

## **SISTEMI SPAZIALI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL RECUPERO DI AREE DISMESSE**

Giulia MELIS<sup>1</sup>, Elisabetta VITALE BROVARONE<sup>2</sup>

### **SOMMARIO**

Il paper propone uno strumento di supporto alle decisioni nel quale la valutazione delle alternative viene effettuata con un'analisi multicriteria georiferita. Il modello è applicato a un caso studio avente come oggetto le aree dismesse all'interno del territorio comunale di Asti. Il caso studio fa parte del Progetto Central Europe CIRCUSE<sup>3</sup>: obiettivo della ricerca è mettere a punto e testare l'efficacia di tali sistemi di supporto alle decisioni applicandoli alla riqualificazione delle aree dismesse.

---

<sup>1</sup> SiTI - Istituto Superiore su Sistemi Territoriali per l'Innovazione, via Pier Carlo Boggio 61, 10138, Torino, e-mail: giulia.melis@polito.it.

<sup>2</sup> SiTI - Istituto Superiore su Sistemi Territoriali per l'Innovazione, via Pier Carlo Boggio 61, 10138, Torino, e-mail: elisabetta.vitale@polito.it.

<sup>3</sup> Progetto realizzato nel quadro del programma di cooperazione Central Europe e cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale – FESR

## 1 Introduzione

Il paper propone un modello territoriale di supporto alle decisioni, nel quale la valutazione delle alternative viene effettuata con un'analisi multicriteria georiferita, applicato nell'ambito del progetto CircