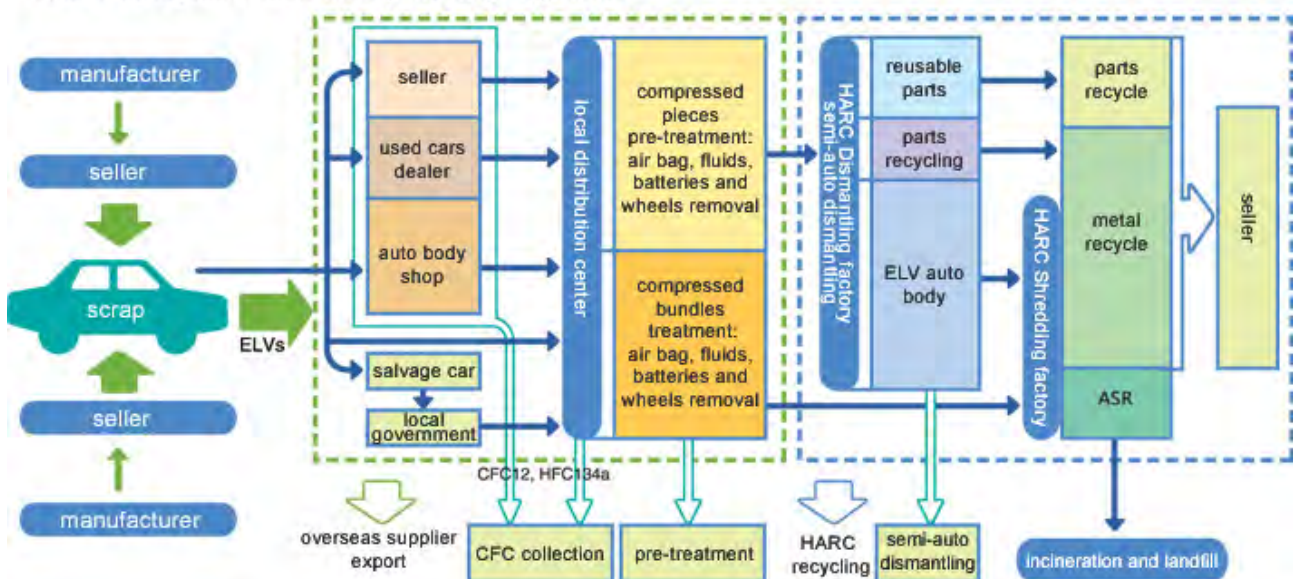
2) l'impianto ad isole

La LSD GmbH (Tecnologie per il riciclo e per l'ambiente) è una società tedesca che ha sviluppato un sistema chiamato ADEMA impostato sui concetti di **flessibilità** e **sviluppo modulare**.

Il sistema ADEMA fornisce la strumentazione per il trattamento di volumi che vanno dalle 5 alle 30 auto al giorno (**tra le 1000 e le 6500 annue**) attraverso la creazione di **"isole funzionali"**, ovvero di zone preferenziali in cui è concentrata una specifica fase dell'attività di disassemblaggio.

Molte case di produzione, anche italiane, hanno messo in produzione sistemi "ad isola

Flow of ELVs (end-of-life vehicles) and Recycling Status



COME FUNZIONA UNA LINEA DI DISASSEMBLAGGIO

Prima dell'avvio sulla "linea di disassemblaggio" in una zona a parte si procede con la **fase di drenaggio e bonifica**, rimuovendo le sostanze ed i liquidi pericolosi, dalla benzina ai liquidi dei freni, dai liquidi refrigeranti alla batteria ed agli airbag, al fine di bonificare perfettamente le vetture evitando situazioni di pericolo nelle fasi successive di disassemblaggio.

Le varie parti ed i differenti liquidi pericolosi sono raccolti separatamente, in appositi containers. Successivamente una speciale **gru in testa alla linea**, issa le auto su di una rotaia per le prime operazioni di disassemblaggio

La linea è organizzata per **stazioni** nelle quali avvengono le operazioni di **smontaggio/disassemblaggio selettivo** (paraurti, guarnizioni ecc...)

A questo punto le vetture sono **ribaltate di 180 gradi** utilizzando una speciale **stazione di rotazione** dotata di vassoi di raccolta nel caso cadessero dei materiali dalle vetture.

In questa fase gli operai lavorano su di una **piattaforma mobile** ad un'altezza tale da facilitarli tutte le operazioni di **allentamento dei punti di montaggio** del motore, del cambio, dei semiassi e del sistema di scarico, che vengono poi rimossi selettivamente.

Alla fine del lavoro la vettura viene ruotata fino alla posizione iniziale e procede verso la successiva stazione

Vengono infine **rimossi tutti i restanti componenti**, dagli ammortizzatori al sistema frenante, dal sistema di circolazione dell'aria al radiatore, dai parabrezza al serbatoi della benzina ecc...

In questa fase si cerca inoltre di operare un controllo quanto più preciso ed accurato possibile anche sulle precedenti fasi della lavorazione, al fine di ottenere una **carcassa "pulita"** da inviare ai sistemi di trattamento successivi (al di fuori dell'impianto CRS).

Tutti i materiali smontati sono raccolti in **container separati collocati lungo la linea di smontaggio**, facilitandone così il trasporto per i successivi trattamenti.

Questo metodo consente un lavoro **veloce**, efficiente ed ecologicamente **"pulito"** degli autoveicoli dismessi, e permette di inviare la **carcassa** così ottenuta ad un sistema di compattazione o addirittura **direttamente in fonderia**.

Non è richiesta quindi la triturazione, né la separazione delle varie componenti del fluff come normalmente avviene con la demolizione indifferenziata.



METODO OPERATIVO DEL SISTEMA CRS

Eliminazione delle sostanze contaminate e pericolose

In una cella ambientale separata, vengono rimossi per primi dalla vettura in rottamazione i seguenti elementi: la batteria, il carburante, l'olio, il liquido refrigerante, il liquido per lavavetri, l'airbag ed il climatizzatore. Questo evita situazioni pericolose e contaminazioni durante i trattamenti successivi. Realizza inoltre un ambiente di lavoro gradevole e sicuro. Successivamente, le vetture in rottamazione vengono trasportate in un magazzino iniziale, necessario all'ottenimento delle scorte necessarie per realizzare la demolizione in serie. I rottami vengono quindi disposti su un carrello di trasporto speciale e portati all'inizio della linea CRS, dove un sistema a gru con un speciale sistema di presa per vetture li dispone in linea su un vagone di trasporto su rotaie.



Stazioni di lavoro e di attesa

La linea CRS comprende in tutto sei stazioni di lavoro, ciascuna gestita da due persone. Naturalmente, la stazione dispone degli strumenti necessari allo svolgimento del lavoro impostato. Sono inoltre previste quattro stazioni di attesa, come zone polmone, nell'eventualità di un ritardo inatteso su una delle stazioni di lavoro.



CONTINUARE



METODO OPERATIVO DEL SISTEMA CRS

Demolizione, fase uno

Nella prima fase, si smontano sistematicamente le finestre, le porte, il cofano ed il baule, i gommini delle finestre ed i paraurti, i sedili, il cruscotto ed i rivestimenti interni, le luci anteriori e posteriori, i rivestimenti esterni e gli altri oggetti abbandonati dall'ultimo proprietario della vettura. Questa fase viene completata nelle prime tre stazioni di lavoro.



METODO OPERATIVO DEL SISTEMA CRS

Demolizione, fase due

La carcassa viene ruotata di 180 gradi usando un sistema di ribaltamento di sicurezza. Questo sistema, progettato da CRS, è dotato di piatti di raccolta dei vari materiali non fissati che possono cadere dalla vettura durante il ribaltamento. Gli operatori lavorano su piattaforme mobili, montate ai due lati della vettura, alla normale altezza di lavoro. Nella posizione ribaltata, è facile staccare i punti di fissaggio del motore, del cambio e degli assali, nonché il sistema di scarico. La carcassa viene quindi riportata nella sua posizione di origine. Nella stazione di lavoro successiva, vengono svitati gli ammortizzatori in modo da separare i componenti pesanti dalla scocca.

Nella stazione di lavoro terminale, tutti gli elementi restanti vengono staccati dalla scocca, ivi compreso il cablaggio, il circuito di riscaldamento, il radiatore ed altri elementi quali il serbatoio di liquido per lavavetri. Viene anche effettuato un controllo finale per stabilire se il processo di demolizione è stato completato correttamente, lasciando solo una scocca nuda e vuota.



CONTINUARE



METODO OPERATIVO DEL SISTEMA CRS

Eliminazione dei materiali

Tutti i materiali smontati vengono raccolti in contenitori separati lungo la linea di demolizione. Questo genera dei flussi di materiale verso unità di trattamento specifico.

Uno di questi flussi è quello dei rifiuti.

La scocca nuda può in linea di massima essere trasportata direttamente in un'acciaieria dove verrà riciclata, ad esempio dopo essere stata compressa mediante una pressa.

In questo modo, non è più necessario usare un impianto di macinazione.

Una linea CRS operante alla massima velocità, con l'utilizzo di 12 persone, è in grado di demolire circa 200 vetture alla settimana.



DI NUOVO



HOME



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SPECIFICI

Levizzari A., *Il fine vita dell'automobile: prospettive tecnologiche e ambientali*, Consorzio per l'Area di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste - AREA Science Park e Centro Ricerche FIAT, Udine 2001

SITOGRAFIA

http://ec.europa.eu/environment/waste/elv_index.htm

<http://www.ada-net.it/> A.D.A. Associazione Nazionale Demolitori Autoveicoli

<http://www.pneumaticifuoriuso.it/>

<http://www.carautodemolitori.it/>

<http://www.carecycling.fiat.com/>

<http://www.rinnovabili.it/re-auto/auto-a-fine-vita>

<http://www.youtube.com/watch?v=ANFzM1Q3WxM>



CENTRI DI AUTODEMOLIZIONE E RICICLO IN ITALIA

Ecofirenze

Via Castelnuovo 20, Firenze

Dimensioni:

Area tot. 22377 mq

coperta 8865 mq

scoperta interna 4747 mq

Parcheggio ditta esterno 2065

Parcheggio pubblico 6700 mq





Disfacar

Via del Pantano 21
Scandicci

Dimensioni: coperta
2540 mq

Parcheggio 6600
Area tot. 9140 m



END OF LIFE BOAT (ELB)

1) LA DELOCALIZZAZIONE DI DEPOSITI E CANTIERI PER LA NAUTICA

Lo studio dell'area della *Coda della Cometa* ha portato in evidenza la rilevante presenza di luoghi destinati al ciclo di vita delle imbarcazioni (depositi, piccoli cantieri e darsene). Man mano che ci si avvicina alla costa, il letto del Tevere appare invaso da banchine assediate da barche di diverse dimensioni, nell'area golenale si susseguono capannoni e magazzini, costeggiando Isola Sacra si incontrano addirittura relitti pericolosamente inquinanti, parzialmente affondati e mal celati fra la vegetazione ripariale.

Nel delineare uno scenario possibile per il futuro di questo quadrante della città metropolitana non è dunque possibile tralasciare il progetto dei luoghi destinati al *fine vita* delle unità da diporto, seguendo una visione strategica parallela e affiancata a quella del ciclo degli autoveicoli, in cui le filiere vengano analizzate non solo dal punto di vista della loro efficacia economica, ma anche nei loro esiti spaziali e architettonici.

Il progetto *end of life boat*

Questa visione è sostenuta dagli studi in corso nel nostro paese sul tema dell'*End of Life Boat*, in cui è impegnata prima fra tutti Ucina Confindustria Nautica, associazione che raccoglie circa cinquecento aziende operanti nel settore del diporto (l'architetto Antimo Di Martino, consigliere con deleghe ambientali di Ucina, è un prezioso interlocutore nella nostra ricerca).

L'Italia vanta un primato nel settore della ricerca per la sostenibilità dei materiali della nautica: se negli altri paesi della comunità europea si continua a parlare di smaltimento, sul nostro territorio si è intrapreso con decisione il percorso verso il riciclo. Sono state individuate sette zone in cui realizzare esempi virtuosi di centri per il disassemblaggio e il trattamento dei materiali per la nautica. Accanto ai porti di Genova, Venezia, Pescara, Bari, Agrigento e Napoli, è stata indicata proprio l'area del nuovo porto di Fiumicino per il progetto di un nuovo impianto di *up-cycling*, in cui i rifiuti potranno essere trattati come *materia prima secondaria* da cui ottenere attraverso un processo efficiente materiali ad alta purezza e a rinnovato valore economico. In quest'ottica infatti l'Istituto di Chimica e Tecnologia dei Polimeri dell'ICTP-Cnr di Pozzuoli (responsabile dott. Mario Malinconico) ha sviluppato un'innovativa tecnologia basata sul Waste Sheet Moulding Compound in grado di riciclare l'FRP e il polistirolo (EPS), provenienti anche da altre filiere, e di riutilizzarli come materia prima-seconda sia nella nautica che in altri comparti produttivi. Il nuovo materiale che si ottiene è un tecnopolimero n-volte riciclabile.



2) L'ELB SECONDO LA NORMATIVA

Le prime considerazioni sono di natura normativa: a differenza degli autoveicoli, per cui si è ormai sviluppato un quadro operativo condiviso a livello europeo, per le unità navali non esistono norme univocamente approvate sulla gestione dei prodotti a *fine vita* (esiste esclusivamente un *Libro Verde – per una migliore demolizione delle Navi* del 2007 e alcuni altri frammentari documenti sul tema, ad es.: *recovery of obsolete vessels not used in the finish trade*, final report dic. 2011).

Secondo la **sentenza n. 807 del 6 luglio 2007 della Corte di Cassazione**, le imbarcazioni da diporto non rientrano tra le categorie di rifiuti di cui all'Allegato A del D. Lgs. 152/2006, non potendo essere definite come sostanza, materia o prodotto. La gestione dei rifiuti si applica soltanto alle parti derivanti dalla demolizione e smantellamento, ossia a quelle materie, sostanze o prodotti che, per essere correttamente smaltiti o recuperati, devono essere identificati da un codice CER (C.S.C, sentenza n. 807 del 6 luglio 2007).

Nel 2011 è stato compiuto un primo passo con l'approvazione della **norma UNI 11/509** riguardante le linee guida per il trattamento delle unità da diporto a fine vita, ma il tema deve senza indugio essere ampliato e rilevato a livello internazionale, per ovviare agli ingenti costi economici dell'attuale metodo di smaltimento dei materiali e portare agli attesi benefici ambientali.

UN RELITTO NON E' UN RIFIUTO

Corte di Cassazione, sentenza n. 807 del 6 luglio 2007:

Il relitto di una nave o di una imbarcazione non può essere assimilato ai veicoli fuori uso, in quanto per questi ultimi esiste una specifica disciplina in materia (D. Lgs. 209/2003) il cui campo di applicazione non può essere esteso alle imbarcazioni.

Inoltre le navi o imbarcazioni non sono inseriti nel Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER 16.01.06 veicoli fuori uso).

DEFINIZIONE DI RIFIUTO - D. Lgs. 152/2006: È un rifiuto qualsiasi sostanza o oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A della parte IV e di cui il detentore si disfi, o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

Una imbarcazione da diporto o una nave non rientrano tra le categorie di rifiuti di cui all'Allegato A, non potendo essere definite come sostanza, materia o prodotto.

SONO UN RIFIUTO LE PARTI CHE RISULTANO DALLE OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO DELL'IMBARCAZIONE

La gestione dei rifiuti si applica alle parti derivanti dalla demolizione e smantellamento, quelle materie, sostanze o prodotti che, per essere correttamente smaltiti o recuperati, devono essere identificati da un codice CER.

REQUISITI SPECIFICI PER TRATTAMENTO A FINE VITA DI UNITÀ DA DIPORTO

UNI U810505 in fase di redazione

3) SITUAZIONE ATTUALE E OBIETTIVI

Le maggiori difficoltà riguardano l'intervento sulle unità abbandonate. Secondo quanto stimato dal **Rapporto 2010 dell'Osservatorio Nautico Nazionale**, esse ammonterebbero in Italia a circa 30.000. Del loro smaltimento sarebbe responsabile l'ultimo proprietario, non sempre facilmente reperibile. Inoltre, quasi il 90% delle unità da diporto immatricolate fino al 2008 avrebbe lo scafo in vetroresina (materiale fibrorinforzato a matrice polimerica), e non esistono ancora siti in cui avviare processi di smaltimento di FRP.

Attualmente le imbarcazioni sul nostro territorio vengono smaltite per triturazione e trasferite poi in Germania, unico paese della Comunità Europea in cui sono stati realizzati inceneritori adeguati.

Ciò comporta un considerevole spreco di risorse e un danno ambientale direttamente proporzionale a quello economico.

Il primo obiettivo è quindi realizzare, all'interno dei nostri confini, un **impianto di disassemblaggio** in cui sia possibile attuare i processi di messa in sicurezza e bonifica delle unità dai componenti inquinati e pericolosi e semplificare i processi di smontaggio delle parti per la separazione delle materie prime e dei componenti da avviare a riciclo.

Occorre poi prevedere un impianto per la riduzione volumetrica tramite taglio e triturazione delle parti in FRP, per il passaggio delle stesse nell'**impianto di trattamento del materiale per up-cycling**, in cui avviare i processi di realizzazione delle lastre di tecnopolimero sostituendo quindi ai materiali termoindurenti (non riciclabili) materiali termoplastici (riciclabili n-volte).

VITA MEDIA DELLE UNITÀ DA DIPORTO (OSSERVATORIO NAUTICO NAZIONALE, RAPP. 2010)

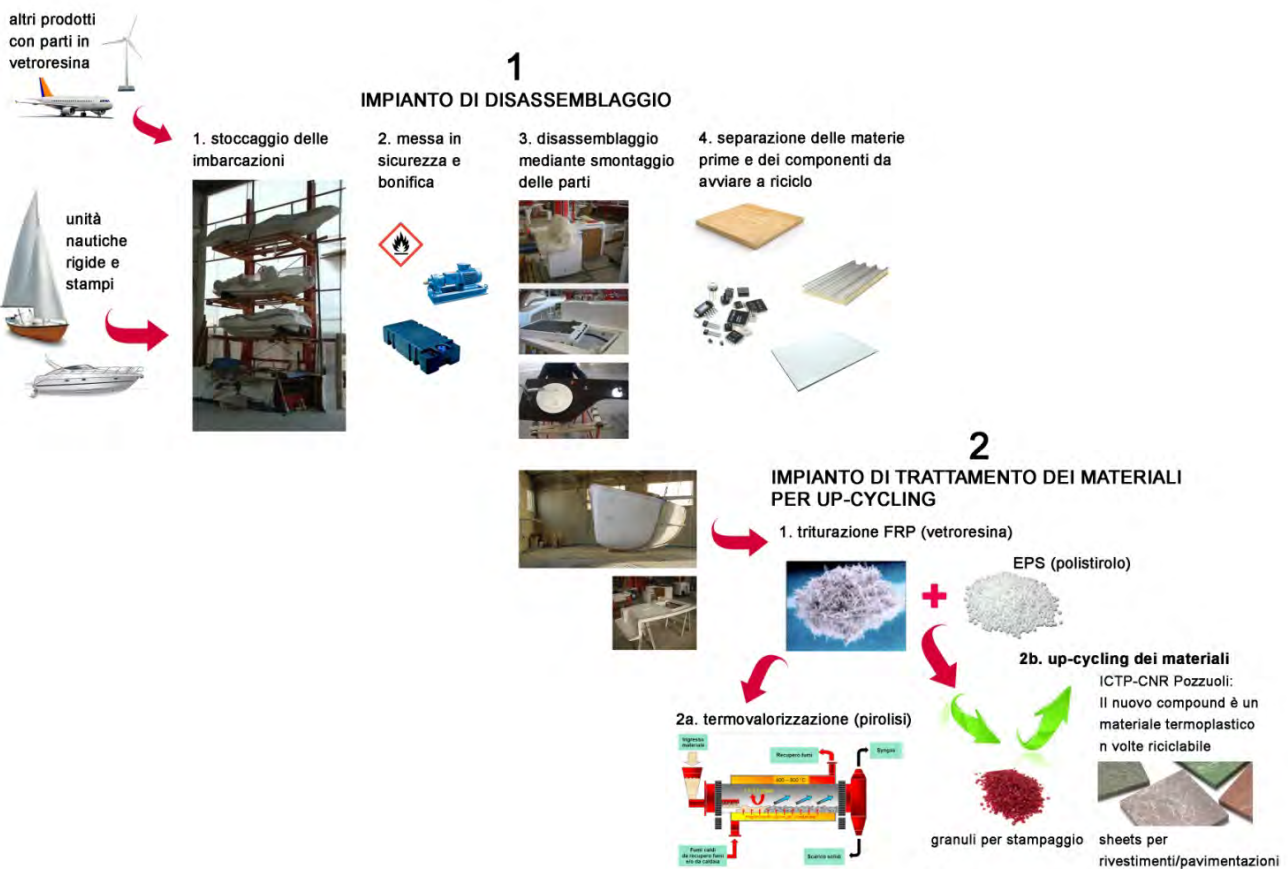
- 10 anni Piccoli natanti (kayak, canoe, pattini, mosconi etc)
- 20 anni Unità a vela
- 25 anni Unità a motore
- Per le navi la vita media aumenta fino a 30/40 anni

UNITÀ ABBANDONATE O OBSOLETE e non più efficienti:

circa 27.000, cioè il 4,36% del parco nautico nazionale

TONNELLATE DI VETRORESINA DA IMBARCAZIONI ALLA FINE DEL LORO CICLO VITA: circa 37.000 tonnellate

delle oltre 99.000 unità da diporto immatricolate fino al 2008, quasi il **90% ha lo scafo in vetroresina**; tali dati non comprendono tutte le imbarcazioni in vetroresina non immatricolate, che ammontano a circa 518.000 unità.



4) STRATEGIE FUTURE

Da qui la necessità di un progetto di razionalizzazione della filiera che tenga in parallela considerazione i dati quantitativi e le realtà fisiche e spaziali.

Nell'ipotesi di individuare nel **porto di Fiumicino** un'area strategica per la realizzazione di impianti all'avanguardia per l'*up-cycling* dei materiali nautici, ipotesi ancor più valida se si considera che i processi di smaltimento dell'FRP (vetroresina) sono necessari anche per il riciclo dei materiali degli aerei in disuso, e che quindi la filiera delle unità da diporto potrebbe intersecarsi con quella degli aeromobili del vicino aeroporto, si potrebbe concretizzare una strategia di riqualificazione dell'intera area golenale del Tevere.

Attraverso la delocalizzazione della moltitudine di depositi e piccoli cantieri che si susseguono lungo il corso del fiume e la condensazione delle funzioni di recupero e smaltimento in un luogo virtuoso, si risponderebbe da una parte alle necessità di rinaturalizzazione della zona ripariale, dall'altra si affronterebbe la definizione di un tema architettonico imprescindibile per il futuro sostenibile della città metropolitana, il tema di un possibile esempio di **centro integrato per la nautica** i cui processi potrebbero istituire un modello da seguire in altre parti d'Italia e oltre confine.

Gli spazi del centro integrato per la nautica:

- molo per ormeggio delle imbarcazioni da avviare a riciclo
- percorsi e accesso al pubblico

Impianto di Disassemblaggio

- stoccaggio delle imbarcazioni (coperta e pavimentata)
- messa in sicurezza e bonifica (coperta e pavimentata, in cui collocare i contenitori per la raccolta dei liquidi - estratti dalle imbarcazioni, separati per classi omogenee e in condizioni di sicurezza per gli addetti ai lavori)
- disassemblaggio mediante smontaggio delle parti
- separazione delle materie prime dei componenti da avviare a riciclo

Impianto di Trattamento dei Materiali per Up-Cycling

- stoccaggio delle parti in FRP (vetroresina)
- impianto di triturazione delle parti in FRP che possono essere avviate a:
 - a. impianto di termovalorizzazione (pirolisi)
 - b. impianto di trattamento del materiale (FRP + EPS) per up-cycling.

5) UN QUADRO PIU' AMPIO: LA RICERCA SULL'END OF LIFE BOAT IN ITALIA

La **nautica italiana** ha avviato l'inserimento nei propri sistemi gestionali e operativi di criteri che condurranno alla **piena sostenibilità ambientale**.

Insieme all'innovazione tecnologica e all'intrinseca qualità dei propri prodotti, la sostenibilità ambientale rappresenta la **concreta opportunità per raggiungere nuovi fattori di differenziazione in grado di acquisire un nuovo vantaggio competitivo sui mercati**.

Il successo in questa direzione potrà portare a nuovi modelli di sviluppo, alla contemporanea realizzazione di nuove opportunità di lavoro e, soprattutto, a **nuovi rapporti di filiera per sviluppare la collaborazione sinergica con altri comparti**.

1_Progetto ELB, UCINA-Confindustria Nautica

Associazione che raccoglie circa 500 aziende operanti nel settore del diporto www.ucina.net (Arch. Antimo Di Martino, Consigliere con Deleghe Ambientali)

Prevede in lo **sviluppo su scala nazionale** di due tipi di piattaforme industriali:

1) per il **disassemblaggio** delle unità nautiche e degli stampi, dalle quali i vari componenti e materiali saranno avviati a riutilizzo e riciclo;

2) per la **trasformazione e valorizzazione dei materiali** plastici termoindurenti (FRP) risultanti che, grazie ad un'innovativa tecnologia italiana (ICTP/CNR di Pozzuoli) basata sul WSMC (Waste Sheet Moulding Compound) saranno finalmente riciclabili (**il nuovo materiale che si ottiene è un tecnopolimero n-volte riciclabile**).

L'obiettivo è quello di **rendere economicamente vantaggioso il recupero di materiali che attualmente non hanno valore di mercato**, inserendoli in altri cicli di lavoro. Le due piattaforme permetteranno di riciclare l'FRP e il polistirolo (provenienti anche da altre filiere) e di riutilizzarli come materia prima-seconda sia nella nautica che in altri comparti produttivi.



2_Gruppo Teseco

Si occupa dello sviluppo di tecnologie per il riciclo di materie complesse quali il **carbonio** o il **kevlar**, che hanno il vantaggio di avere un prezzo di mercato maggiore, rendendo quindi interessante dal punto di vista economico il recupero.

3_Progetto So Main (Toscana)

Cofinanziato dalla Regione Toscana con il coordinamento di **Navigo**, Centro di Innovazione e Sviluppo della Nautica Toscana (per il progetto si prevede un investimento di 1,8 mln di euro in due anni).

Si propone la **gestione industriale dell'intero ciclo di vita di ciascun materiale, componente e modulo che compone un'unità da diporto**.

Punto di partenza è l'analisi delle prestazioni, dell'impatto ambientale e della sicurezza per ciascuna attività elementare, componente, parte, impianto, materiali e sottosistema, per arrivare alla definizione di procedure idonee a elevare gli standard attuali. Il progetto prevede la ricerca di soluzioni tecnico-organizzative e logistiche relative al **disassemblaggio, smaltimento e riuso dei materiali utilizzati**.

4_Micromega Network (Lombardia)

Realizzazione di una unità nautica ecocompatibile.

Eco-scafo è il nome del progetto per un **catamarano eco-sostenibile**: dal processo produttivo, alla scelta dei materiali, al contenimento dei consumi e delle emissioni durante la navigazione.

1) facilitare lo smaltimento dello scafo: **forte diminuzione dell'uso di vetroresina**.

2) alleggerire il peso dell'imbarcazione di circa il 20%: uso di **materiali innovativi** da applicare a tutte le componenti dell'imbarcazione.

3) ridurre il carburante: dotazione di **pannelli solari ed impianti eolici** volti a alimentare i consumi di energia elettrica a bordo.

Lo studio e la ricerca dei materiali e dei processi di rivestimento interno è stato condotto **fino ad oggi svolto in modo artigianale e non industrializzato**. Da qui la necessità di **applicare alla nautica il principio di modularità, prendendo a modello il settore delle automobili**.

5_Cantiere Alto Adriatico (Friuli Venezia Giulia)

Propone di **puntare sull'uso strutturale del composito in legno**, più leggero, economico e sostenibile della FRP.

Il fine è anche quello di **salvare il patrimonio culturale dei piccolissimi cantieri nautici dei 'mastri d'ascia'**: valorizzare la tradizione artigiana nella lavorazione del legno (applicata a livello industriale solo in edilizia e nella confezione di mobilio).



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SPECIFICI

V. Villa, *Dall'automotive alla nautica, uno strumento per la dismissione di imbarcazioni da diporto*, in "Nau-tech", n. 71, giu. 2012

Rapporto GreenItaly 2011, *L'economia verde sfida la crisi*, I Quaderni di Symbola, Roma, 2011

SITOGRAFIA

<http://www.nautechnews.it/2013/05/03/end-of-life-process/>

http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2012/12/2.8_A_Di-Martino-UCINA2.pdf

http://www.wastexchange.org/upload_publications/RecyclingDeadBoats.pdf

<http://inset.it/it/news/scheda.php?id=71&per=&st=&k=End-of-life-Boat-Disposal-Looming-Issue>

<http://www.rinnovabili.it/re-auto/riciclo-navi-nuovo-regolamento-europeo-878/>

<http://www.giac0mo.net/Recupeo%20imbarcazioni%20dismesse.pdf>

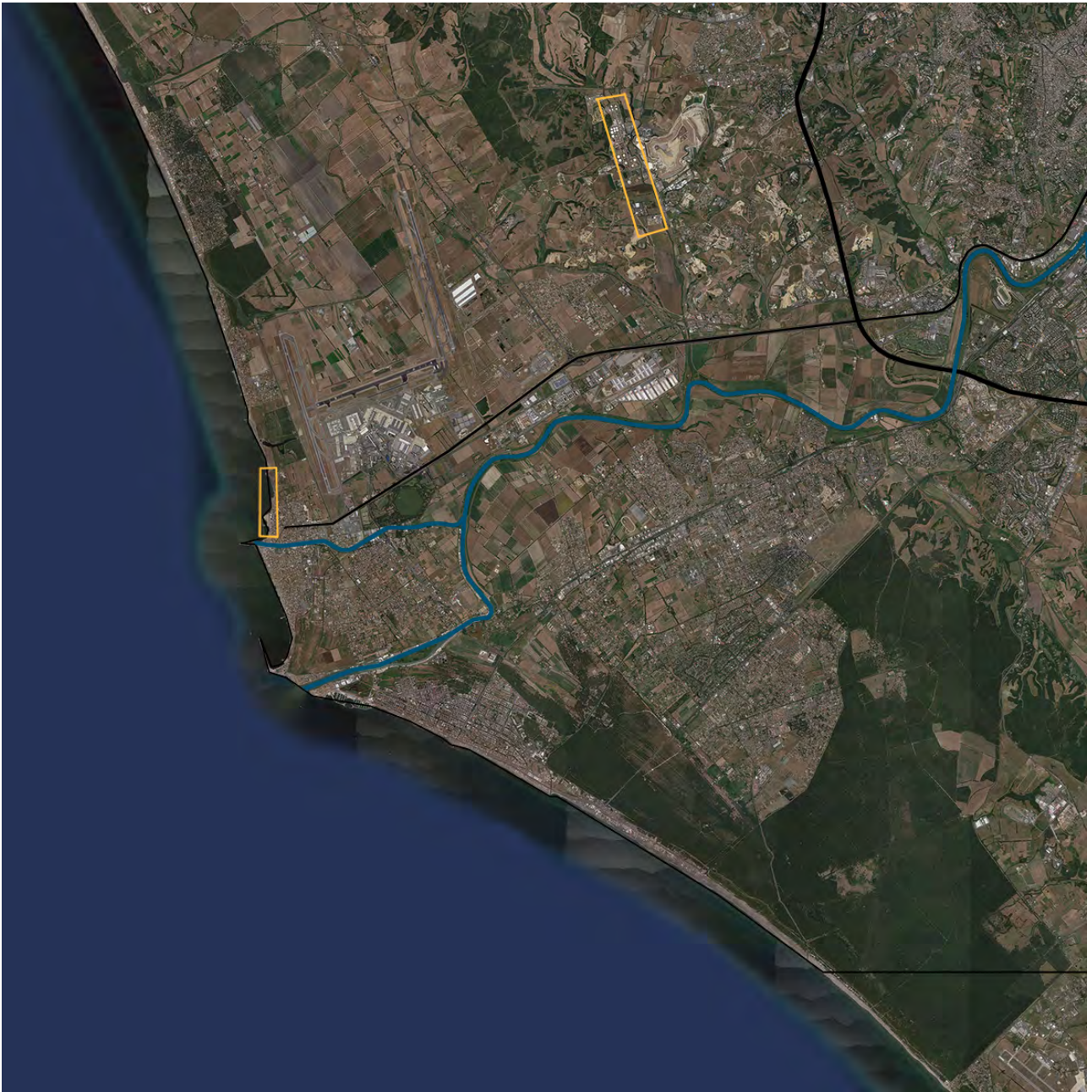
http://www.adnkronos.com/IGN/Sostenibilita/Risorse/Una-nuova-normativa-europea-sul-riciclaggio-delle-navi-giunte-a-fine-vita_32351853347.html

<http://www.eu2013.ie/news/news-items/20130627shiprecycling/>

<http://www.ncl.ac.uk/newrail/assets/docs/Otheguyetal-Recyclingofend-of-lifethermoplasticcompositeboats.pdf>

<http://www.altomareblu.com/smaltimento-scafi-prfv-nautica/>

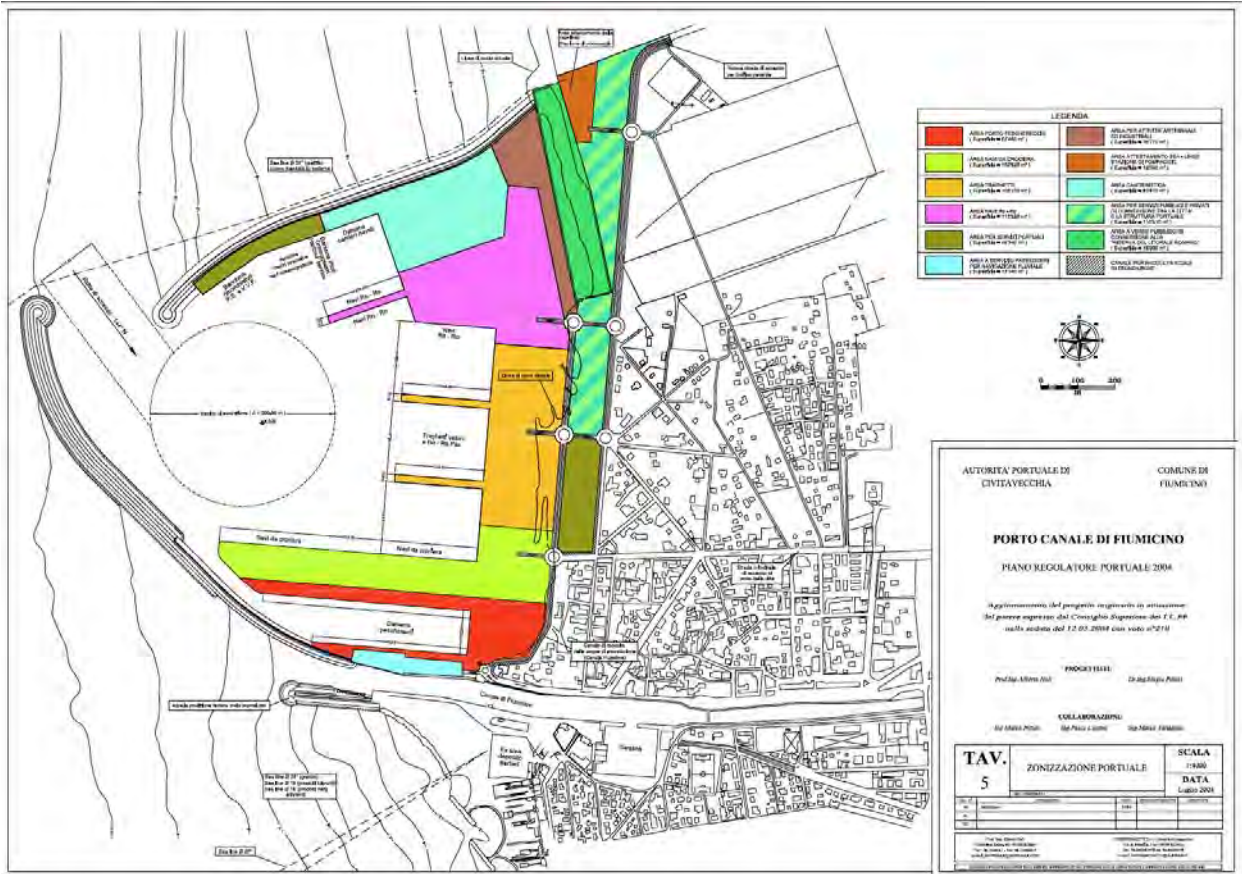
AREE DI PROGETTO PER GLI IMPIANTI DI RICICLO





EX RAFFINERIA TOTAL A MALAGROTTA
collocazione possibile per il nuovo impianto di riciclo dei veicoli





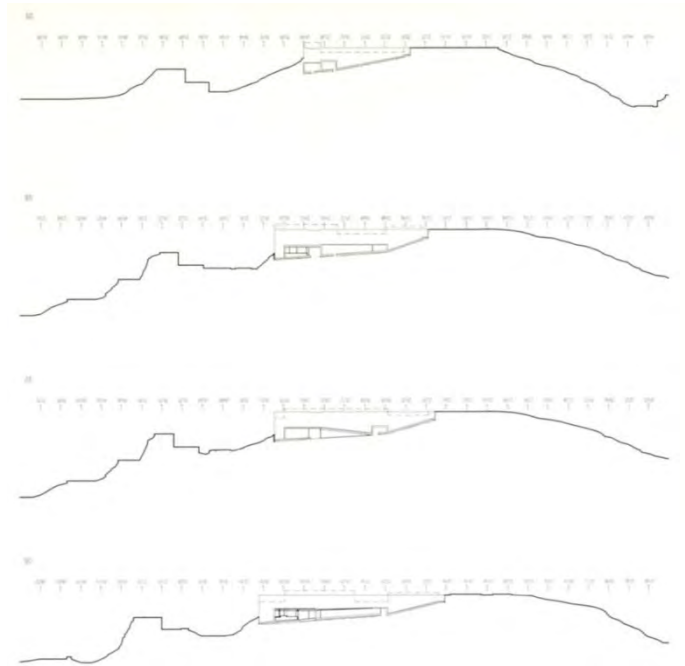
PROGETTO DEL NUOVO PORTO DI FIUMICINO
collocazione possibile per il nuovo impianto di riciclo della nautica



“IMMAGINARIO” e possibili strategie di progetto

**PAESAGGIO/
ARCHITETTURA
QUINTA PROSPETTO**

**BONIFICA DEI SUOLI
TOPOGRAFIA
COPERTURA VERDE**



PROAP arquitectura paisajista Estación depuradora de Alcântara. Lisboa. Portugal.

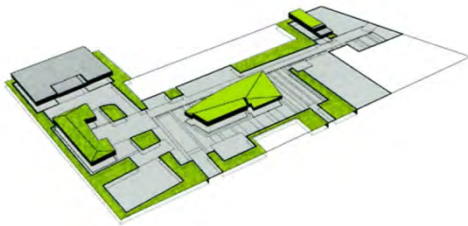
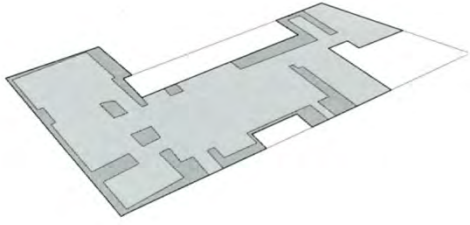




Batlle i Roig arquitectes, Centro de tratamiento de residuos, Vacarisses. España.

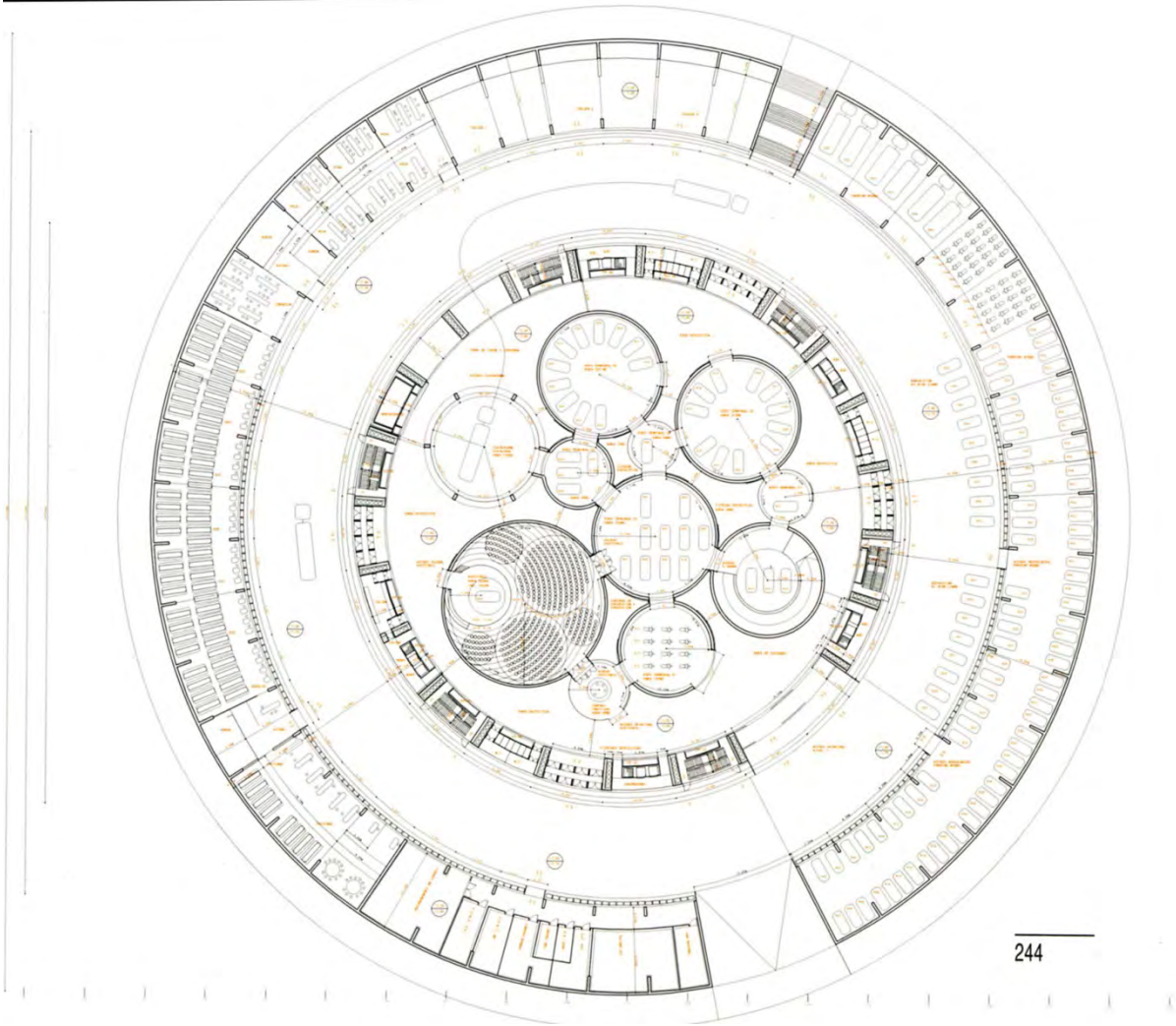


BONIFICA DEI SUOLI RECICLO EDIFICI INDUSTRIALI



VEGETATION VEGETACIÓN



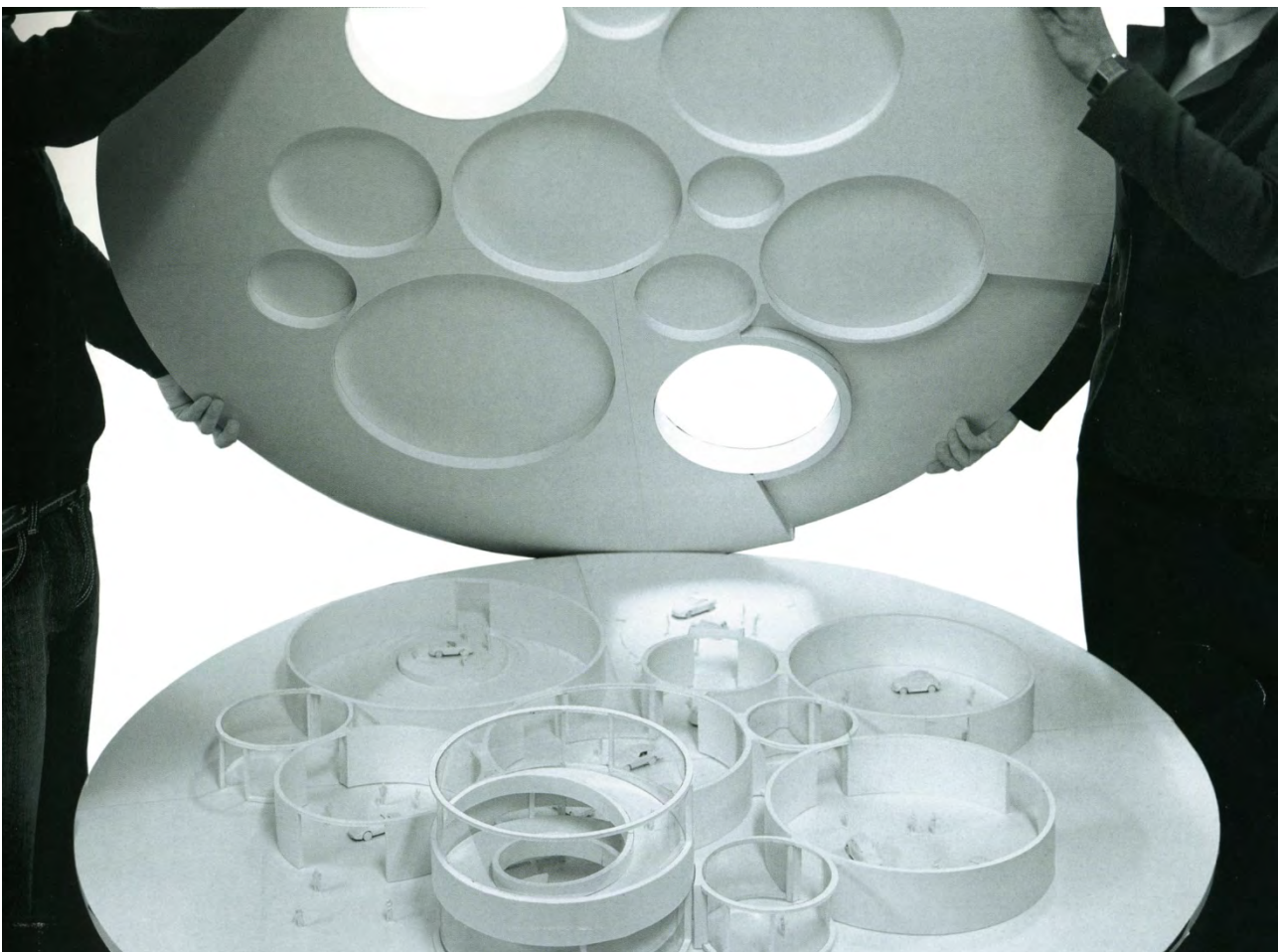
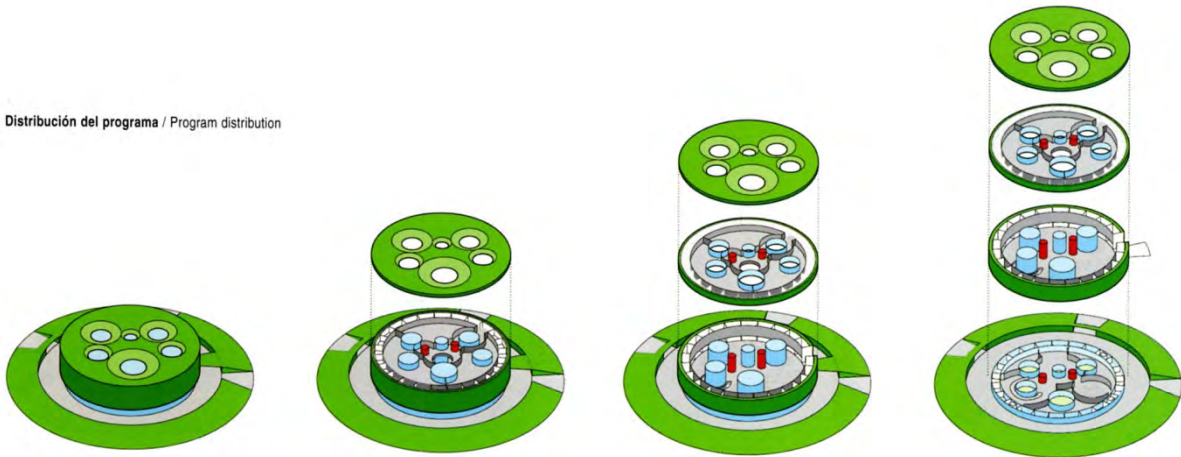


The Steel Yard, Providence, USA, Klopfer Martin



Mansilla + Tuñón Arquitectos Museo dell'automobil, Torrejón de la Calzada, Madrid, Spagna

Distribución del programa / Program distribution

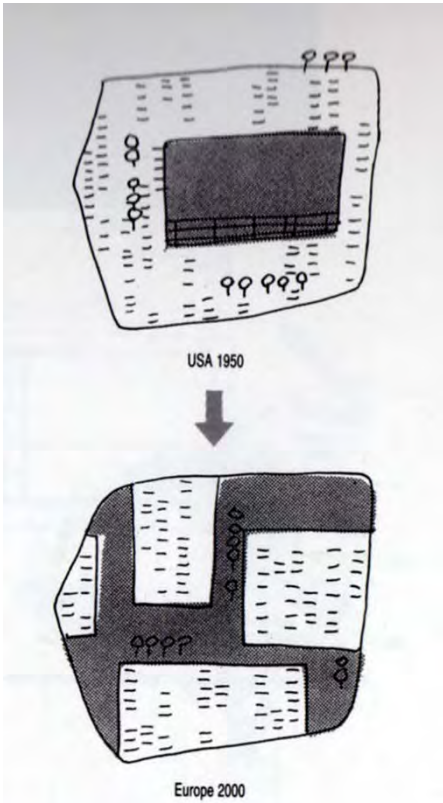


RECINTI ISOLE CELLULE COPERTURA

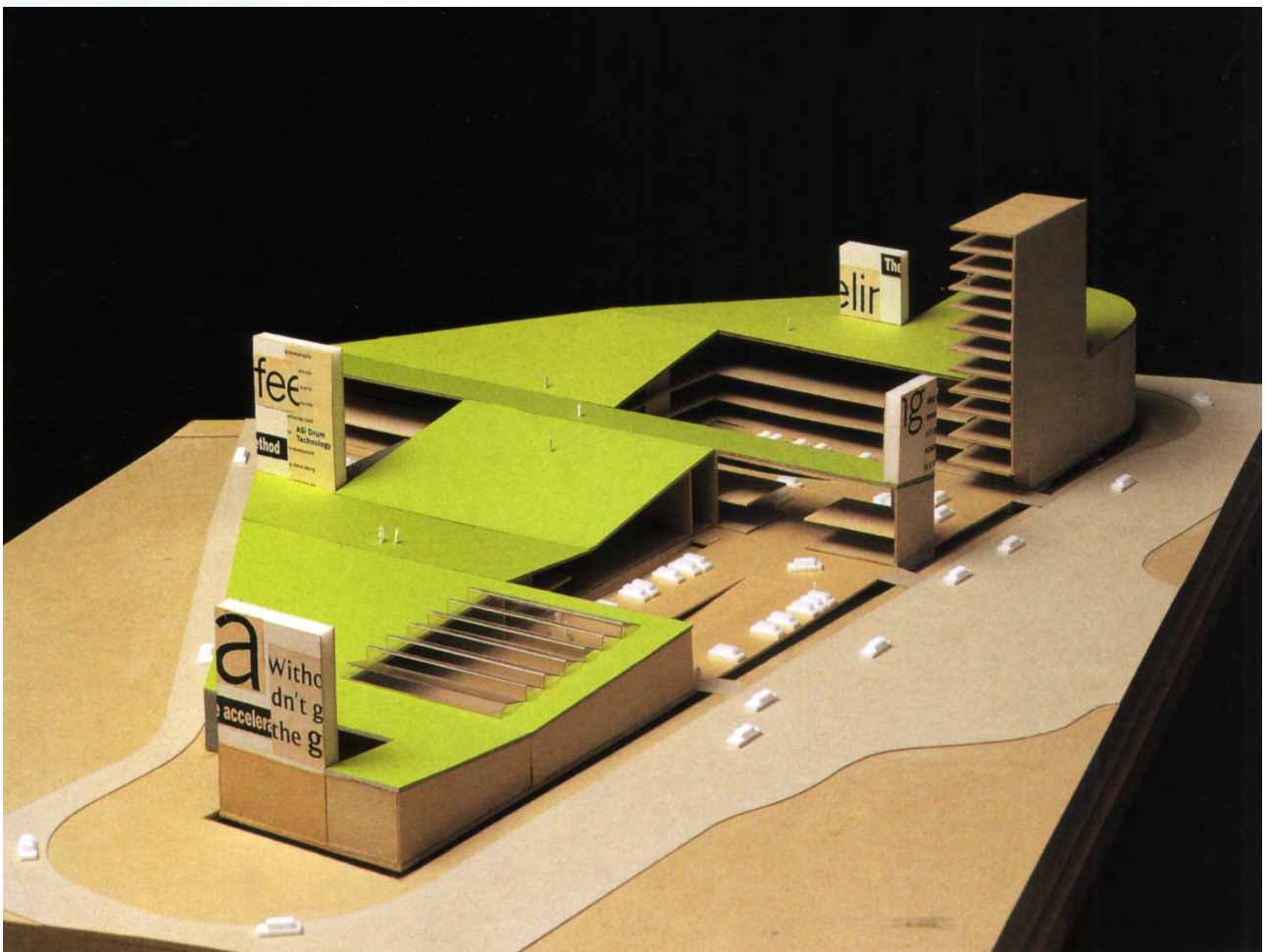


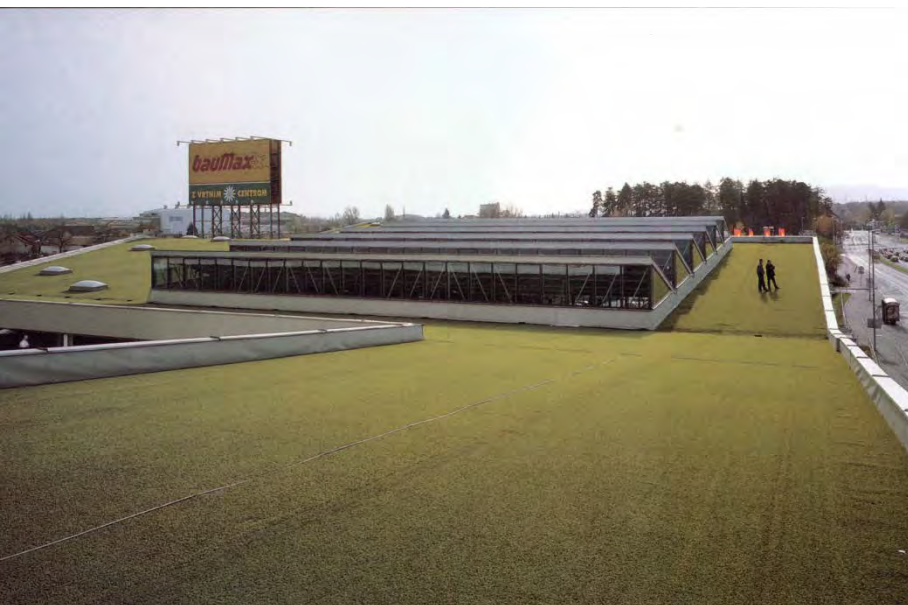
Tv World, Hamburg.
Germany, Sauerbruch
Hutton 2000

ISOLE/CELLULE



Njiric+ Njiric
Baumaxx hypermarket - Maribor
1997





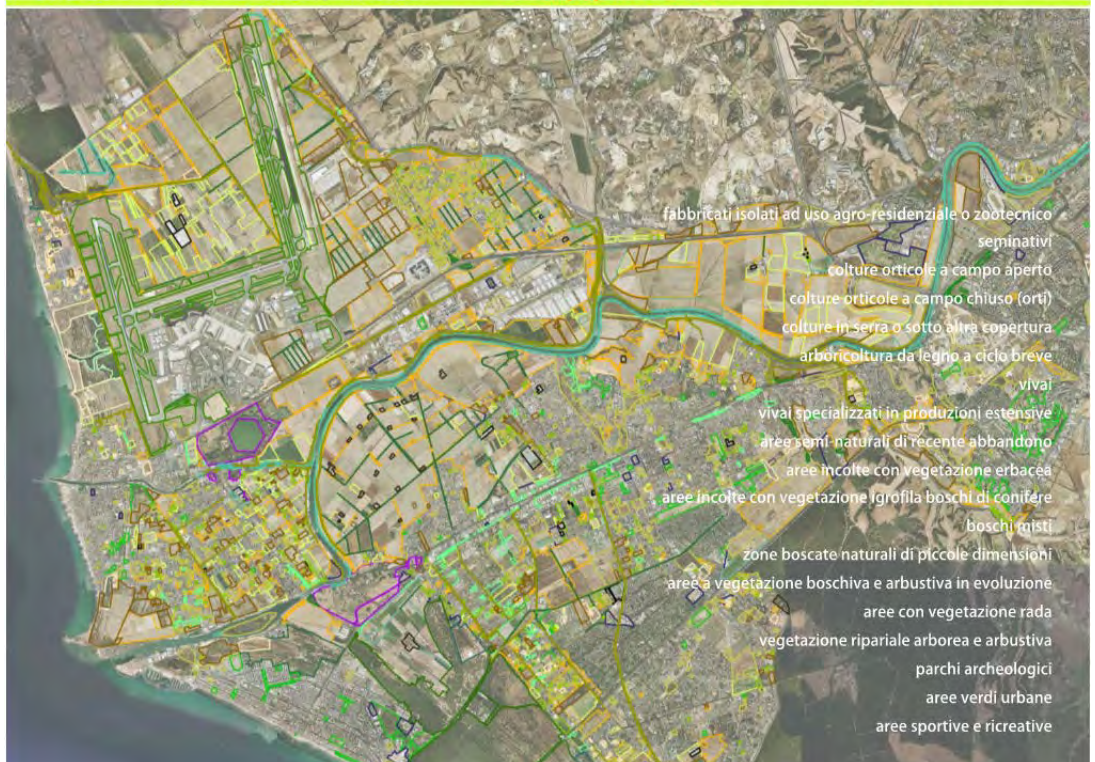
IL CICLO DI VITA DELL'AGRICOLTURA

a cura di Andrea Bruschi, Lucina Caravaggi, Anna Lei

Coda della Cometa - agricoltura e greenfields



Coda della Cometa - mappatura



ALLEGATO 1

Andrea Bruschi_Aree agricole e spazi in abbandono. L'assetto del non-costruito nel comparto Roma-mare_in P. Misino, M. Manigrasso a cura di, *Orditure del terzo spazio*, Roma, 2014;

Questa indagine sulle aree non edificate del comparto Roma-mare si pone in continuità con studi già svolti dall'autore sulle potenzialità dell'agricoltura nel recupero del paesaggio della città dispersa e della campagna urbana¹. In questi scritti è tratteggiato uno scenario che centra sull'agricoltura periurbana e sull'impiego di attività agricole negli spazi aperti in abbandono, l'innescò di un nuovo ciclo di vita dell'area vasta compresa fra l'Eur e Ostia. In tale strategia si ipotizza l'elaborazione di uno strumento normativo urbanistico che consenta uno spettro di attività agricole sulle aree non edificabili, terreni che hanno perso o stanno perdendo la vocazione colturale in attesa di impieghi speculativi o di cambi di destinazione urbanistica. L'agricoltura in senso lato è intesa come strumento di occupazione, controllo e riqualificazione del paesaggio della periferia, freno all'abusivismo e alternativa produttiva all'assenza di economie non speculative.

Su queste aree si suppone l'impianto di filiere produttive complesse a partire da una selezione di diverse essenze vegetali: oleaginose, da biomassa, da frutta, orticole e arboree a breve turno di ceduzione. Le filiere della agroforestazione urbana, per la coltivazione di essenze da biomassa o di varietà lignicole come il pioppo, delle oleaginose come il mais, il girasole e la colza per la produzione di biogas o di mangimi, gli orti e i frutteti sono pensate come strumento di riqualificazione urbana dal punto vista paesaggistico-ambientale, socioculturale e economico. Oltre che economici, gli obiettivi progettuali vedono l'impiego dell'agricoltura in termini multifunzionali, come strumento di qualificazione ambientale del paesaggio periurbano, con ricadute positive in termini sociali e culturali: la costruzione di una consapevolezza condivisa contro lo sprawl edilizio, l'incentivazione al raccordo virtuoso fra cittadini e territorio, l'"appropriazione" del paesaggio da parte della società civile, il miglioramento ambientale dello spazio urbano, la riduzione delle emissioni di gas serra e degli inquinanti dell'aria e dell'acqua. Scopo di questo approfondimento è una maggiore conoscenza del territorio fisico oggetto di studio e delle analogie con progetti affini, al fine di individuare meno astrattamente le componenti della strategia finora tratteggiata in termini di intenti e aspirazioni ma ancora da verificare concretamente.

Agricoltura urbane, al plurale

Molte e molto differenti possono essere le finalità di un progetto di agricoltura urbana. Al di là degli impieghi colturali, l'agricoltura urbana rappresenta un sistema complesso di usi, potenzialità e risultati attesi diversi, a seconda delle aree geografiche e delle declinazioni che se ne possono immaginare, compatibilmente con le caratteristiche oggettive delle aree deputate all'attività agricola. Non esiste quindi una agricoltura urbana ma un insieme eterogeneo di usi agricoli del suolo, dipendenti da molteplici variabili. Fra queste spiccano l'assetto proprietario, la posizione del suolo agricolo rispetto alla compagine costruita, il sistema delle infrastrutture e delle vie di comunicazione limitrofe, la dimensione delle aree coltivabili, l'ambito fitoclimatico e le caratteristiche pedologiche, la disponibilità di risorse idriche, il mercato dei prodotti agricoli nella fascia di campagna urbana interessata, la disponibilità delle forze sociali e altre variabili locali. Da queste, e dagli obiettivi perseguibili in uno specifico progetto di agricoltura urbana, emergono anche i tipi di coltivazione prevedibili in un determinato ambito territoriale. Non tanto quindi possiamo parlare di agricoltura urbana quanto di agricolture, in quanto queste si differenziano anche sensibilmente in rapporto alla casistica degli impianti colturali e alla strategia perseguita nella compagine urbana di riferimento.

Se non riferito a realtà locali specifiche, il termine agricoltura appare dunque generico e in qualche caso riduttivo. La conoscenza dei territori, approfondita attraverso il vaglio di analisi multidisciplinari, rappresenta un passaggio centrale per la identificazione di obiettivi realistici in ciascun progetto di

¹ Vedi A. Bruschi, *Un paesaggio agricolo per la città diffusa. Indirizzi di ricerca*, in S. Marini, V. Santangelo, a cura di, *Recycland*, Aracne editrice s.r.l., Roma 2013; A. Bruschi, *L'agricoltura per il recupero del paesaggio urbano*, in "Rassegna di architettura e urbanistica", Roma. *Visioni dalla Coda della Cometa*, a cura di P.O. Rossi, R. Secchi, Anno XLVII, n.141, sett.dic.2013, p.91;

agricoltura urbana, anche all'interno dello stesso ambito territoriale. Diversi quindi, e fortemente dipendenti dalle relazioni locali fra gli ambiti urbani e quelli agricoli, dalle caratteristiche ambientali, dei terreni e dei climi, risultano anche gli obiettivi che emergono dalla ricognizione sui progetti di paesaggio agricolo periurbano.

Con il concetto di Agrivicismo Richard Ingersoll sottolinea in particolare le ricadute in termini sociologici dell'agricoltura urbana. Per Agrivicismo si intende l'utilizzo delle attività agricole in zone urbane per migliorare la vita civica e la qualità ambientale/paesaggistica. L'Agrivicismo prevede il coordinamento di molteplici attività agricole in città, un'estesa partecipazione integrata, una diffusa coscienza ambientalista. Fra i vantaggi dell'Agrivicismo Ingersoll enumera soprattutto benefici indiretti: un guadagno sociale dato dall'impiego di anziani o figure in difficoltà, vantaggi legati alle attività collettive da svolgersi per la cura degli spazi agricoli e in particolare degli orti urbani. L'Agrivicismo è una occasione di aggregazione sociale intergenerazionale e interetnica per il tempo libero, consente e incoraggia l'educazione a un rapporto con la natura fatto di cura piuttosto che di sfruttamento, costituendo una possibilità di rigenerazione di spazi residuali².

L'agricoltura urbana è intesa da Ingersoll principalmente come attività sociale centrata sulla cura collettiva delle aree pubbliche adibite a orti, alla ricerca di ricadute in termini di equilibrio civico. Negli ambiti privati, i quali risentono maggiormente delle fluttuazioni economiche e sono più spesso responsabili del degrado del paesaggio periurbano, il rapporto fra proprietà e destinazione d'uso è fortemente influenzato dalla possibilità di realizzare rendite fondiari. Il principio della resa economica dei suoli sovrasta i vincoli urbanistici nella misura in cui le aree zonizzate come Agricole tendono a costituire serbatoio per la speculazione edilizia e a essere lasciate in stato di pseudo-abbandono anziché essere coltivate. Ma opportunamente incoraggiata con una attenta politica economica, amministrativa e fiscale, la rinuncia all'abbandono delle aree in favore di un loro uso agricolo può generare ricadute in termini di benessere collettivo, influenzando positivamente sulla qualità del paesaggio della città periferica anche senza il coinvolgimento diretto della popolazione. Difficile infatti, per ovvie ragioni, immaginare un operante apporto dei cittadini nella coltivazione delle aree private inutilizzate.

Diverso è il tema dei terreni pubblici come le superfici "a standard" di verde, le aree di rispetto infrastrutturale e altre, degradate per assenza di manutenzione. In queste il contributo dei privati cittadini può rivelarsi decisivo per l'impianto di attività agricole di limitata o nulla resa economica ma foriere di benefici sociali.

Nell'ipotesi in cui la coltivazione su suolo pubblico conferisca qualità allo spazio urbano, il principio fondativo di introduzione dell'agricoltura è l'abbandono dell'idea di parco urbano tradizionale come elemento di qualificazione dello spazio aperto e la sua sostituzione, anche parziale, con orti urbani, forestazioni o parchi agricoli che dispieghino al loro interno numerose attività diversificate. Nel caso dei parchi agricoli l'obiettivo della Pubblica Amministrazione è il mantenimento della vocazione agro-silvo-colturale del territorio periurbano, contenendo le spinte espansive della città e mettendo in sinergia le attività economiche private già esistenti con la domanda sociale di qualità della vita e spazi verdi.

In Italia le sperimentazioni ben avviate sul parco agricolo sono poche³. Nella maggior parte del territorio la questione proprietaria rimane centrale e costituisce il primo ostacolo alla diffusione dell'agricoltura polifunzionale nelle fasce periferiche e periurbane. Nell'accezione di Donadieu, la coltivazione agroecologica, nella quale i quartieri optano, con i loro poteri pubblici, per un'agricoltura ecologica e

² Regione Emilia Romagna Assessorato alla Programmazione e sviluppo territoriale, Cooperazione col sistema delle Autonomie, Organizzazione. Direzione generale. Programmazione territoriale e negoziata, Intese, Relazioni europee e internazionali. R. Ingersoll, B. Fucci, M. Sassatelli, a cura di, *Agricoltura urbana. Dagli orti spontanei all'Agrivicismo per la riqualificazione del paesaggio periurbano*, <http://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/pubblicazioni-1>, 2007, pp.33-37;

³ In Italia i principali Parchi Agricoli istituiti sono il Parco Agricolo di Milano Sud, e i Parchi de La Favorita e di Ciaculli a Palermo. Il NPRG di Roma individua tre Parchi Agricoli nell'elaborato 4. "Rete ecologica" nelle zone di Casal del Marmo, Arrone-Galeria e Rocca Cencia.

sostenibile, in qualsiasi sito, su terreni privati, sociali o pubblici⁴ è assolutamente lontana da una prospettiva di concreta praticabilità, se non nei rari casi di sperimentazioni localizzate su aree nelle quali l'assetto proprietario è risolto a livello di amministrazione centrale mediante convenzioni o espropri. Un caso associabile alla lontana a questa visione di città agroecologica è quello derivante dall'applicazione dell'Allotment Act, una legge inglese del 1922 che obbliga le amministrazioni locali a concedere a prezzo simbolico piccoli appezzamenti di terra da destinare a orto. Questa legge, ideata per aiutare la popolazione a produrre autonomamente gli approvvigionamenti alimentari, oggi può rappresentare una sorta di mutuo soccorso fra cittadino e paesaggio, nella misura in cui i privati contribuiscono al buon mantenimento del territorio pubblico loro affidato.

Se il parco urbano attrezzato rappresenta uno spazio nel quale la natura è per definizione addomesticata, confinata in una dimensione del loisir e dell'artificiale dal peso gestionale non più sostenibile, i parchi agricoli e le aree coltivate si inquadrano in una prospettiva di elevate potenzialità ambientali negli ambiti della campagna urbana e dei tratti periurbani che hanno perso la vocazione puramente agricola ma non ne hanno acquisita una nuova.

Rem Koolhaas definisce questi ibridi "intermedi-stan", territori dove città e campagna si incontrano dando luogo a una nuova città ancora da decifrare. La intermedi-stan sembra avere potenzialità di riscatto rispetto al Junkspace della Città Generica, la cui inesorabile potenza commerciale travolge ogni forma identitaria non asservita al consumo e alle sue regole. Nella Città Generica l'uomo esiste solo in quanto subisce il fascino occulto del Junkspace. Nella intermedi-stan compaiono invece polarità umane tipicamente urbane – un tax consultant, un recruitment office, un relaxation centre, un souvenirs shop...- che scelgono una vita meno urbana per innestarsi in un territorio agricolo dove il farmer è anche band member, la farm è anche trailer vendor, e l'allevamento avviene in un high tech cow hotel⁵.

Nella campagna olandese l'agricoltore si urbanizza e il cittadino si "naturalizza" generando due flussi opposti e due fenomeni "inversi". Da un lato i contadini, divenuti digitali, evolvono la loro attività verso una agricoltura di precisione sofisticata e tecnologicamente evoluta, dall'altro vi è un'affluenza di nuovi abitanti dalle città, spesso pensionati attratti dal minore costo delle abitazioni, dalla possibilità di avere un giardino o un orto e dall'idea di una vita più salutare. Secondo Koolhaas sono queste due tendenze opposte a creare il paesaggio dinamico della zona intermedia, un paesaggio denso di potenzialità e promesse da indagare, l'avanguardia dei processi di trasformazione⁶.

Campagna urbana e logica dell'attesa

Questo dinamismo positivo della intermedi-stan è simmetrico a una economia in buona salute e a un controllo del territorio che, da quanto emerge dal lavoro di Koolhaas, sembrerebbe ancora abbastanza solido nella realtà olandese. A Roma si verifica invece un fenomeno inverso. Nei settori oggetto di indagine la campagna urbana non genera luoghi dinamici di trasformazione virtuosa della città ma spazi statici, i quali rientrano in quel concetto di agricoltura d'attesa. Si mantiene il terreno, ci si lavora qualcosa, ci si prendono magari i contributi europei....poi viene tutto di nuovo abbandonato a se stesso.

Ne derivano aree marginali che poi vengono normalmente acquisite da grosse società non per farne un'impresa agricola ma in attesa del momento opportuno per fare le varianti e farle diventare aree che poi diventano case, strade e altro..., sempre sospese fra un impiego agricolo saltuario e l'abbandono improduttivo, funzionale al cambio di destinazione urbanistica⁷. Il racconto di un piccolo imprenditore agricolo di un'azienda dell'area della Marcigliana tratteggia un quadro preciso quanto invariante della storia dei suoli agricoli della campagna urbana di Roma.

⁴ P. Donadieu, *Campagne urbane*, Roma 2013, p.8;

⁵ Vedi G. Celant, *Rem Koolhaas, Oma Amo*, Milano 2013, pp.100-109;

⁶ ibidem;

⁷ E. Battaglini, *Il punto di vista della campagna urbana. Segni e caratteri dei processi insediativi nella percezione di alcuni imprenditori agricoli*, in A. L. Palazzo, a cura di, *Campagne Urbane. Paesaggi in trasformazione nell'area romana*, Roma 2005;

Anche nel tratto oggetto dei nostri studi, il comparto Roma-mare che definiamo Coda della Cometa⁸, l'assetto del non-costruito comporta un sistema eterogeneo di aree che risentono fortemente dell'espansione urbana e delle spinte del mercato speculativo. Fra l'Eur e Ostia la città ha avuto un incremento massivo ma incostante, con eventi edificatori disgiunti e poco coordinati, dipendenti dalle capacità economiche degli investitori, dalla dimensione delle loro aziende, dalle fluttuazioni dell'economia e dell'assetto normativo urbanistico. La vocazione agricola dell'area, strappata con la Bonifica di fine Ottocento a un territorio in larga misura soggetto a impaludamento, è stata conservata quasi solo nei tratti in cui l'agricoltura occupa d'ailleurs de nombreux espaces inondables, peu propices à l'urbanisation⁹, come le aree a ridosso del Tevere, ancora in mano a pochi proprietari terrieri e destinate dall'Ambito di programmazione strategica Tevere del NPRG a Parchi, Riserve regionali e aree protette.

Nel resto del territorio, mi riferisco in particolare al tratto compreso fra la via del Mare e la Tenuta del Presidente, l'espansione edilizia incoerente ha lasciato un certo numero di aree libere. Queste presentano caratteri diversi dal punto di vista fisico, proprietario, dimensionale e della destinazione d'uso. Si tratta di un settore d'indagine interessante perché vi si manifesta con maggiore evidenza la metamorfosi dalla originaria destinazione agricola all'assetto derivante dal contatto con l'edificato periurbano. Qui i terreni sono difficilmente classificabili, spesso ibridi fra agricoli e altro, lotti alla disperata ricerca di una forma di reddito appesa all'investiva e alle capacità imprenditoriali dei proprietari, o in stato di abbandono. L'interferenza fra l'espansione urbana e l'assetto agricolo originario genera residui dalle incerte prospettive.

L'indagine sul territorio, condotta ai fini di una prima verifica della strategia tratteggiata in precedenza, ha consentito il riconoscimento di alcune "famiglie di suoli" e l'elaborazione di una griglia di riferimento per i possibili impieghi agricoli delle aree in stato di abbandono.

Una prima analisi cartografica ha evidenziato il rapporto dimensionale fra spazi non-costruiti e spazi urbanizzati. Da tale osservazione è emersa la presenza di estese aree ove si è conservata la vocazione agricola, di grandi lacune urbane incolte all'interno di ambiti parzialmente o del tutto edificati, di vuoti interstiziali del costruito di lottizzazione e ambiti residuali a vocazione produttiva non pianificata e in fase di trasformazione. A partire da tali categorie è stata eseguita una successiva indagine, principalmente sul campo, ma anche cartografica, documentaria e catastale. Questo secondo passaggio ha consentito un approfondimento dei risultati precedenti e identificato più puntualmente le componenti ambientali, al fine di pervenire a una mappatura di grande scala, operata su una sezione di territorio di circa 7300 ettari, compresa fra la Tenuta del Presidente a Castel Porziano e l'Aeroporto di Fiumicino.

Questa sezione territoriale ha consentito il contenimento dell'intera area di indagine all'interno della unità fitoclimatica 13, Mesomediterraneo subumido/Termomediterraneo secco. Tale zona, tipica del litorale pianeggiante mediterraneo, è caratterizzata da un insieme di essenze vegetali originarie o tipiche di tale fascia, quasi completamente perdute e sostituite da nuova vegetazione innestata dall'azione dell'uomo. L'analisi della perdita di habitat lungo la costa laziale operata dal Programma Integrato di Interventi per lo Sviluppo del Litorale del Lazio, "Sperimentazione Iczm (Integrated Coastal Zone Management) in Aree Pilota", evidenzia che i valori maggiori di perdita di habitat si hanno lungo la costa e aumentano notevolmente nelle aree che presentano un uso del suolo prevalente di tipo agricolo. Concludendo che la

⁸ L'espansione di Roma verso il mare rappresenta il compimento delle previsioni mussoliniane preconizzate da Piacentini e Giovannoni nella inattuata Variante del 1942 al Piano Regolatore di Roma. Di Giovannoni è la figura concettuale di Roma in forma di cometa, con la testa nel centro antico e la coda nel tratto fra l'E42 e Ostia. Sulla Variante del 1942 vedi A. Bruschi, *La Variante Generale del 1942 al Piano Regolatore di Roma*, in A. Bruschi, a cura di, *Roma. Architettura e città negli anni della Seconda Guerra Mondiale*, Roma 2004; A. Bruschi, *La Variante Generale del 1942 al Piano Regolatore di Roma*, in "Roma moderna e contemporanea", vol. 3, Roma 2003;

⁹ C. Perrin, *Quel avenir pour les terres encore agricoles entre Rome et la mer?*, <http://romatevere.hypotheses.org/696>;

maggior parte del territorio costiero laziale presenta valori medio-alti di perdita di habitat naturale¹⁰, tale ricerca evidenzia una responsabilità elevata dell'agricoltura nel mutamento del paesaggio originario e sottolinea indirettamente quanto il paesaggio periurbano attuale sia il risultato della successione di almeno tre fasi differenti, ciascuna tendente a cancellare la precedente: il paesaggio dell'antichità, dominato da una vegetazione forestale di querceti - quello ancora esistente nella Tenuta di Castel Porziano -, dalla macchia mediterranea lungo le dune costiere e dalla vegetazione igrofila nelle aree palustri; la Pineta di Castelfusano - risultato della modifica dell'assetto boschivo ad opera della famiglia Sacchetti, la quale nel primo Settecento piantumò circa 7000 pini domestici a scopi economici -, e le aree paludose dello Stagno di Ostia; il paesaggio agricolo, frutto della Bonifica ottocentesca la quale impianta una rete di fossi e canali sui quali si sviluppa una vegetazione ripariale oggi quasi scomparsa. Su questi habitat in successione va stratificandosi il territorio contemporaneo dominato dall'edilizia e dai fenomeni indotti dalla speculazione. Di ciascuna di queste fasi rimangono tracce sovrapposte a un ambiente in costante evoluzione.

La nuova ricognizione ha consentito l'identificazione di paesaggi in copresenza, interagenti e in attrito¹¹.

La "famiglia di suolo" più estesa è costituita da circa 1600 ettari di Aree agricole in attività. Queste sono distinte fra colture a seminativo/foraggera; orticoltura in campo aperto; orti sociali urbani in campo chiuso e vivai specializzati in produzioni estensive, fra i quali emerge l'industria del Prato Pronto. Le aree sono dislocate in più parti del territorio, hanno dimensioni molto diverse e costituiscono i caposaldi residui dell'economia agricola nella Coda della Cometa.

Le aree a seminativo, circa 1100 ettari, sono localizzate presso l'alveo del Tevere. Sono grandi aree di pochi proprietari terrieri che le utilizzano per la coltivazione con metodi tradizionali del grano o del mais, o le affittano per attività stagionali (cocomero, melone ecc.) o per orticoltura. Il seminativo consente una economia generalmente limitata a un raccolto annuo. Alcuni terreni sono piantumati a foraggio o erba medica per allevamento. Grazie all'impegno dei proprietari e alla notevole estensione dei terreni l'economia agricola di queste aree riesce a mantenere una qualità elevata e una propria continuità, sebbene altalenante e a rischio di declino.

I terreni sono punteggiati da casali rurali. I proprietari mirano a un ampliamento normativo delle loro possibilità d'uso verso una destinazione non solo agricola ma multifunzionale: per attività turistico ricettive, di servizio ai quartieri limitrofi, culturali e sportive, in vista di un legame più forte fra agricoltura e territorio.

Le aree agricole sono perimetrare all'interno della Riserva Naturale del Litorale Romano e destinate dal NPRG a Parchi istituiti e Tenuta di Castel Porziano. La Carta dell'Uso del Suolo e delle Fisionomie Vegetazionali del Territorio Comunale del NPRG vi riconosce la presenza di Seminativi in aree irrigue (comprendono anche vivai, colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue).

L'orticoltura è limitata a poche aree, per un totale di circa 220 ettari. All'Infernetto sopravvivono due piccole aziende orticole che rimangono in attivo grazie alla vendita diretta al pubblico. Si tratta di agricoltori che "saltano" il passaggio del mercato all'ingrosso e puntano sull'economia di prossimità locale. Come ricorda Lucina Caravaggi, a Roma questo rapporto fra cittadini e contadini è stato costitutivo e vitale e ha dato luogo a una lunga consuetudine storica, mai interrotta, nel rapporto diretto produttori-consumatori. Queste piccole aziende agricole sono i pionieri di una progressiva mutazione dell'agricoltura romana verso

¹⁰ Regione Lazio, Programma Integrato di Interventi per lo Sviluppo del Litorale del Lazio, di cui alla Legge Regionale n.1 del 5 gennaio 2001. Costituzione della Commissione ICZM e individuazione delle attività per l'attuazione dell'azione i.1.7. "Sperimentazione Iczm (Integrated Coastal Zone Management) in Aree Pilota", in collaborazione con Università degli Studi della Tuscia, dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", dell'Università degli Studi di Cassino, della Litorale S.p.A.;

¹¹ La mappatura è stata operata in riferimento alla nomenclatura del Refresh del Progetto AGRIT Agro-Ambiente su base Corine Land Cover, riveduta e adeguata alle caratteristiche del territorio in esame insieme a Lucina Caravaggi e Anna Lei, nell'ambito dell'unità di ricerca del Dipartimento di Architettura e Progetto – Sapienza - Roma;

una multifunzionalità sempre più articolata, che costituisce una delle traiettorie dell'interscambio virtuoso fra città e campagna in ambito periurbano¹².

Nella sezione territoriale esaminata una ragione del numero esiguo di aziende orticole è legata alla natura dei suoli che in queste zone sono sabbiosi e maggiormente adatti alla orticoltura, mentre altrove argillosi e di difficile utilizzazione per orti e frutteti. Il NPRG zonizza questi terreni come Agricoli.

Un'altra zona di orticoltura prevalentemente in serra è presente presso l'abitato di Ostia Antica ma ricade nella zona a Parchi istituiti e Tenuta di Castel Porziano.

A fronte di un notevole sviluppo recente degli orti sociali in area romana, in questa zona le sperimentazioni in questo senso sono molto limitate, forse anche in rapporto alla presenza di un vero settore agricolo ancora attivo, inesistente nelle zone centrali della città. La mappatura di Zappata Romana: spazi verdi condivisi¹³ individua cinque iniziative pioniere fra orti e giardini condivisi, tutti di tipo biologico e artigianale.

L'attività agricola più redditizia della zona è l'industria del Pratopronto a rotoli, coltivato su oltre 240 ettari. La Società Bindi è leader europeo del settore e, ove non proprietaria, affitta le aree a fondo sabbioso, essenziale per la coltivazione dei prati. La Bindi dichiara che l'attenzione rivolta a tematiche di tutela del patrimonio ambientale quale il ridotto sfruttamento delle falde acquifere per uso irriguo¹⁴ ha consigliato una prevalente produzione di specie macroterme e una particolare attenzione nell'uso di fertilizzanti e fitofarmaci per combattere le malattie fungine cui il prato è facilmente soggetto. Insieme ai numerosi vivai, la coltivazione del Pratopronto rappresenta verosimilmente la tipologia agricola più industrializzata della zona.

Manca del tutto in queste aree la forestazione urbana per produzione di legno o biomassa.

Una seconda "famiglia di suoli" è costituita da Aree incolte o in pseudo-abbandono. Tali aree hanno localizzazione e dimensione differenziata ma sono accomunate da un rapporto di prossimità percettiva con il costruito. Si riconoscono lacune urbane estese circondate dall'edilizia; lacune urbane di tangenza al costruito; vuoti interstiziali e lotti inedificati; aree residuali fra le infrastrutture di mobilità.

Dalla tipologia di proprietà delle aree e dalle capacità economiche dei proprietari dipende il destino delle aree in abbandono.

In linea di massima le grandi lacune urbane fanno capo a unici proprietari. È il caso dell'area ove il NPRG prevede l'allocatione della Centralità urbana Acilia-Madonna, di proprietà Telecom. Questo terreno di circa 240 ettari è il baricentro delle "faglie urbane" di Acilia, Axa e Casal Palocco e gioca un ruolo determinante nell'assetto del proprio intorno.

La pianificazione della Centralità Acilia-Madonna è stata definita da un progetto dello studio Gregotti Associati. Il piano prevede un quartiere residenziale per 3500 abitanti e un articolato e complesso sistema di servizi, fra questi un polo universitario, il nuovo tribunale e alcuni ettari di verde pubblico.

¹² L. Caravaggi, *Paesaggi commestibili nella campagna di Roma*, Atti del Convegno "L'Agro romano tra tutela e sviluppo", Tenuta del Cavaliere, Lunghezza, Roma 15 giugno 2011;

¹³ Lo studio UAP ha realizzato una mappa con *oltre 154 spazi verdi condivisi, fra giardini (66), orti (58) e 'giardini spot' (30)*. Vedi <http://www.zappataromana.net>;

¹⁴ http://www.pratopronto.it/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=62;

La Centralità rimane in attesa di realizzazione non solo a causa della crisi dell'edilizia e delle difficoltà legate all'assetto della viabilità prevista rispetto all'intorno, ma anche per il coro di polemiche sollevate da una operazione che molti giudicano più speculativa che di recupero urbano¹⁵.

Il piano, di cui la Società Pirelli RE è la principale azionista insieme al Gruppo Telecom Italia e alla Marzotto, costituisce una volumetria virtuale che influenza pesantemente le aree circostanti. È nell'ordine delle cose che queste approfittino di una rendita "di riflesso" e puntino a divenire nel tempo attrici di una edificazione ulteriore del comparto. Non a caso le aree circostanti, tutte in zona Agricola, versano in stato di abbandono o al massimo praticino agricoltura di attesa. La pianificazione della Centralità ha quindi costituito un elemento di irrigidimento piuttosto che di sviluppo urbano.

Dal punto di vista ambientale queste grandi aree inedificate rappresentano sacche importanti di biodiversità e incubatori di specie vegetali pioniere di processi di rinaturalizzazione. Secondo la Lipu l'area, una delle poche sfuggite alla cementificazione selvaggia, legale ed illegale, che ha interessato l'intero Litorale Romano ed il suo entroterra, rappresenta un ambiente naturalistico estremamente importante, ospitando numerosissime specie di uccelli¹⁶. Il fenomeno è meno evidente sulle aree di minore dimensione e su quelle maggiormente chiuse all'interno del costruito ma rimane rimarchevole come dinamica di abbandono dell'agricoltura e di una sua non-sostituzione con attività nuove. Sono terreni in origine agricoli che risentono economicamente dell'avanzare del costruito, aree che hanno cambiato la proprietà passando dalla imprenditoria contadina a quella edilizia, la quale preferisce lasciarle incolte in attesa di momenti propizi all'edificazione. Su queste si innescano solo in parte rinaturalizzazioni spontanee, nella misura in cui la manutenzione si limita al taglio delle essenze erbacee infestanti per evitare incendi estivi.

Se opportunamente incoraggiata, su queste aree, che per il NPRG rimangono zone Agricole, può innescarsi una interazione virtuosa fra città estensiva e agricoltura.

Sono fortunatamente ancora abbastanza presenti Aree naturali non agricole, sia di composizione vegetale recente come la Pineta di Castelfusano, che di assetto naturale originario come la Tenuta di Castel Porziano, caposaldo ambientale incomparabile con il proprio intorno. Sono inoltre presenti brani di paesaggio naturale nella vegetazione riparia di sponda del Tevere e di alcuni canali di Bonifica. La Riserva Naturale del Litorale Romano contribuisce in misura importante alla salvaguardia del territorio, il quale richiederebbe ulteriori ambiti di rinaturalizzazione e di riequilibrio ambientale, vegetazionale e idrografico. Spicca in questo contesto il Centro Habitat Mediterraneo della LIPU nel quale, su circa 20 ettari alla foce del Tevere, è stato ricostruito uno stagno costiero dove trovano rifugio oltre 200 specie di uccelli.

Punteggiano il territorio Aree a volumetria nulla o ridotta, con vocazione funzionale di servizio. Sono spesso aree in zona Agricola che forzano la loro natura alla ricerca di economie maggiori di quelle consentite dalla destinazione urbanistica. Molte sono utilizzate per attività sportive all'aperto, maneggi, allevamento e pensione per cani e svolgono un ruolo trainante per l'economia locale costituendo polarità di forte presenza sul territorio. A queste vanno sommate le attività sportive, ludico ricreative e i campeggi.

Quali prospettive

Dall'analisi del sistema dei vuoti emergono alcune prime considerazioni:

Le aree che mantengono la loro vocazione agricola hanno superfici di notevole estensione, valutabile in centinaia di ettari;

Al di sotto di una certa superficie l'agricoltura estensiva tradizionale non regge il confronto con le necessità minime di una attività economica, si perdono le coltivazioni a seminativo (grano, mais), rimangono alcuni residui di orticoltura per uso privato o a vendita diretta, si innesca il principio dell'attesa;

¹⁵ http://digilander.libero.it/infernetto_ridens/nprg/acilia%20madonna.pdf; <http://www.youtube.com/watch?v=TVDK4lq1a4A>;

¹⁶ <http://www.lipuostia.it/news/news.asp?318>;

Questo fenomeno dimensionale è direttamente legato alla distanza dal costruito: minore è la distanza fra aree libere e aree urbanizzate, maggiore è la probabilità di trovare aree di minore dimensione o aree uniproprietarie tendenti all'abbandono;

I lotti a destinazione di PRG Agricola all'interno delle aree urbanizzate sono in massima parte abbandonati;

La destinazione Agricola di Piano Regolatore non incide sulla tendenza all'abbandono delle aree agricole;

Le iniziative imprenditoriali che innescano rapporti con il contesto urbano limitrofo si radicano nel territorio e hanno risultati economici soddisfacenti (orticoltori, maneggi);

Sulla base di queste sintetiche considerazioni è possibile approfondire le precedenti ipotesi di progetto ipotizzando diverse linee di comportamento a seconda della tipologia di suolo, convergenti su una complessiva idea di città agricola e in parte agroecologica nell'accezione di Donadieu:

Per le grandi aree private agricole la prima ipotesi di progetto è la riprogettazione dell'agricoltura esistente al fine di contribuire al suo consolidamento e rilancio. Resta da vedere quale debba essere la prospettiva auspicabile e in grado di rappresentare il migliore compromesso fra riqualificazione ambientale e sostenibilità economica. Agroecologia e agricoltura di precisione sembrano essere i due estremi fra i quali condurre approfondimenti futuri per il recycling dell'agricoltura estensiva nelle aree che conservano tale vocazione. A questa va sommato un nuovo uso dei manufatti agricoli in abbandono al fine di innescare nuove e più produttive intersezioni con il territorio;

Per le aree private in abbandono in zona Agricola una ipotesi vede la costituzione di un sistema di coordinamento e rafforzamento reciproco in un Parco agricolo-forestale di Roma-mare nel quale - insieme a forestazioni di biomasse, frutteti e piantumazioni di oleaginose e altre essenze da filiera - siano introdotte aree a carattere ricreativo, zone a parco urbano attrezzato ridotto, aree a vocazione turistica in appoggio ai manufatti rurali esistenti. Per queste aree è assolutamente necessario un intervento di coordinamento pubblico, una cabina di regia che operi mediante strumento urbanistico ad hoc e una politica di aiuti e sostegni dedicata al tema dell'agricoltura in ambito periurbano;

Per le molte aree in abbandono in zona a Verde pubblico si propone una variante alla destinazione urbanistica a parco, al fine di consentire l'uso agricolo sociale e la forestazione per sottrarre peso gestionale all'Amministrazione comunale. L'ipotesi dell'abbandono controllato di alcune aree da avviare alla rinaturalizzazione è una ipotesi di lavoro da sondare con attenzione. Questa possibilità dovrebbe essere estesa al caso in cui queste stesse aree siano private;

Per le aree pubbliche in abbandono è necessario prevedere, a fini di salvaguardia, opportune forme di rinaturalizzazione dei luoghi in grado di restituire al paesaggio le caratteristiche ecologiche più aderenti ai suoi caratteri climatici. La rinaturalizzazione svolge un ruolo di riequilibrio degli effetti negativi dell'agricoltura in termini di inquinamento (fitofarmaci, pesticidi ecc.) e spreco di risorse ambientali (acqua). Forestazioni urbane, costituzione di aree di esondazione e bacini di laminazione con vegetazione igrofila originaria nelle zone depresse, impaludamenti artificiali concorrono alla ricostruzione dell'habitat perduto.

Appare infine evidente che qualunque strategia di rinnovo dell'uso dei suoli non-costruiti deve essere impostata in ragione delle loro condizioni specifiche, a partire dall'assetto proprietario.

Queste ipotesi richiedono ulteriori approfondimenti e confronti con campi disciplinari specialistici, in particolare agronomici e economici. Saranno oggetto dei prossimi studi¹⁷.

¹⁷ La mappatura cui si riferisce questo testo risale ad aprile 2014 ed è stata oggetto di ulteriori approfondimenti, come si evince dall'allegato seguente: L. Caravaggi, A. Lei, *Mappe per paesaggi dello scarto agricolo*, in R. Pavia, R. Secchi, C. Gasparrini, a cura di, *Il territorio degli scarti e dei rifiuti*, Roma, 2014;



ALLEGATO 2

Lucina Caravaggi, Anna Lei_Mappe per paesaggi dello scarto agricolo_in R. Pavia, R. Secchi, C. Gasparri, a cura di, *Il territorio degli scarti e dei rifiuti*, Roma, 2014;

La relazione sullo stato d'avanzamento del gruppo di lavoro sui *greenfields* muove da una mappa della copertura del suolo realizzata sulla base della copertura fisica e biofisica, in relazione cioè a differenti tipi e combinazioni di elementi (vegetazione, suolo, acqua ed elementi di origine antropica).

La carta dei *greenfields* assume le informazioni già accertate ed evidenziate nei precedenti contributi, e le riconduce a un sistema di classificazione dettagliato. L'obiettivo è descrivere con esattezza i caratteri del suolo - insediato, coltivato o abbandonato -, caratteri fortemente intrecciati e a volte ibridati tra loro. La formazione di una mappa ad hoc si conferma un momento conoscitivo indispensabile per procedere a interpretazioni tematiche chiare e argomentate, in questo caso finalizzate alla formulazione di strategie di riciclo dei *paesaggi dello scarto agricolo*, assumendo all'interno di questa prospettiva il riciclo sia di *spazi* marginalizzati e depauperati dall'agricoltura che di *componenti* riconducibili in vario modo ai cicli della produzione agricola.

A questo fine la cartografia in uso, che muove dallo standard di rilievo del CORINE Land Cover (da ora: CORINE), appare del tutto insoddisfacente, sia per la grana del rilievo che per l'articolazione delle voci di legenda. Una nuova stagione di studi (e di preoccupazioni) circa l'apparentemente inarrestabile consumo di suolo sembra richiedere uno sguardo più vicino al fenomeno, capace di cogliere oggetti, andamenti e dinamiche. Ma è indispensabile che gli esiti dell'osservazione siano anche "quantificabili" e "comparabili", per non trasformare le mappe in strumenti del tutto autoreferenziali. Da questa esigenza nascono alcune ricerche cartografiche recenti da cui muove esplicitamente anche il lavoro presentato in questa sezione.

GREENFILEDS	CORINE LAND COVER 2006		
		CARATTERIZZAZIONE	MACROCLASSE
Fabbricati isolati ad uso agro-residenziale	-	-	-
Stalle e fabbricati ad uso zootecnico	-	-	-
Aree verdi urbane	Aree verdi urbane	ARTIF	ARTIF
Aree ricreative e sportive (maneggi, addestramento cani, campeggi, ecc...)	Aree ricreative e sportive	ARTIF	ARTIF
Parchi archeologici	-	-	-
Seminativi	Seminativi in aree non irrigue Seminativi in aree irrigue	SEM	SAU
Colture orticole a campo aperto	-	-	-
Colture orticole a campo chiuso (orti)	-	-	-
Colture in serra o sotto altra copertura	-	-	-
Arbicoltura da legno a ciclo breve	-	-	-
Vivai	-	-	-
Vivai specializzati in produzioni estensive (Prato pronto)	-	-	-
Aree incolte a vegetazione erbacea	-	-	-
Aree incolte a vegetazione igrofila - canneti senza ripa	-	-	-
Boschi di conifere	Boschi di conifere	FOR	NATUR
Boschi misti	Boschi misti di conifere e latifoglie	FOR	NATUR
Zone boscate naturali di piccole dimensioni	-	-	-
Vegetazione sclerofilla	Aree a vegetazione sclerofilla	NAT	NATUR
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	FOR	NATUR
Siepi e filari	-	-	-
Aree con vegetazione rada	Aree con vegetazione rada	NAT	NATUR
Aree seminaturali di recente abbandono	-	-	-
Vegetazione ripariale - Arborea	-	-	-
Vegetazione ripariale - Arbustiva	-	-	-

3_ Tabella di confronto tra la legenda Re-cycle greenfileds e la legenda CORINE 2006. Nella colonna di sinistra, le classi di copertura del suolo utilizzate per la mappatura dei greenfields: in nero, le voci già validate nel Progetto AGRIT-Agro Ambiente; in rosso, quelle integrate per il territorio della Coda della cometa; nella colonna di destra in grigio, uno stralcio delle classi corrispondenti della nomenclatura CORINE.

Mappe comparabili

La messa a punto di una legenda di rilievo specifica e funzionale alla descrizione dell'area di indagine, ma anche condivisa e quindi confrontabile con altre banche dati, ha richiesto una fase di studio ad hoc. Tra le numerose banche dati recentemente elaborate in tema di uso e copertura di suolo, e finalizzate a monitorarne il consumo, il Progetto AGRIT Agro-Ambiente, promosso dal MiPAAF (destinato ad avere

un'applicazione a scala nazionale) è sembrato un punto di partenza interessante ai fini della nostra ricerca per tre ragioni:

-*la metodologia di rilievo dei dati*, che integra pragmaticamente l'interpretazione di immagini satellitari con rilievi diretti campionari. Il dato così ottenuto può prestarsi sia all'analisi di tipo statico (copertura del suolo rispetto al momento specifico del singolo rilievo), che a quella multi-temporale; la comparazione di più immagini satellitari e di queste con il rilievo diretto può evidenziare cioè dinamiche di avvicendamento colturale, di abbandono, ecc.;

- *il dettaglio del rilievo e la scala di restituzione del dato*, che rispetto ai dati già forniti dalle cartografie CORINE 2006 permette un'evidenziazione molto più precisa dei principali ambiti di copertura del suolo: mentre l'unità minima cartografabile del CORINE è di 25 ha, assimilabile ad un quadrato di 500 m di lato, il progetto AGRIT-Agro ambiente fa riferimento ad una griglia regolare di 250 m di lato.

-*la particolare attenzione al tema delle aree libere*, che si esprime in una banca dati agro-ambientale organizzata in 86 classi di rilievo, di cui 59 specificatamente riferite alle superfici agricole (rispetto alle classi di rilevazione, sono attualmente accessibili solo dati parziali connessi alla prima sperimentazione regionale svolta sul territorio della Basilicata).

La finalità di questa lettura è di pervenire a valutazioni di tipo statistico, e di comparare territori diversi in fasi temporali diverse, ma nello stesso tempo è anche quella di connettere saldamente le valutazioni statistiche a classi di oggetti e scale di osservazione più vicini ai fenomeni indagati.

Greenfields della Coda della cometa - rilievo e interpretazione

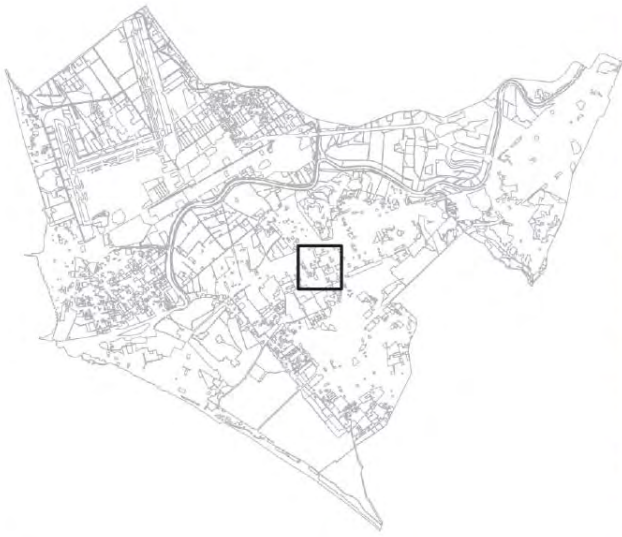
Le prime sperimentazioni AGRIT-Agro Ambiente, con particolare riferimento al caso studio della Regione Basilicata, hanno quindi orientato la costruzione di una legenda specifica per l'area di indagine, attraverso la levigatura e l'integrazione delle classi di rilievo nazionali in rapporto ai caratteri dominanti della Coda della Cometa, e pervenendo alla fine ad una mappatura basata su 25 voci di legenda relative alla copertura del suolo (vedi fig. 1). La loro identificazione è l'esito della comparazione di fonti eterogenee, come dalle raccomandazioni delle ricerche nazionali: le foto aggiornate (Google 2013), i sopralluoghi diretti e numerose foto d'archivio scattate dall'elicottero (voli del 2007 e del 2011).

La stessa legenda ha supportato anche la redazione di una mappa più tradizionale (*mosaico* relativo alle diverse coperture) guidando la lettura dettagliata del contesto di indagine, e giustificando, in particolare, l'affrancamento dalla Cartografia CORINE della Regione Lazio (vedi fig. 2). Il dettaglio della mosaicatura proposta permette infatti di sotto-articolare i grandi ambiti territoriali già riconosciuti dal CORINE, e di individuare - evidenziandone forma e quantità - molte categorie di aree utili alla ricerca, per es. le aree libere intercluse, tipiche dei territori caratterizzati da urbanizzazione diffusa (vedi fig. 3).




Il rilievo permette di evidenziare tre grandi famiglie di *greenfields*. Oltre alle aree connesse all'attività agricola, distinte in *aree agricole produttive* e *aree dello scarto agricolo*, il territorio è caratterizzato da molte *aree di interesse naturalistico-ambientale e culturale*. L'interpretazione di queste tre categorie è funzionale alla definizione di nuovi possibili significati per i paesaggi dello scarto.

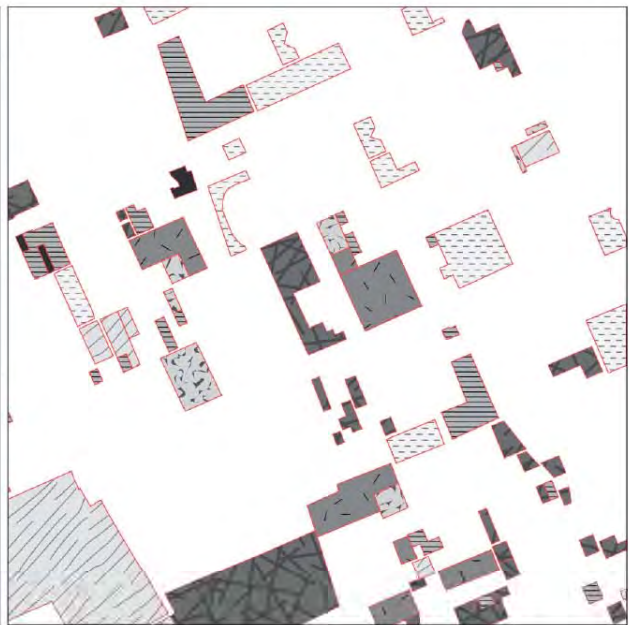
Aree agricole produttive. Rientrano in questa famiglia tutte le aree variamente connesse alla presenza di attività agricole: fabbricati isolati ad uso agro-residenziale, stalle o fabbricati isolati ad uso zootecnico, seminativi, colture orticole a campo aperto, colture orticole a campo chiuso (orti), colture in serra o sotto altra copertura, arboricoltura da legno a ciclo breve, vivai, vivai specializzati in produzioni estensive (vedi fig. 4).

Le principali superfici coltivate a seminativo, con le relative strutture di supporto (strade, canali, filari, siepi) e di servizio (stalle, magazzini, silos), insieme alle colture orticole a campi aperti o in serra (presenti nelle frange più esterne) sono concentrate nelle grandi anse fluviali e a nord dell'aeroporto di Fiumicino, e sono riferibili alla presenza di grandi aziende agricole.










Corine Land Cover 2006

-  Seminativi in aree non irrigue
-  Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
-  Zone residenziali a tessuto continuo



Greenfields

-  Seminativi
-  Colture orticole a campo aperto
-  Colture orticole a campo chiuso (orti)
-  Aree verdi urbane
-  Aree incolte a vegetazione erbacea
-  Aree seminaturali con vegetazione rada utilizzabili in agricoltura
-  Colture in serra o sotto altra copertura

4_ Confronto cartografico tra la mappatura CORINE 2006 e quella Re-cycle/greenfields. Lo stralcio si riferisce all'area compresa tra Dragona e Acilia.

Di ampie dimensioni sono anche le aree che ospitano le nuove attività vivaistiche specializzate del *prato pronto*, isole del tutto "autonome" dal resto del territorio agricolo, come nel caso della Tenuta di Procoio.

La carta di rilievo evidenzia infine una moltitudine di *aree minori* eterogenee per forma e dimensione. Si tratta di aree variamente connesse ad attività agricole produttive minori o di autosostentamento: colture orticole a campo chiuso, piccoli impianti di arboricoltura e vivai, o residui di seminativo.

Aree dello scarto agricolo e insediativo. Sono state inserite in questa famiglia tutte le aree coinvolte da dinamiche di abbandono della produzione agricola, degrado del suolo e avanzamento di processi insediativi: aree semi-naturali di recente abbandono, aree incolte con vegetazione erbacea, aree incolte con vegetazione igrofila (vedi fig. 5).

Le aree semi-naturali definite di “recente abbandono” sono aree di dimensioni consistenti, contigue ad aree ancora coltivate, abbandonate per gli alti costi di manutenzione connessi a fenomeni ambientali (esondazioni del fiume, risalita della falda acquifera, stagnazione delle acque piovane e superficiali, ecc.). La mappa evidenzia inoltre tre principali concentrazioni di aree di piccole dimensioni e frastagliate. Questi mosaici a grana sottile, finalmente evidenziati e quantificabili, comprendono l’insieme delle aree incolte a vegetazione erbacea o igrofila che caratterizzano largamente i territori della Coda della Cometa. La loro osservazione diretta permette di costruire un vero e proprio *catalogo di spazi marginali*: ritagli di forma allungata compresi nelle fasce di rispetto delle infrastrutture; porzioni di spazi aperti generati dall’espansione e dal consolidamento dei tessuti edilizi di origine abusiva, che spesso coincidono con lotti in attesa di edificazione; aree libere abbandonate spesso utilizzate come depositi o discariche abusive; aree caratterizzate da una percezione di insicurezza e degrado anche a causa della folta vegetazione a canneto; aree di verde a standard mai realizzato. Infine, l’insieme delle aree con la forma ad “H” nella parte superiore della mappa sono le aree incolte ritagliate dalle tre piste dell’aeroporto di Fiumicino.

Aree di interesse naturalistico-ambientale e culturale. Rientrano in questa famiglia tutte le aree qualificate da elevati valori di biodiversità e/o naturalità: boschi di conifere, boschi misti, zone boscate naturali di piccole dimensioni, aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, aree con vegetazione rada, vegetazione ripariale arborea e arbustiva e parchi archeologici (vedi fig. 6).

La mappa evidenzia tre principali sistemi, con dimensioni differenti e diversa articolazione interna, paralleli alla linea di costa. Da Nord a Sud: l’oasi Macchiagrande di Focene, uno dei principali siti di protezione degli habitat naturali e semi-naturali dell’intero territorio; la pineta di Coccia di Morto, contornata da un ampio lembo di vegetazione sclerofilla; la grande pineta di Castel Fusano, direttamente connessa alle riserve naturali di Decima Malafede e di Castel Porziano.

La macchia mediterranea e le zone di vegetazione rada o in evoluzione che circondano e proteggono queste aree ad elevata biodiversità e/o naturalità, sono importantissimi ecosistemi ecotonali di protezione dagli ambienti urbani.

Infine, trasversalmente all’ambito di indagine, si sviluppa il principale reticolo fluviale, naturale e artificiale, evidenziato nella mappa dalle fasce di vegetazione ripariale. La frammentazione di questa figura evidenzia da una parte la forte alterazione della rete di bonifica (intubamenti e interruzioni dei canali di raccolta e scolo delle acque); dall’altra la pesante infrastrutturazione delle sponde fluviali nei pressi dello sbocco al mare.

Nota finale

I contenuti e le immagini presentate nel presente report sono frutto del lavoro di ricerca svolto da Andrea Bruschi, Lucina Caravaggi e Anna Lei. Ha inoltre collaborato Luca Tentori per la mappatura del territorio e la redazione delle carte. La foto di apertura è di Alessandro Cimmino.

Principali temi di progetto sulla Centralità Acilia-Madonna:

- Riconversione energetica delle aziende agricole e zootecniche attive, conferimento in centro di riciclaggio;
- Produzione di energia pulita – biogas - e compost da biomasse di nuovo impianto, sottoprodotti o scarti agro-industriali o agro-forestali, rifiuti solidi organici urbani;
- Rinaturalizzazione siti inquinati (Brownfields e Greyfields), fitodepurazione, forestazioni;

Strategie progettuali:

RINATURALIZZAZIONE: forestazioni, fitodepurazioni, riconversioni;

IMPIANTI DI BIOMASSE:

> *A. coltivazioni energetiche di nuovo impianto* (1. Impianti monospecifici SFR; 2. Impianti disetanei SFR) Mappa di localizzazione attuale, potenziale e schede tecniche sui materiali di progetto.

> *B. riciclo di scarti agro-forestali* (1. manutenzione dei filari e delle siepi frangivento del paesaggio di bonifica; 2. Pulizia e manutenzione degli alvei e delle fasce ripariali di aste fluviali, collettori e canali)

Mappa di localizzazione attuale, potenziale e schede tecniche sui materiali di progetto.

Recupero dei residui agro-forestali delle opere di manutenzione di filari e siepi frangivento nella Pianura Pontina. Programma Nazionale Biocombustibili "Probio". La filiera dei biocombustibili solidi nella Regione Lazio;

> *C. coltivazioni energetiche negli interventi di fitobonifica e fitodepurazione* (1. Siti provenienti dalle mappe dei brownfields e dei greyfields)

<http://www.biomaurbano.it/tecniche-sostenibili-per-la-bonifica-dei-terreni-inquinati/>

ARCHITETTURE PER BIOGAS /COMPOST:

> D. 1. Scarti agro-industriali e sottoprodotti; 2. impianti disetanei e/o monospecifici SFR; 3. Reflui attività zootecniche; 4. Raccolta differenziata rifiuti solidi organici urbani;

Info: aree di esondazione e allagamento; carta pedologica; sistemi di paesaggio PTPR 2007; tracciato linee elettriche per la messa in rete degli impianti.

Prodotti attesi/punti del progetto sulla Centralità Acilia-Madonna da sviluppare in occasione del workshop:

- Progettazione paesaggistica delle aree di produzione/raccolta (biomasse esistenti e di nuovo impianto);
- Sistemi di collegamento tra le aree di produzione/raccolta e gli impianti tecnologici di nuovo inserimento;
- Impianti tecnologici: localizzazione e progetto architettonico compostaggio e biogas;
- Aree di raccolta materiale di riciclaggio (biomasse, rifiuti, reflui...);
- Elementi di rinaturalizzazione: forestazioni, idrografia, fitodepurazione, bacini di laminazione, sistema dei canali;
- Parco urbano: aree per il gioco, sport, spettacolo, attrezzature;
- Sistema agricolo: fattoria urbana, laboratori di agricoltura di precisione, centro di ricerca sull'agricoltura;
- Sistema di mobilità: carrabile, dolce, ippovie;
- Elementi di connessione al territorio esistente;
- Nuovi servizi pubblici per il territorio di Acilia/Infernetto;

Greenfields - area d' intervento



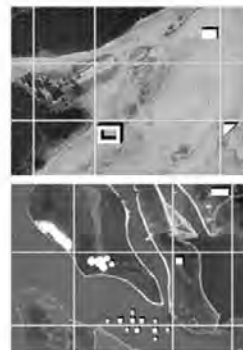
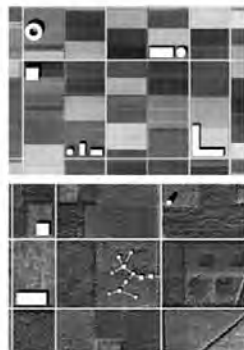
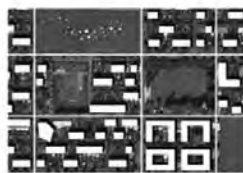
Greenfields - area d' intervento - esempi

PROGETTO EXPOST

Strategy for the Milan 2015 Expo Legacy: ExPost 2030 ·Team: Francesco Garofalo, Barbara Costantino, Olivier Sobels ·Dimension: 110 ha



Vacant Ecosystem
Agriculture Ecosystem
Landfill Ecosystem
Forest Ecosystem
Wetland Ecosystem



ALLEGATO 3

Gaia Rengo_Rigenerazione di aree residuali nella città in espansione_Riferimenti progettuali

È evidente che la progressiva dilatazione della città sia strettamente correlato alla sparizione del paesaggio rurale. L'abbandono delle strutture economiche tradizionali, che modellavano e conformavano il paesaggio "antropogeografico"¹⁸ per un' agricoltura di mercato, ha messo in crisi prima di tutto il sistema morfologico delle aree rurali, la loro conformazione fisica ed il loro essere "paesaggio". La perdita delle tecniche tradizionali e la trasformazione degli strumenti ha fatto sì che l'agricoltura corrente perdesse la capacità di radicarsi sulla geografia dei luoghi rendendola intellegibile¹⁹. Il risultato di questi processi è stato quello dell'impoverimento, dell'indifferenziazione e della banalizzazione del mondo rurale, la perdita di biodiversità. L'abbandono e la marginalizzazione dei terreni da una parte, la loro "riscrittura" secondo tecniche moderne dall'altra hanno operato un cambiamento radicale nella struttura fisica del mondo agricolo rendendo più sensibili i terreni alle forze di espansione immobiliare della città. Questo processo circolare che si propaga secondo un processo "a macchia d'olio" ha determinato un paesaggio della "dispersione insediativa" che caratterizza più o meno tutti gli insediamenti abitativi.

Di seguito una serie di interventi sulle espansioni della città contemporanea che affrontano, secondo differenti declinazioni, la trasformazione del paesaggio come elemento di valorizzazione e riscatto per la vita e l'economia della città.

IBA Emscher Park.

In seguito ai processi di deindustrializzazione degli ultimi 25 anni la regione tedesca della Ruhr è andata incontro ad una forte crisi economica. L'abbandono dei terreni inutilizzati per altri scopi a causa del forte inquinamento ambientale ha interessato centinaia di ettari di aree industriali contaminate dai residui della lavorazioni. L'Esposizione internazionale IBA Emscher Park, a partire dagli anni '90, ha avuto come obiettivo l'implementazione di progetti per la riconversione, la rigenerazione e la bonifica della valle del fiume Emscher e la risignificazione del paesaggio circostante. La filosofia su cui sono stati realizzati in 10 anni complessivamente circa 100 progetti, si fonda su due principi generali. Il primo riguarda la capacità di adattamento e di autogenerazione della natura che ha avuto esiti nella bonifica e nella rinaturalizzazione di gran parte delle aree ex industriali e che ha portato a tutelare lo sviluppo spontaneo della vegetazione nelle aree abbandonate. Il secondo contempla la possibilità di una trasformazione degli usi e dei significati dei luoghi dismessi a partire dal mantenimento delle strutture fisiche esistenti. Il progetto di Peter Latz a Duisburg nord, relativo alla riconversione della ex fonderia Thyssen Meiderich in un parco pubblico di nuova concezione, rappresenta forse il caso più significativo dell'intera operazione.

Località | Duisburg, Germania_Committente | Iba Emscher Park_Progettisti | Peter Latz & partners_Anno | 1990-1999_Area d'intervento | 230 ha_Tipo di intervento | riconversione della fonderia Thyssen Meiderich

Bibliografia_ M. Belfiore. Il verde e la città. Idee e progetti dal Settecento ad oggi, Gangemi, Roma, 2005;

A. Migliaccio, Nuovi paesaggi. La "natura industriale" dell'Emscher Landschaftspark, intervento al convegno: "Mutamento del territorio e innovazione degli strumenti urbanistici", VIII Conferenza della Società italiana degli Urbanisti – Firenze, Gennaio 2004;

Duisburg Nord Park, Fare l'ambiente, Lotus Navigator 5/2002, pp.101-103.



- rinaturalizzazione aree industriali dismesse attraverso la vegetazione spontanea e i biotipi urbani presenti;
- restituzione di fruizione ai luoghi una volta inaccessibili;
- conservazione, recupero e valorizzazione di tutte le potenzialità presenti costruite e naturali;
- risemantizzazione in chiave estetica degli edifici e delle strutture industriali esistenti;
- valorizzazione della capacità di adattamento e di autogenerazione della natura;

¹⁸ Usando l'accezione di "ambiente modificato dall'opera o dalla presenza dell'uomo", Sestini (1947). Il paesaggio antropografico come forma di equilibrio. "Bollettino della società geografica italiana", gennaio-febbraio 1947.

¹⁹ Marot Sebastien, L'alternative du Paysage", Le Visiteur 1 – ville, territoire, paysage, architecture, Société des Architectes, Paris,1995, p.54

Recupero della cava Uniland

L'obiettivo del recupero della cava Uniland, situata a Barcellona, è quello di ottenere gradualmente un paesaggio integrato al suo contesto, ben collegato, autosufficiente e a livello ambientale ricco delle coltivazioni tipiche del paesaggio regionale. Consisterà in un processo di gestione agroforestale del recupero e della valorizzazione della miniera, facendo convivere al tempo stesso due realtà tanto diverse, secondo una chiara strategia di attuazione.

Gli autori del progetto, gli architetti Iñaki Alday y Margarita Jover, lavoreranno tutta la loro vita nell'intento di aver cura del paesaggio originale senza annullare la cicatrice della cava. "Non pretendiamo di cancellare il suo passato con un intervento ambientalista-buonista di forestazione che riempia lo spazio incavo, senza valorizzare l'incavo stesso." La curiosità del progetto sta nel fatto che la valorizzazione avviene in itinere, partendo dalla base su cui è intervenuta la mano dell'uomo, continuando con la valorizzazione del paesaggio facendo in modo che il contesto diventi un intorno produttivo.

Tra querce e campi coltivati, la Cava di Uniland, tra i promontori mediterranei dei Parchi Naturali di Foix e di Olèrdola, ad oggi ha un assetto parcellizzato tale da poter ottenere un'efficiente gestione dei campi coltivati e la contemporanea convivenza con i vivai.

La cura delle piantagioni, attraverso irrigazioni, potature, coltivazioni a rotazione e compostaggio, tende alla ricerca della miglior qualità del substrato, con chiaro riferimento all'identità culturale della regione del Penedès e dei suoi vigneti.

Per gestire questa convivenza che "assicurerà un futuro migliore al luogo", Alday e Jover hanno ideato una topografia che gestisce l'acqua piovana dirottandola verso le grandi balze naturali in cui si genereranno ricchi habitat. Parte del perimetro della cava è costituito da muri naturali "non molto differenti da quelli che si sono configurati dallo sviluppo geologico nell'intorno", spiegano. In questo modo i muri e i terrazzamenti andranno a convertirsi nell'habitat della flora e della fauna del paesaggio mediterraneo.

Accostare il recupero della cava all'estrazione mineraria permette di disporre di maggior tempo, dunque quest'intervento, lontano dai convenzionali recuperi forestali che aspirano a cancellare le sue ferite, parla un'altra lingua. Così Alday e Jover descrivono il loro progetto come un intervento di "gestione agroforestale, di memoria e di qualità del suolo". I due architetti hanno iniziato il progetto nel 2008 e aspettano di poterlo visitare quando sarà terminato nel 2058. "Quando potremo visitarlo cammineremo col bastone. Però ha un suo fascino pensare allo sviluppo futuro del progetto in un arco di tempo così ampio." Afferma Alday. La fase slow permette di pensare a largo raggio e di mobilitarsi di conseguenza.

Località | Santa Margarida y els Monjos y Olèrdola, Barcellona_ Committente | Uniland Cementera s.a.

Progettisti | Alday y Margarita Jover_Anno | 2009-2048_Area d'intervento | 200 ha_Tipo di intervento | studio paesaggistico e recupero della cava Uniland., Barcellona

Bibliografia: Paisea n.16, 2012

http://www.aldayjover.com/images/stories/pdfs/projectes/P_INGL_A4_-_B77_UNILAND_QUARRY.pdf



- rinaturalizzazione ex cava mineraria;
- graduale esplosione delle balze minerali in favore di una ricostruzione del sottosuolo;
- programmazione nell'arco di 40 anni delle fasi di sviluppo e rigenerazione del paesaggio
- riconversione di un'area industriale tramite processi di agro forestazione. Nuovo sviluppo produttivo.

Viet Village Urban Farm

Viet Village Urban Farm è un progetto di agricoltura urbana localizzato a New Orleans East, una zona duramente colpita dall'uragano Katrina nel 2005. Il team di progettisti ha assistito la comunità con la progettazione dei sistemi ambientali infrastrutturali necessari per sostenere un'operazione di agricoltura urbana, la progettazione di un area di mercato come risorsa della comunità e catalizzatore economico per lo sviluppo di un più flessibile piano strategico per la ricerca di finanziamenti.

Viet Village è il fiorente quartiere della comunità vietnamita-americana impiantatosi a New Orleans East a metà degli anni '70. Una delle prime attività dei vietnamiti di New Orleans è stata la costruzione di case che ospitassero giardini in grado di far crescere frutta e verdure tradizionali che non erano disponibili a livello locale. Questi giardini erano ampiamente disseminati in tutta la comunità: in lotti liberi, lungo il bordo di argini, nei cortili, in qualunque punto che avesse avuto un terreno decente e l'accesso all'acqua. Prima della devastazione di Katrina, la comunità contava una quantità di terreni coltivati superiore a 30 ettari. Il progetto Viet Village Urban Farm rappresenta uno sforzo per ristabilire la tradizione agricola locale di questa comunità. New Orleans East è stata una delle zone più danneggiate della città durante le tempeste del 2005. In risposta alla devastazione, la ricostruzione della comunità è avvenuta attorno al ripristino delle fattorie urbane e dei mercati contadini. L'azienda agricola, che occupa 11 ettari nel cuore dell'insediamento urbano, sarà un insieme di piccoli orti ad uso familiare, grandi appezzamenti commerciali focalizzati sulla fornitura di cibo per i ristoranti di New Orleans, ed una zona per l'allevamento di bestiame, polli e capre secondo la tradizione vietnamita.

La comunità ha inoltre fissato una serie di obiettivi più specifici per il futuro sviluppo del progetto indirizzato alla salute ambientale delle fattorie e della comunità circostante.

- Stabilire una pratica agricola biologica e certificata, che includa la gestione integrata delle specie nocive, il compostaggio, la rotazione delle colture, e che tenga presente l'eventuale necessità di integrare altre pratiche biologiche.
- Diventare un modello low-tech di sviluppo sostenibile del sito nella zona di New Orleans attraverso l'uso di bio-filtrazione delle risorse idriche e delle fonti energetiche alternative come il vento, e l'energia solare attiva e passiva.
- Stabilire rapporti con i ristoranti e negozi di alimentari di zona per fornire prodotti locali .
- Creare una risorsa economica e culturale per la comunità.

Località | Viet Village Urban Farm, New Orleans, Louisiana, Stati Uniti_Committente | Mary Queen of Vietnam Community Development Corporation_Progettisti | Spackman Mossop + Michaels. Wes Michaels ed Elizabeth Mossop._Anno | 2007_Area d'intervento | 30 ha_Tipo di intervento | ricostruzione dell'area rurale all'interno del villaggio vietnamita di New Orleans, e recupero dell'economia locale.

Bibliografia: Paisea n.16, 2012, <http://www.cityfarmer.info/2010/08/29/viet-village-urban-farm-new-orleans/>, http://www.nola.com/politics/index.ssf/2011/01/viet_village_urban_farm.html.



This Site Aerial Perspective was developed early in the process to help the community see the potential of the full development of their ideas for the farm.

Ørestad.

La costruzione del ponte Øresund sullo stretto del Mar Baltico, che divide Malmo da Copenhagen, ha dato di fatto un impulso fortissimo per l'insediamento di nuove funzioni urbane nella regione di Amager Islan a sud della città. Il primo programma di espansione risale al 1992. Nel 1995 viene bandito un concorso internazionale vinto da un'equipe finlandese che in seguito è stata incaricata della definizione del Masterplan. Il progetto è stato sviluppato in stretta collaborazione con la Municipalità di Copenhagen e con le associazioni locali e di ambientalisti. La conformazione geografica dell'area di Ørestad ha comportato grandi implicazioni paesaggistiche e ambientali. L'area di progetto infatti è situata al di sotto del livello del mare ed è una delle terre strappate all'acqua attraverso un complesso sistema di drenaggio e sbarramenti artificiali. Il progetto riconosce nella regola delle "five fingers" che ha strutturato la crescita della città di Copenhagen un principio ordinatore su cui fondare il disegno della nuova composizione urbana. L'impianto del nuovo distretto urbano, costruito ex novo secondo una implementazione per fasi, introduce un boulevard urbano e la linea di metropolitana di superficie nel paesaggio delle aree umide del "polder". Il tema della ridefinizione del limite della città affacciato sul paesaggio dei Amager Faelled, l'area umida che circonda Copenhagen, ha avuto grande rilevanza nelle decisioni formali di piano. Il piano è impostato sul ruolo fondamentale attribuito ai valori naturali delle aree di espansione urbana, al loro ruolo di spazio pubblico fruibile ed alla possibilità di mantenere delle riserve di naturalità all'interno del territorio metropolitano. L'approvazione del piano è stata vincolata ad un aumento cospicuo della quantità di spazio aperto destinato ad area di protezione ambientale, da 45 a circa 90 ettari rispetto al primo programma proposto dall'amministrazione della città.



Località | Orestadt, Copenhagen, Danimarca_Committente | Copenhagen Municipality_Progettisti | Aaro Artto, Teemu Palo, Yrjo Rossi, Hannu Tikka, Matti Kajjansinkko_Anno | 1995 concorso internazionale,3 fasi: 2005-2010, 2011-2020, 2021-2030, in corso_Area d'intervento | 310 ha, 5 km per 600 m di larghezza_Tipo di intervento | La ridefinizione del limite della città sul territorio dei "polder", 100 ha di area di protezione ambientale, 3400000 m2 di superficie utile lorda, un canale navigabile di 30 m lungo tutta la lunghezza dell'area, una metropolitana di superficie sopraelevata, un'università per 17000 studenti.

Bibliografia: Topos 17/1996 pp. 94-99_AA.VV., *Ørestaden: the masterplan*, Orestadsselskabet, Orestad(1995)_Detail 4/2003_www.orestad.dk

SINTESI DEI DISPOSITIVI DI PROGETTO

- definizione del limite tra città e campagna in continuità con la città esistente;
- testare i punti di vista sul paesaggio circostante alla città;
- dilatazione del punto di vista ad una scala geografica, agli scenari ambientali della città;
- seguire le regole iscritte nella geografia e nella morfologia dei luoghi, in questo caso il principio detto delle "5 fingers" determinato dal primo piano della città;
- definizione del piano definitivo per successivi tentativi assoggettati alla contrattazione con le associazioni locali ed ambientaliste;
- l'uso dell'acqua delle aree umide per costituire una rete di canali navigabili e il riconoscimento di una loro valenza figurativa/formale e artistica oltre che una funzione di miglioramento ecologico (in alternativa al pompaggio attuale);
- il ruolo fondamentale delle reti di trasporto pubblico nel disegno dei nuovi tracciati urbani e nella capacità di connessione con gli insediamenti esistenti

Plaine de l'Aire.

Il progetto si inserisce in una politica generale di rinaturalizzazione di corsi d'acqua intrapresa dal comune di Ginevra e riguarda il recupero paesaggistico del bacino dell'Aire, un affluente secondario del Rodano, caratterizzato da un grave problema di degrado della qualità dell'acqua e dell'ambiente circostante. L'area, alla periferia sud ovest della città, è caratterizzata da una forte dispersione degli insediamenti e da una compenetrazione di edificato nel paesaggio rurale. La pianura agricola è attraversata dalle arginature in cemento del canale, un'opera di regimentazione delle acque realizzata nel 1930 che si impone come principale elemento di strutturazione del paesaggio.

Il reticolo idrografico che ridisegna la parcellizzazione fondiaria della pianura è costituito da una serie di canali secondari di collegamento.

Il progetto di Georges Descombes è fondato sulle componenti morfologiche del territorio e sul riconoscimento della loro dimensione temporale nel processo di sedimentazione avvenuto nel tempo. In questo senso la presenza delle arginature artificiali del canale non costituisce un ostacolo alla rinaturalizzazione ma assume il ruolo di strutturazione fisica significativa a partire dalla quale è possibile recuperare la leggibilità e fruibilità del territorio. La contrapposizione tra il carattere di permanenza della struttura esistente del canale e la natura mutevole del nuovo letto fluviale di rinaturalizzazione costituisce il principio su cui sono costruite le ipotesi progettuali: il canale viene disseccato e riprogettato come una passeggiata pubblica sopraelevata da cui è possibile osservare la riva inaccessibile del corso d'acqua rinaturalizzato.

La riutilizzazione dell'impronta del canale esprime la volontà di rapportarsi direttamente con la storia e la memoria dei luoghi, di radicare il progetto nella morfologia a partire da quello che è già stato costruito. In questo principio viene riconosciuto una regola ineluttabile del progetto contemporaneo di trasformazione della città che si trova a confrontarsi continuamente con un'ambiente costituito da un'ibridazione di geografia, natura, storia e cultura.

Accettando i materiali ed i frammenti di usi e funzioni obsolete all'interno di un disegno complessivo ed operando uno slittamento di significato il luogo acquisisce un nuovo uso, una nuova leggibilità, una nuova fruizione.

Località | Plaine de l'Aire comune Ginevra, Svizzera_Committente | Department de l'interieur, de l'agriculture, de l'environnement et de l'energie (DIAEE), cantone di Ginevra_Progettisti | Georges Descombes e ADR architectes_Area intervento | 5 km di sponde

del canale, circa 100ha_Progetto | Progetto di concorso 2000, incarico 2000-2002, in corso di realizzazione lo stralcio Marais-Centenaire_Tipo di intervento | Rinaturalizzazione del corso del canale dell'Aire, realizzazione per stralci successivi

Bibliografia: G. Daghini, *Faire du Paysage*, Faces 50 hiver 2001/2002 pp. 18-29_E. Cogato Lanza, *Le territoire inversé*, in: AA.VV., *Meandres*, PPUR, Geneve, 2005, pp. 119-139



- riconoscere la razionalità topografica iscritta nei luoghi;
- fare riferimento alle preesistenze ed alle loro tracce recuperandole in un disegno complessivo con nuovi significati e nuovi usi;
- lavorare sulla sovrapposizione di ambiti temporali differenti con i materiali ad essi afferenti;
- valorizzare i tracciati dei corsi d'acqua come paesaggi lineari urbani e occasione per nuovi tipi di percorrenze;

Caen-Unimetal

Il progetto si situa in una vasta area lasciata libera alla periferia di Caen in seguito alla dismissione dell'industria metallurgica Unimetal.

La proposta del progetto consiste nel disegno di una griglia geometrica di 100m per 100m di lato che organizza il disegno del parco secondo una sistema di lotti piantumati con essenze di alto fusto o semplicemente a superficie erbosa e separati da percorsi asfaltati di due metri di larghezza.

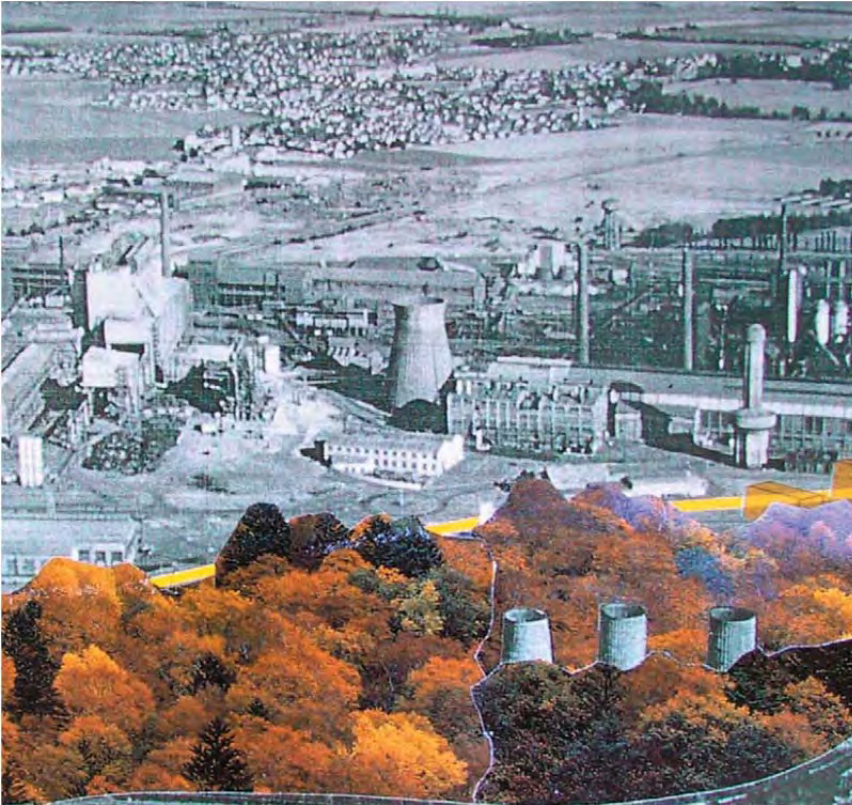
Il forte tracciato che caratterizza il parco è disegnato da pochi elementi: la griglia, un viale alberato che ne segna il confine ed un grande parterre centrale. La regolarità degli spazi definiti dalla griglia è arricchita dal mantenimento e dalla valorizzazione di alcune tracce del paesaggio industriale precedente che si costituiscono come veri e propri *objets trouvés* della composizione: la torre di raffreddamento, il tracciato dei binari ferroviari, i segni delle preesistenze naturali come alcune masse vegetali e il corso d'acqua del fiume Orne sul confine dell'area. Il disegno del parco si costituisce come un vero e proprio dispositivo di *Préverdissement*, una strategia usata molto spesso in Francia anche in tempi recenti nelle *villes nouvelles*, in cui la fondazione degli insediamenti è preceduta da una sistemazione a verde in parte temporanea. Il parco assolve, così, due funzioni: da una parte organizza il sistema di verde pensato anche per realizzare la bonifica ambientale e la rivitalizzazione dei terreni contaminati dai residui delle lavorazioni industriali; dall'altra costituisce la prefigurazione della forma dell'insediamento futuro strutturando una sorta di "pre-paesaggio".

Il progetto del parco costituisce in questo senso il primo atto di fondazione e di tracciamento della possibile espansione della città. Negli sviluppi futuri a lungo termine, la grande area centrale che copre una superficie complessiva di oltre trenta ettari, verrà mantenuta a parco come una specie di *Central Park* suburbano, mentre i lotti più piccoli verranno progressivamente urbanizzati.

Località | Caen_Comune | Caen, Francia_Committente | Unimetal_Progettisti | Dominique Perrault

Area intervento | 700 ha_Progetto | 1995-1997 in corso di realizzazione_Tipo di intervento | trasformazione dell'area di un'industria metallurgica

Bibliografia: Belfiore Manuela, *Il verde e la città. Idee e progetti dal Settecento ad oggi*, Gangemi, 2005 Roma, p.202_Prepaesagement, *Fare l'ambiente*, Lotus Navigator, 5/2002, pp. 109-112



- riorganizzare il sistema di verde in chiave di bonifica ambientale;
- rivitalizzazione dei terreni contaminati dai residui delle lavorazioni industriali;
- primo atto di fondazione e di tracciamento della possibile espansione della città.

strumenti

BIOMASSE

Informazioni utili, indicazioni di progetto

Biomassa: ogni sostanza organica derivante direttamente o indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana.

Mediante questo processo, le piante assorbono dall'ambiente circostante anidride carbonica (CO₂) e acqua, che vengono trasformate, con l'apporto dell'energia solare e di sostanze nutrienti presenti nel terreno, in materiale organico utile alla crescita della pianta. In questo modo vengono fissate complessivamente circa 2×10¹¹ tonnellate di carbonio all'anno, con un contenuto energetico equivalente a 70 miliardi di tonnellate di petrolio, circa 10 volte l'attuale fabbisogno energetico mondiale.

Biomassa come fonte di energia rinnovabile

La biomassa destinata a fini energetici è definibile secondo il D. Lgs 29/12/03, n. 387 - "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", come: "La parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".

Biomasse combustibili

Secondo il DL 152/2006 ("Norme in materia ambientale - Parte V, Allegato X, parte II, sez. 4, n. 1), rientrano nella definizione di biomassa combustibile i seguenti materiali:

- a) Materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;
- b) Materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate;
- c) Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura;
- d) Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli, non contaminati da inquinanti;
- e) Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli.
- f) Sansa di oliva disoleata...(omissis).
- g) Liquor nero ottenuto nelle cartiere dalle operazioni di lisciviazione del legno e sottoposto ad evaporazione al fine di incrementarne il residuo solido...(omissis).

I prodotti energetici derivanti dalle "biomasse combustibili" possono trovare impiego in un'ampia gamma di applicazioni come biocombustibili solidi, liquidi e gassosi.

Biocombustibili

I biocombustibili derivano dalla trasformazione della "biomassa combustibile", e sono i prodotti che dovranno essere definiti da precise caratteristiche merceologiche e assoggettati a specifiche normative tecniche e certificazioni (UNI, CEN, ISO) nazionali, comunitarie ed internazionali.

Nell'ambito della produzione dei "biocombustibili" un ruolo preminente è occupato dalla trasformazione meccanica delle biomasse legnose originali in legna da ardere, pellet e cippato (biocombustibili solidi), dalla pressatura delle biomasse oleaginose in olio vegetale e dalla esterificazione in biodiesel (biocombustibili liquidi), dalla fermentazione di biomasse amidaceo-zuccherine in etanolo (combustibili liquidi) e dalla digestione anaerobica di liquami zootecnici e produzioni erbacee umide in biogas e biometano (biocombustibili gassosi).

1. Tipologie di biomassa

Per un inquadramento delle biomasse vegetali da destinare alla produzione di biocombustibili solidi ed alla successiva conversione energetica si possono in sintesi definire alcune categorie che includono una varietà molto ampia di specie coltivabili o di residui recuperabili:

- **colture ligno-cellulosiche** - fra le specie annuali, sorgo da fibra, fra quelle erbacee perenni, canna comune e miscanthus, infine, fra le specie legnose perenni a turno breve di taglio (S.R.F. - Short Rotation Forestry), pioppo, eucalipto e robinia;
- **legna** - ricavabile dal patrimonio forestale, in una ragionevole ipotesi di sviluppo produttivo ed ambientale del medesimo;
- **sottoprodotti di colture erbacee** - paglie dei cereali, stocchi, ecc.;
- **sottoprodotti di colture arboree**: sarmenti di vite e le potature di olivi, agrumi, alberi da frutta, mandorli e noccioli. Per le stesse colture va considerata anche la biomassa dendrometrica ottenuta a fine ciclo produttivo delle piante;
- **sottoprodotti forestali** - ramaglia residuale dell'utilizzazione di fustaie e cedui;
- **scarti agro-industriali** - vinacce, sansa esauste, gusci e noccioli, imballaggi cartacei e cartone, scarti dell'industria del legno, ecc..

2. Impieghi delle biomasse

L'impiego delle biomasse, quando è inserito e organizzato in un contesto di filiera ed efficiente valorizzazione di tutte le sue componenti, consente notevoli benefici di tipo ambientale e socio economico sia a livello locale e territoriale che globale. Ad esempio, l'uso energetico delle biomasse vegetali è considerato uno dei più efficienti sistemi per ridurre le emissioni di gas serra (come previsto dagli accordi di Kyoto del 1998), in quanto la CO₂ emessa durante la produzione di energia dalle biomasse è pari a quella assorbita durante la crescita delle piante, mentre i combustibili fossili utilizzati emettono CO₂ che si accumula nell'ambiente. Un altro importante contributo allo sviluppo sostenibile può derivare da un incremento dell'uso del legno e derivati in sostituzione di altri materiali il cui impiego risulti più "costoso" sia energeticamente che ambientalmente, sfruttandone il ruolo di "sequestratore" di CO₂ e la sua versatilità come materia prima; il tutto in un contesto di salvaguardia e miglioramento del sistema forestale.

La materia organica fotosintetica, opportunamente trasformata, può avere molteplici impieghi:

- Biomateriali per l'industria edilizia ed abitativa e per la produzione di compositi;
- Fibre tessili;
- Cellulosa, carta ed assimilati;
- Fertilizzanti o ammendanti per i terreni agrari;
- Prodotti per l'industria (lubrificanti, solventi, plastiche biodegradabili, additivi vari, ecc.);
- Bioenergia termica, termoelettrica o motrice;
- Biocombustibili solidi (es. pellets), liquidi (es. biodiesel, bioetanolo, ecc.) o gassosi (biogas e biometano).

ULTERIORI IMPIEGHI: Nel territorio della *Coda della Cometa*, in relazione alla presenza dei cicli produttivi dei *browfields* e dei *greyfields* evidenziati dall'Unità di Ricerca, è di particolare interesse il ricorso e la sperimentazione delle coltivazioni energetiche impiegabili in interventi di fitobonifica e fitodepurazione.

Fitobonifica (Phytoremediation): è un procedimento che utilizza le piante per assorbire i veleni e metalli pesanti dal terreno e per imprigionarli nella parte aerea della pianta.

- Pioppo (*Populus L.*) > recupero ambientale e produzione di biomassa. Ciclo di crescita breve e basso costo. Per una panoramica generale e qualche riferimento di progetti di ricerca e progetti già attuati:
- Canapa (*Cannabis Sativa*) > recupero ambientale + produzione di fibra tessile. Per una panoramica generale, vedi progetto CanaPuglia – prov. Taranto - e redazione PSR Puglia; applicazione in territorio casertano).
- Girasoli (*Helianthus Rigidus*) > recupero ambientale e produzione di biodiesel.

3. Possibili impatti prodotti dall'inserimento di impianti di SRF

Con la sigla **SRF** – Short Rotation Forestry – sono comunemente indicate le coltivazioni destinate alla produzione di biocombustibili solidi²⁰. Le coltivazioni energetiche legnose utilizzano specie selezionate per l'elevata resa in biomassa e la capacità di ricrescita dopo il taglio. Nelle moderne coltivazioni (SFR) si cerca di aumentare la densità d'impianto e ridurre l'intervallo tra due raccolti successivi, ottenendo elevata produttività in pochi anni e con piante ancora allo stadio giovanile.

²⁰ Selvicoltura a turno breve o cedui a corta rotazione da biomassa.

La sostituzione di superfici agrarie con impianti SFR può determinare modifiche di carattere ambientale:

- riduzione delle emissioni di anidrite carbonica nell'atmosfera;
- riduzione dei rischi di rilascio di azoto nitrico nell'ambiente per liscivazione o ruscellamento superficiale;
- aumento di biodiversità nei comprensori a rischio;
- riduzione quantità fitofarmaci;

Ogni intervento di modificazione dell'assetto territoriale deve essere valutato anche in relazione alle caratteristiche ambientali (ecosistema e biocenosi pre-esistenti, caratteristiche pedologiche dei suoli, caratteristiche paesaggistiche del territorio). L'inserimento di impianti di SRF può inoltre dare un contributo sostanziale in termini di fitobonifica dei terreni contaminati da metalli pesanti. In questo caso le coltivazioni impiegate non devono chiaramente avere destinazione alimentare. Per esempio, nel caso in cui si utilizzassero impianti di girasoli, questi dovrebbero essere poi destinati alla produzione esclusiva di biodiesel; nel caso in cui si utilizzassero impianti di canapa, questi dovrebbero poi essere impiegati esclusivamente per la produzione di fibre tessili. In allegato, le schede colturali Cultivar per le diverse colture erbacee e legnose che possono essere coltivate per la produzione di biomassa²¹.

Cultivar selezionate per la *Coda della Cometa*:

- Canna comune, *Arundo donax L.* (specie autoctona poliennale);
- Miscanto, *Miscanthus giganteus* (ciclo di coltivazione poliennale);
- Swirchgrass, *Panicum virgatum L.* (ciclo di coltivazione poliennale);
- Topinambur, *Helianthus tuberosus* (ciclo di coltivazione poliennale);
- Robinia, *Robinia pseudoacacia L.*, (specie autoctona poliennale);
- Cardo, *Cynara cardunculus L.*, (composita poliennale);
- Pioppo, *Populus L.*, (arboricoltura a turno breve)

Nota metodologica di reperimento dati e costruzione delle schede: le informazioni utilizzate per le valutazioni economiche sulle singole colture fanno riferimento a diverse fonti di dati per motivi di parzialità o di carattere eccessivamente sperimentale dei dati disponibili. Si è proceduto quindi attraverso l'integrazione di più fonti per costruire quadri di riferimento più analitici possibile.

Fonti principali: banca dati RICA (Rete di Informazione Contabile Agricoltura, in particolare per la valutazione degli input specifici delle coltivazioni), evidenze contenute nei principali lavori reperibili nella letteratura economico-agraria in merito al tema della valutazione tecnico-economica delle coltivazioni maggiormente adatte per una destinazione energetica.

NB: oltre a quelle menzionate, altre cultivar idonee per l'arboricoltura da biomassa e compatibili con le condizioni ambientali del litorale laziale sono: l'Eucalipto (*Eucalyptus sp.*), l'Ontano Cordato (*Alnus cordata*), il Salice (*Salix L.*)

²¹ Contributo "Nomisma". Estratto da > Centro di ricerca sulle biomasse, istituito dal Ministero dell'ambiente presso l'Università degli studi di Perugia, Documento propedeutico alla redazione del Piano nazionale biocarburanti e biomasse agroforestali per usi energetici, Morlacchi, Perugia 2012.

SC 3 CRB	CANNA COMUNE COLTIVATA CON CICLO POLIENNALE PER L'OTTENIMENTO DI BIOMASSA
<p>Descrizione:</p> <div data-bbox="419 340 726 600" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="167 633 981 689">Specie autoctona poliennale, molto rustica presente spontaneamente lungo gli argini e i margini stradali; può raggiungere i 6-7 metri di altezza.</p>	
<p>Vantaggi:</p> <ul data-bbox="167 748 702 862" style="list-style-type: none"> • Elevata produzione di biomassa; • Elevata rusticità; • Basso fabbisogno nutritivo; • Entrata in piena produzione già al 2° anno d'impianto. 	
<p>Svantaggi:</p> <ul data-bbox="167 947 989 1142" style="list-style-type: none"> • Propagazione per rizoma; • Costi d'impianto molto elevati (circa 1 € per rizoma); • Umidità elevata della biomassa alla raccolta (circa il 50%); • Difficoltà nella bonifica dei terreni a fine impianto; • Necessità di mettere a punto la tecnica di raccolta a causa delle dimensioni delle piante; • Medio contenuto in ceneri. 	

ALLEGATO 4

Francesca Barone_Paesaggi energetici_Strategie alternative per i territori della Coda della Cometa

Contro la crisi, oltre la crisi. È questa oggi la sfida. Intervenire per mitigare gli impatti sociali ed economici, assicurare cittadini, operatori e mercati. In maniera più o meno tempestiva ed efficace è quello che in questi mesi è stato messo in campo con dimensioni finanziarie e strategie diverse, forse anche troppo, da stati nazionali, organismi e autorità internazionali. Occorre affrontare nella crisi i mali antichi del nostro Paese: il pesante debito pubblico, illegalità ed evasione fiscale, una burocrazia spesso soffocante, la disuguaglianza nella distribuzione della ricchezza, il Sud che perde contatto. Ma è necessario al tempo stesso avere un'idea di futuro. Si può affrontare il futuro partendo dall'Italia che c'è, puntando sulla conoscenza e sulla ricerca, sui settori più vitali e creativi: dall'innovazione tecnologica all'economia agricola, dal risparmio energetico alle fonti rinnovabili.

Una nuova economia che, per Roma, può essere oggi vista come una straordinaria occasione per rendere non solo le nostre società più giuste, ma anche più avanzate e competitive i nostri sistemi produttivi. Un esempio eclatante è il settore agricolo, che davanti ad una crisi epocale puntando sulla qualità delle produzioni e sul miglioramento degli impatti ambientali può riuscire a ripensarsi e riposizionarsi a partire dagli scenari, dai vincoli ma anche dalle inedite potenzialità della green/energy economy.

Per il conseguimento di questo scopo lo studio deve focalizzarsi sulla individuazione di un *sistema di attività economiche* che inneschino un processo di rinnovamento attraverso attività redditizie funzionali alla strategia di riqualificazione proposta legate alle categorie ed ai parametri del progetto di paesaggio.

Investire in questa direzione appare sempre più una scelta di competitività come di etica, una necessità per offrire nuove opportunità di sviluppo per tutte quelle aree che il più delle volte incorrono negli interessi dell'abusivismo. Intervenire attraverso questa strategia progettuale significa offrire al territorio un paesaggio composito, dinamico e mutevole. Un tema che richiama notevoli problematiche affrontabili in modo interdisciplinare per garantire una corretta selezione della grande varietà di materie prime utilizzabili, sia per la tipologia di filiere di trasformazione che di prodotti finali ottenibili. Infatti, il settore della bioenergia comprende l'utilizzo a fini energetici di ogni materiale di natura organica, includendo residui agricoli e forestali, residui agroindustriali (sanse, vinacce, reflui zootecnici, ecc.) e colture energetiche dedicate per le quali si intendono quelle coltivazioni destinate a fornire biomassa per la produzione di energia. Fondamentalmente possono essere raggruppate in tre tipologie principali:

- *colture da carboidrati*: sono specie caratterizzate da un elevato contenuto zuccherino. Le biomasse possono essere destinate alla produzione di biocarburanti (es. bioetanolo) e biogas;
- *colture oleaginose*: sono specie caratterizzate da un elevato contenuto in olio vegetale, che può essere utilizzato tal quale o trasformato in biodiesel (biocarburante per la cogenerazione e/o trazione) o come biocombustibile;
- *colture da biomassa lignocellulosica*: sono specie caratterizzate da elevate produzioni di sostanza secca, che può essere destinata a diversi utilizzi energetici (combustione, pirolisi, gassificazione, produzione di biocarburanti, ecc.).

La valutazione di una coltura energetica, e quindi la sua proposizione alle possibili aziende agricole presenti sull'area di progetto, deve considerare molteplici aspetti. Il valore netto della produzione per unità di superficie, indipendentemente dalla destinazione finale della biomassa, è probabilmente il parametro più importante per la valutazione della competitività di una coltura agricola in un determinato territorio. Un altro importante fattore concerne le tecniche colturali applicabili, in ragione dei diversi livelli di intensità di input: per quanto riguarda le colture energetiche non si può prescindere da tecniche che non siano contemplate in un modello di agricoltura sostenibile. Un semplice approccio per la valutazione della valenza di una coltura tiene in considerazione il rapporto tra gli *output* e gli *input* colturali (*output/input*), e il guadagno energetico netto (*output – input*). Questo ultimo fattore risulta essere di maggior interesse, in quanto un rapporto seppur elevato può anche contemplare condizioni di basse produzioni, quindi con limitato interesse economico; invece, il guadagno netto fornisce un'idea dell'energia potenziale prodotta in differenti condizioni pedoclimatiche, in funzione delle diverse tecniche colturali utilizzate. Una coltura, per garantirsi un inserimento favorevole in una area definita, deve soddisfare i seguenti prerequisiti:

- adattabilità a determinate condizioni pedoclimatiche;
- facilità di introduzione in rotazioni colturali preesistenti;
- livelli di produttività uniformi e continui sia in termini quantitativi che qualitativi;
- ricavi competitivi con le colture tradizionali;
- bilancio energetico positivo, con elevato rapporto *output/input* e guadagno energetico netto (*output – input*);
- tecniche di coltivazione in armonia con il concetto di agricoltura sostenibile;
- resistenza alle maggiori avversità biotiche ed abiotiche;
- disponibilità di materiale genetico (semi, rizomi, talee) adatto a differenti aree pedoclimatiche;
- parco macchine appropriato alla coltura (in particolare per le operazioni di raccolta).

Tutte le piante producono biomassa, ma solamente alcune specie sono realmente adatte alla funzione energetica. Le caratteristiche ideali che una specie dovrebbe possedere per essere considerata una coltura da biomassa sono:

- elevata efficienza nella conversione dell'energia solare (le colture a ciclo fotosintetico C4 sono più efficienti nella conversione in condizioni di elevata luminosità e temperatura);
- elevato tasso di crescita giornaliero, che deve essere mantenuto a lungo nel corso dell'anno (ad esempio, mais e frumento hanno un ciclo biologico troppo breve);
- la massa vegetale prodotta deve essere al di sopra del suolo, in quanto i costi energetici per raccogliere biomasse ipogee (ad esempio, la patata o la barbabietola) sono troppo elevati;
- una bassa concentrazione di azoto nella biomassa, in quanto la produzione di fertilizzanti azotati richiede molta energia;
- la specie dovrebbe essere perenne, in tal modo si riducono drasticamente i costi energetici per le lavorazioni annuali del terreno e per la semina;
- la specie dovrebbe avere una superficie fogliare estesa nello spazio e nel tempo, in modo da intercettare e convertire in biomassa la massima quantità di energia solare incidente;
- la biomassa alla raccolta dovrebbe possedere un basso contenuto di umidità, poiché questo diminuisce i costi energetici di trasporto e di essiccazione;
- la specie non dovrebbe essere suscettibile ad agenti eziologici, poiché i trattamenti con pesticidi o insetticidi richiedono energia, sia nella fase di preparazione industriale, sia nella fase di distribuzione in campo dei prodotti;
- per gli stessi motivi indicati al punto precedente, la specie dovrebbe essere molto competitiva con le erbe infestanti; determinante può risultare un precoce e rapido sviluppo della coltura ad inizio primavera;
- la specie dovrebbe avere un basso consumo idrico.

Ulteriori punti qualificanti di una coltura sono la facilità di reperimento del materiale di propagazione, i bassi costi energetici per il suo impianto, la gestione delle necessarie pratiche agronomiche attraverso il parco macchine tradizionalmente presente presso le aziende agricole. Ovviamente, è difficile incorrere in una specie vegetale che risponda alla totalità di questi requisiti. In relazione a quanto esposto, nell'ambito del paniere di colture dedicate lignocellulosiche, sono state identificate due colture erbacee poliennali (canna comune e miscanto), alcune piante oleaginose come la colza ed il girasole e alcune colture legnose come il pioppo a ceduzione biennale.

Un ruolo strategico nella tutela dell'ambiente è ricoperto dal settore forestale, sia come elemento di difesa del territorio e della biodiversità, sia per il contributo positivo nel bilancio dei gas serra (funzione di *carbon sink*). Molto interessante nello sviluppo di una strategia agricola territoriale è la forestazione, ovvero la valorizzazione delle produzioni legnose strettamente connesse al settore del legno-arredo nel quale sostenibilità e innovazione appaiono sempre più legate a doppio filo. Molte delle novità di prodotto o di processo introdotte dalle aziende più dinamiche riguardano, infatti, l'eco-compatibilità. Vanno esaminate perciò le prospettive dell'arboricoltura da legno a Roma in riferimento alle principali specie ed ai modelli colturali oggi utilizzati o proposti nel nostro paese: pioppicoltura tradizionale, latifoglie a legname pregiato. In generale, emerge la necessità di orientare le produzioni in riferimento alle necessità dell'industria realizzando rapporti di filiera sempre più stretti, nonché la possibilità di avvantaggiarsi dei percorsi di certificazione ambientale che già stanno sviluppandosi per il pioppo e che potrebbero essere estesi alle latifoglie a legname pregiato. È prevedibile anche una maggiore diffusione del pioppo e del noce per il ripristino di situazioni ambientali degradate e per la ricostituzione di ambienti "naturaliformi". L'interesse si

estende anche alle forme di arboricoltura da legno “di qualità” è da porre in relazione alla possibilità di ottenere assortimenti legnosi di elevato valore mercantile, per i quali sussiste un deficit produttivo a livello sia nazionale che europeo, abbinata a benefici di carattere ambientale. Si tratta infatti di tipologie colturali con impatto ambientale decisamente inferiore rispetto alle tradizionali colture intensive e, per le proprie caratteristiche intrinseche, facilmente adattabili a diverse realtà territoriali ed aziendali. L'obiettivo primario degli impianti è la produzione di assortimenti da trancia e, secondariamente, da sega per l'industria del mobile e dell'arredamento, senza peraltro trascurare altri settori artigianali di nicchia potenzialmente interessati a questo tipo di legname (nautica). In relazione a ciò la coltivazione deve essere diretta a raggiungere ed a mantenere fino al termine del turno elevati standard qualitativi coerenti con la destinazione del prodotto, cioè sia per dimensioni, sia per assenza di difetti.

L'obiettivo è riuscire a delineare una strategia di progetto capace di prefigurare un paesaggio in divenire attraverso diverse filiere agroenergetiche in grado di garantire sostenibilità economica, valenza energetica ed esternalità ambientali positive e di rilievo, nell'ottica di contenimento del carico di elementi inquinanti (in particolare l'azoto) nelle vicinanze dell'area archeologica di Ostia antica.

Come si evince, il tema è molto importante perché le filiere bioenergetiche che si realizzeranno, potranno essere finalizzate alla produzione e vendita di elettricità, con o senza cogenerazione, alla sola produzione di calore o di freddo, ai biocombustibili per autotrasporto o alla produzione di altri vettori energetici, quali idrogeno, pellets e bio-oli combustibili ma anche materie prime di pregio per settori legati all'architettura, all'arredamento e alla nautica.

strumenti

BIOGAS

Informazioni utili, indicazioni di progetto

Produzione di biogas = digestione anaerobica delle sostanze organiche (di origine animale o vegetale) per la produzione di energia elettrica e termica. Di norma, l'energia elettrica viene immessa in rete (o in parte auto consumata dall'azienda), mentre quella termica può essere usata con varie finalità (dall'azienda per il riscaldamento necessario alle proprie attività oppure, per esempio, per il teleriscaldamento).

Biogas = composto per la maggior parte da metano (CH₄, con una concentrazione tra il 50% e l'80%) e anidride carbonica (CO₂, con una concentrazione tra il 30% e il 40%).

VANTAGGI DEL BIOGAS:

- La produzione di energia è un'occasione per gli agricoltori per trovare **nuove opportunità di reddito** per le proprie coltivazioni e soprattutto per i **sottoprodotti e gli scarti** dell'attività agricola;
- Un impianto a biogas è un investimento a lungo termine in grado di **produrre in modo sostenibile** energia pulita contribuendo così a proteggere il nostro ambiente;
- Il biogas può essere trasformato in **corrente elettrica** (una parte utilizzata per il funzionamento dell'impianto ed in buona parte venduta nel circuito nazionale) e **calore tramite cogeneratori** (utilizzata per riscaldare l'ambiente del digestore ed eventualmente locali produttivi ed abitazioni);
- I sottoprodotti della fermentazione (**digestato**) sono un ottimo ammendante che può ritornare nel terreno agricolo contribuendo al miglioramento delle sue caratteristiche produttive.

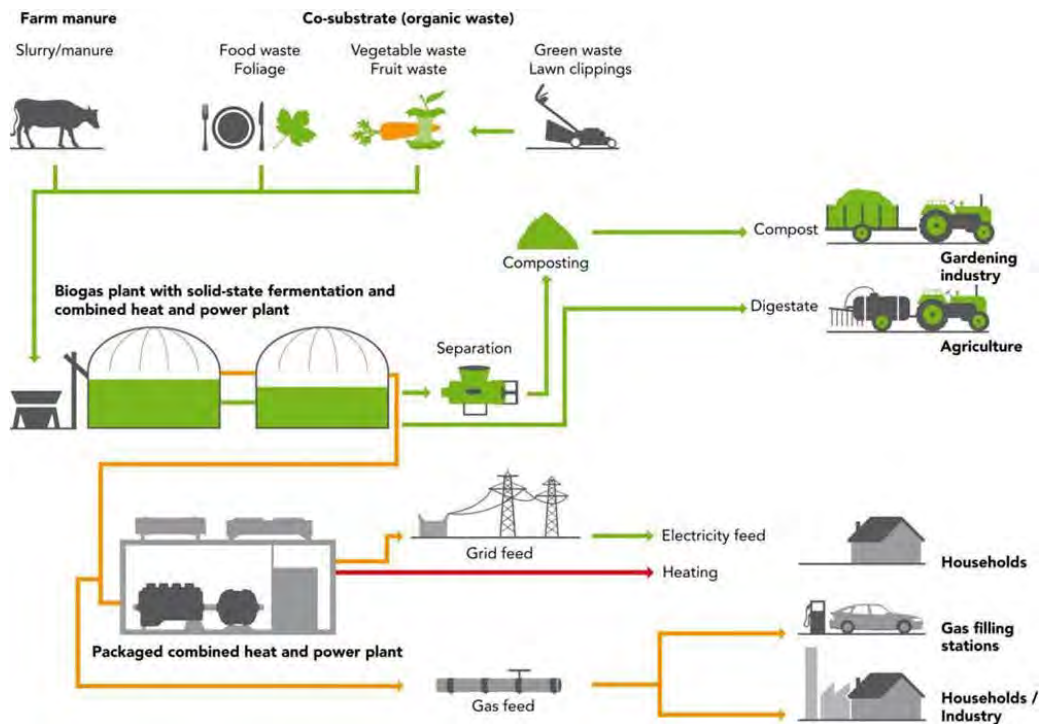
1. Tipologie di impianto per la produzione di biogas

- **biogas da reflui:** trattano esclusivamente liquami zootecnici. Hanno la possibilità di utilizzare tecnologie a basso costo che non comportano la presenza ad esempio di vasche coibentate. Il loro punto debole è dato dal fatto che non sono adatti per digerire, insieme ai liquami, anche eventuali scarti agro-industriali e/o colture energetiche. Esistono due principali tipologie di impianti semplificati: a freddo oppure dotati di riscaldamento.
- **biogas da co-digestione (reflui zootecnici + colture energetiche e/o scarti organici):** La co-digestione consiste nella digestione contemporanea di liquami e colture energetiche (mais, sorgo, ecc.) e/o scarti organici di diversa natura. Il principale vantaggio della co-digestione è dato dal fatto che, miscelando reflui zootecnici e biomasse vegetali, si ottiene un notevole aumento in termini di produttività. Inoltre, il trattamento di più tipologie di biomassa consente una gestione integrata delle risorse, sia a livello di singola azienda che su scala più ampia, ad esempio attraverso la gestione centralizzata (anche in maniera consortile) di grandi impianti in grado di trattare biomasse di varia origine, provenienti da attività produttive dislocate sul territorio.

- **biogas presso le discariche di rifiuti urbani, cogenerazione:** impianti di biogas installati presso le discariche di rifiuti urbani danno un buon contributo alla produzione di energia pulita e aiutano a ridurre le emissioni di gas serra in atmosfera.

Gli impianti a biogas possono essere la fonte primaria di energia di sistemi **di co-generazione** per produzione di energia elettrica e termica, alimentando intere comunità.

2. Componenti dell'impianto (relativi ad una potenza installata pari ad 1MW)



Locale tecnico - Il cuore dell'impianto. Dall'aspetto esteriore di un manufatto agricolo (e qui è uno dei nostri problemi), racchiude in un uno spazio coperto:

- La tramoggia di carico insilati
- I due serbatoi di premiscelazione, dove biomassa e sottoprodotti vengono tritati e, attraverso aggiunta della quantità di acqua necessaria, il substrato viene portato ad una percentuale complessiva di sostanza secca ottimale ai fini del processo di digestione anaerobica (% S.S.<15%)
- Un sistema di pompe e tubazioni per il ricircolo della fase liquida del digestato e per l'invio del substrato dai premiscelatori ai digestori
- Una unità di cogenerazione costituita da un motore a ciclo otto di potenza totale pari a 999 kWe, alimentato a biogas, alloggiato all'interno di un apposito container insonorizzato
- Sala comandi, dove un software gestibile da remoto permette il controllo dei sistemi di sicurezza e la gestione biologica dell'impianto (resa in biogas, frazione metanosa nel biogas)

Digestori - Due vasche circolari, collegate in parallelo, dimensionate sulla base del piano di alimentazione, dove, ad un intervallo di temperatura compreso tra 35 e 40 °C (regime mesofilo) e in assenza di ossigeno, avviene la progressiva fermentazione del substrato in arrivo dai premiscelatori, con formazione del biogas e del sottoprodotto di risulta (digestato).

Vasche di stoccaggio del digestato - Due vasche circolari, dimensionate sulla base del piano di spandimento, a monte delle quali è generalmente installato un separatore solido-liquido per consentire lo stoccaggio nelle vasche stesse della sola frazione liquida del digestato, volumetricamente preponderante rispetto alla fase solida che sarà altresì stoccata in una vasca a parte di dimensioni molto più modeste.

Trincee di stoccaggio biomasse - Trattasi di trincee in cemento armato costituite da una platea di base gettata in opera e da sponde prefabbricate di altezza compresa tra 3 e 5 metri, per lo stoccaggio della quantità di insilati previsti dal piano di alimentazione.

Componenti tecnologici minori:

- Scambiatori di calore collegati ai circuiti di raffreddamento del cogeneratore e ad un impianto di teleriscaldamento verso l'utenza termica
- Torcia di emergenza per bruciare il biogas quando, in caso di fermo macchina, le cupole gasometriche raggiungono la massima pressione di gas consentita
- Sistema di desolforazione del biogas
- Condotte per il ricircolo
- Circuito di condensazione e raffreddamento

3. Tipi di substrati e resa

- **matrici organiche**, come gli effluenti zootecnici (letami e liquami di bovino, suino, cavalli, pollina di gallina, tacchini, conigli);
- **scarti organici** provenienti dalla lavorazione agro-industriale, come scarti della macellazione, sangue, scarti di frutta o ortaggi in genere, sottoprodotti della vinificazione (vinacce), siero di latte, borlande in genere, elassa, grassi ecc.);
- **colture energetiche agricole**, dette colture dedicate, quali gli insilati di mais, sorgo, triticale, loietto per accentuare la produzione di Biogas.

NB: gli impianti possono anche essere integrati cioè prevedere il co-utilizzo di differenti tipi di substrato (impianti di produzione di **biogas da co-digestione**).

4. La resa energetica di differenti substrati. Alcuni esempi

Non tutte le materie prime presentano la medesima resa, in termini di biogas prodotto e quindi di energia elettrica e termica producibile da un'unità di peso.

Ad esempio, nel **settore zootecnico** è possibile stimare i m³ di biogas ricavabili a partire da una determinata quantità di **peso vivo animale**:

- 0,75 m³ di biogas/giorno per un bovino di 500 kg
- 0,10 m³ di biogas/giorno per un suino di 85 kg

Oppure, si possono effettuare stime sulle rese in biogas (in m³) e in energia elettrica e termica (in kWh), a partire da 1 m³ di **materia prima di origine animale e vegetale**, come riportato nella tabella sottostante.

1 m ³ di MATERIA PRIMA	BIOGAS (m ³)	ELETTRICITA' (kWh)	CALORE (kWh)
Liquame e letame bovino	10-15	18-27	36-54
Liquame e letame suino	15-23	28-42	56-84
Insilato di mais	67	121	243
Insilato medica/trifoglio	70-137	115-248	230-496
Stocchi di mais	124	222	445
Scarti vegetali	15	26	52

Rispetto alle stime di produttività dei substrati vegetali, con particolare riferimento alle coltivazioni energetiche terrestri e alle cultivar SFR, si rimanda alle tabelle contenute nella sezione Biomasse.

Riferimenti:

- Legambiente: Linee guida per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti biogas: *Il biogas criteri per una produzione sostenibile*;
- Regione Emilia-Romagna > **impatti ambientali**: delibere della Giunta Regionale, "Criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas";
- **aspetti localizzativi** > Delibera n. 51 del 2011, che Individua le aree e i siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica.
- Regione Lombardia > **progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica**: Piano Paesaggistico Regione Lombardia, 2010

5. Taglia degli impianti e dimensionamento

Dati tecnici per il dimensionamento. Caso studio: SOC. AGRICOLA AGRI FLOOR Tezze sul Brenta

A. L'IMPIANTO A BIOGAS

- Tipologia di impianto: Impianto a biogas di piccola taglia alimentato da effluenti zootecnici e da biomasse vegetali prodotte dalla azienda agricola
- Potenza cogeneratore: 50 kWe
- Lunghezza rete teleriscaldamento: 210 m
- Due digestori completamente interrati, 300 m³ circa per digestore
- Energia elettrica producibile: 375 MWh/anno, anche completamente cedibile alla rete elettrica in bassa tensione

- Lunghezza rete teleriscaldamento (interno all'azienda): 210 m
- Destinazione energia termica (possibili forme): riscaldamento dei digestori, riscaldamento delle serre fisse per la produzione agricola (3.500 mq), acqua calda per gli impianti di mungitura, il riscaldamento delle abitazioni

B. LA FILIERA

Substrati di origine vegetale: 60%;

Substrati di origine animale: 40% (liquame e letame dell'allevamento – 160 capi di allevamento)

Provenienza delle matrici: 100% aziendale

C. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

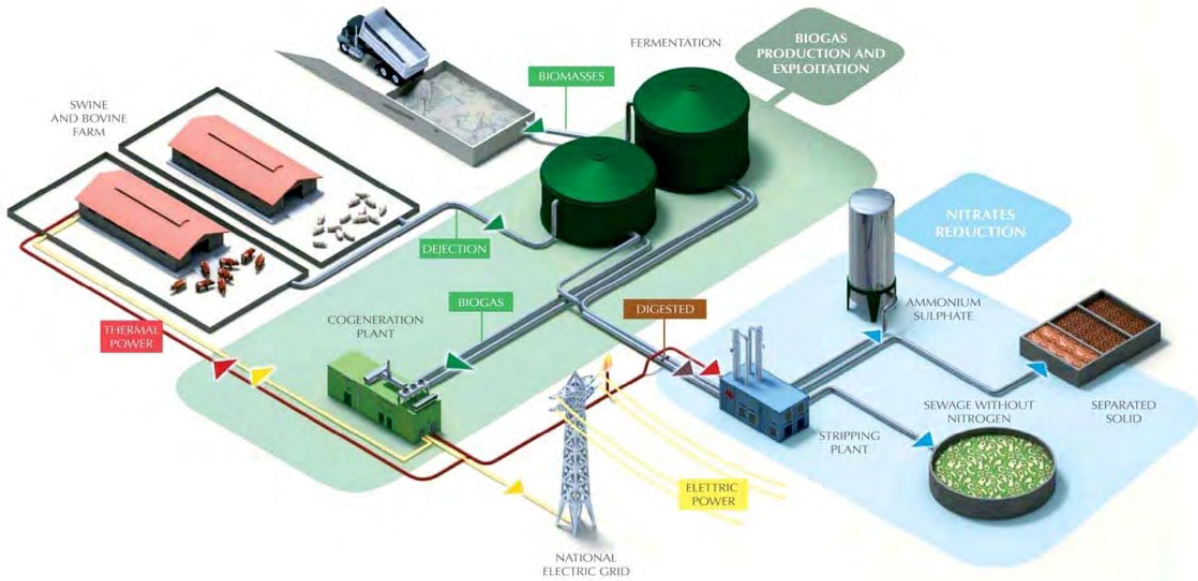
Superficie aziendale: 35 ha, dei quali 8 ha in proprietà e la parte restante in affitto. L'intera superficie è destinata a colture foraggere e a mais per l'alimentazione dell'allevamento di vacche da latte (90 capi in lattazione e 70 capi in rimonta interna). Inoltre, sono presenti in azienda 3.500 mq di serre fisse per la produzione e vendita di piantine da orto e fiori.

Caratteristiche dell'impianto: il locale tecnico ha dimensioni di m 6,5x5,5 (sala motore, cabine elettriche, scambiatori, pompe, ecc.). Potrebbe essere di nuova costruzione o occupare ruderi da rifunzionalizzare. I due digestori sono invece stati recuperati attraverso l'adattamento delle due vasche che già raccoglievano i liquami zootecnici. Il digestato è stoccato in una vasca esterna (è da considerare la fase di separazione meccanica solido-liquido). La parte liquida è utilizzata come fertilizzante nella campagna aziendale, la parte solida viene in parte utilizzata, dopo una fase di compostaggio, come terriccio per le colture agricole.

D. ANALISI COSTI/BENEFICI_sintesi

- Potenza utile installata: 50 kWe
- Quantità di energia elettrica prodotta: 375 MWh/anno
- Lunghezza rete teleriscaldamento: 210 m
- Superfici locali da riscaldare: 3 edifici destinati ad abitazione, 3.500 m² di serre riscaldate
- Produzione di digestato: 10 m³ giorno
- Consumi di energia elettrica nel processo di produzione: il 5% dell'energia prodotta; tutta l'energia consumata è erogata da contatore separato; tutta l'energia elettrica prodotta dal cogeneratore è immessa in rete
- Valore economico energia elettrica immessa in rete a tariffa onnicomprensiva (0,28 €/kWe): 105.000 €/anno
- Investimento totale: circa 400.000 € esclusi i digestori e trincee per insilato

NB: Per la produzione di 20 kW sono sufficienti reflui di circa 100 unità di bovini adulti; mandrie meno numerose richiedono un'integrazione con scarti colturali od agroindustriali.



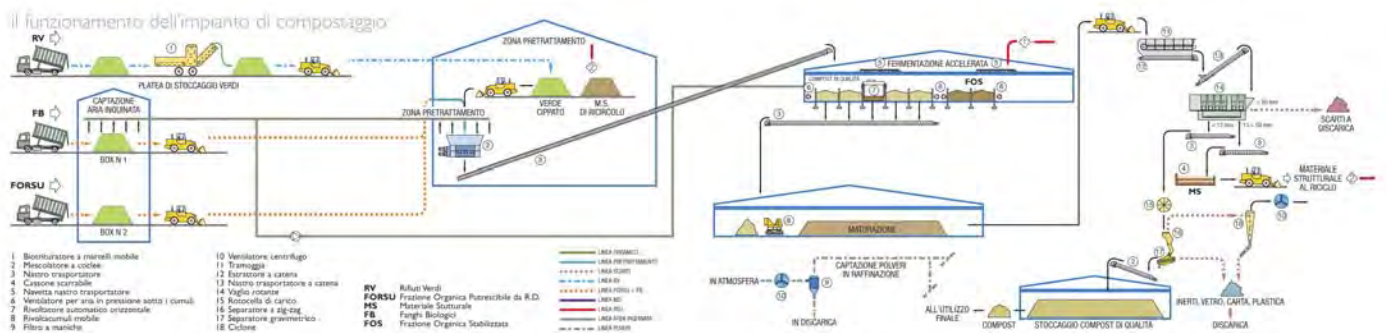
strumenti

COMPOSTAGGIO

Informazioni utili, indicazioni di progetto

Il compostaggio è un processo di decomposizione aerobica delle sostanze organiche che riproduce quella naturale trasformandole in terreno vegetale (compost) per uso agricolo.

Un impianto di compostaggio consente il riciclo ecologico dei rifiuti urbani organici e delle biomasse.



Nelle aree urbane sono impiegati impianti di compostaggio integrati con impianti di produzione di biogas. Il trattamento, in parte anaerobico (produzione di biogas) e in parte aerobico (compostaggio), consente il riciclo energetico dei rifiuti organici umidi urbani e delle biomasse di produzione agricola.

Vantaggi:

- Riciclaggio dei rifiuti e trasformazione in prodotti riutilizzabili

È opportuno localizzare gli impianti in posizione baricentrica per minimizzare gli impatti ambientali legati al trasporto.

- *Controllo delle emissioni*

Le tecnologie utilizzate sono sicure e non inquinanti. Il Piano di monitoraggio e controllo delle emissioni deve essere accurato e supervisionato da una società esterna e indipendente. Tutti i locali devono avere un impianto di aspirazione dell'aria che li mantiene in depressione per evitare fuoriuscite di esalazioni moleste; il trattamento filtrante delle arie esauste demolisce gran parte delle sostanze odorigene con processi biologici.

- *Energia pulita*

L'impianto produce energia "pulita" utilizzando fonti rinnovabili (i nostri rifiuti). Riduzione effetto serra: l'utilizzo di fonti di energia alternative al petrolio consente di ridurre le emissioni di CO2 in atmosfera, come previsto dal Protocollo di Kyoto.

- *Arricchimento dei terreni*

Il compost contiene carbonio organico e nutrienti per le piante che sono importantissimi per i nostri terreni, impoveriti di materiale organico dallo sfruttamento spesso intensivo e dall'utilizzo di concimi chimici.

1. l'impianto di digestione anaerobica: il funzionamento

Nell'impianto digestore giungono i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata dell'umido, del verde e del secco.

Trattamento dei rifiuti organici: il rifiuto organico è scaricato nelle apposite fosse di ricezione. Da qui una benna a polipo sposta il materiale in un mulino aprisacchi che rompe i sacchetti in plastica e riduce le dimensioni. Il rifiuto pretrattato, scaricato su un nastro trasportatore, subisce i seguenti trattamenti:

- vagliatura: il vaglio rotante divide il materiale di dimensioni inferiori a 8 cm (il materiale organico) dal cosiddetto "sopravaglio" che viene invece scartato e lavorato con il secco non riciclabile;
- deferrizzazione: necessaria per l'eliminazione di eventuali scarti metallici, poi avviati a recupero.

2. la digestione anaerobica

Al rifiuto umido così "ripulito" viene aggiunto poi il verde triturato, biomassa che funge da strutturante e ottimizza il processo di trasformazione.

La miscela viene quindi indirizzata ai digestori, grandi cilindri indicativamente alti 20 metri, del diametro di 15, con una capacità di circa 2400 mc.

Il loro nome richiama il ben noto processo biologico: la digestione è anaerobica in quanto il processo avviene, grazie al metabolismo di batteri specifici, in assenza d'aria. Dentro questi reattori, privi di ossigeno e a temperatura costante di 37 gradi, il materiale, in lento movimento, subisce delle reazioni biochimiche che portano alla formazione di biogas (metano e anidride carbonica) e acqua.

La materia organica riempie i digestori per circa il 70% della loro capienza, la parte restante viene occupata dal biogas prodotto dalla degradazione biologica. Dopo la digestione il materiale viene estratto e avviato alla fase di pressatura e centrifugazione. Si ottengono così una frazione solida che va al compostaggio e una liquida, il percolato, che, dopo una preossidazione, deve essere depurata con apposito impianto o smaltita diversamente.

3. il compostaggio aerobico

Dopo la disidratazione il "digestato" viene miscelato a strutturante legnoso e avviato alla sezione di compostaggio, un processo aerobico che, sempre grazie a microrganismi, completa la trasformazione del rifiuto organico fino ad ottenere un terriccio detto "compost".

L'impianto di compostaggio è strutturato in più corsie aerate. Il materiale viene spostato da una corsia all'altra da una macchina rivoltatrice che migliora l'ossigenazione del composto e accelera così i tempi di decomposizione.

Dall'ultima corsia il materiale passa su un nastro al processo di raffinazione, che consente di eliminare gli eventuali materiali di scarto ancora presenti. Si ottiene così compost fine di alta qualità, con elevate proprietà nutritive per le piante, che viene utilizzato come concime in agricoltura. L'aria aspirata da tutti i locali viene depurata attraverso un lavaggio acido e successivamente convogliata al biofiltro.

4. l'utilizzo del biogas

Il gas prodotto nei digestori, previa purificazione e deumidificazione, viene convogliato a due motori a scoppio (accoppiati ad alternatore), generatori di energia elettrica. La quantità di generato è tale da autosostenere i consumi energetici di tutto l'impianto e da permettere la vendita del surplus alle Società di gestione elettrica. In alternativa può essere utilizzato per alimentare impianti di riscaldamento come quello dell'edificio Telecom, proprietaria dell'area di intervento.

5. il trattamento del rifiuto non riciclabile

Il rifiuto non riciclabile proviene dalla raccolta differenziata e dal pretrattamento del rifiuto organico. Il materiale viene scaricato all'interno di una specifica fossa di ricezione e viene sottoposto ai seguenti passaggi:

triturazione: i sacchi si aprono e si riduce la pezzatura per facilitare la selezione del materiale;

deferrizzazione: vengono separati ferro e metalli, poi avviati a recupero;

vagliatura: separa il sopravaglio (rifiuto speciale, potenzialmente CDR) dal sottovaglio; quest'ultimo, viene stabilizzato con un processo aerobico simile al compostaggio e utilizzato come materiale di copertura per le discariche.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- R. Vismara, M. Grosso, M. Centemero, (a cura di), *Compost e bioenergia da biorifiuti*, Flaccovio, Palermo 2009;
- F. Arecco, (a cura di), *Energia da biogas: manuale per la progettazione, autorizzazione e gestione degli impianti*, Ambiente, Milano 2012;
- R. Vismara, R. Canziani, F. Malpei, S. Piccinini, *Biogas da agrozootecnica e agroindustria*, Flaccovio, Palermo 2011;
- Centro di ricerca sulle biomasse, Ministero dell'ambiente presso l'Università degli studi di Perugia, *Documento propedeutico alla redazione del Piano nazionale biocarburanti e biomasse agroforestali per usi energetici*, Morlacchi, Perugia 2012;
- G. Dell'Olio, *Agroenergie e biomassa. Impianti, applicazioni, incentivi, normativa*, Flaccovio, Palermo 2013;
- Programma Nazionale Biocombustibili "PROBIO". La filiera dei biocombustibili solidi nella Regione Lazio. Progetto dimostrativo per la valorizzazione delle fasce frangivento nella Pianura Pontina.
http://www.arsialweb.it/cms/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=92&&Itemid=100
- Legambiente Linee guida per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti biogas:
Il biogas criteri per una produzione sostenibile;
http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/Linee_guida_proposte_Legambiente_0000001953.pdf
- Regione Emilia-Romagna, Delibera n. 1495 del 24 ottobre 2011: *Criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas*;
http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/acque/informazioni/normativa/DGR_1495_2011.pdf

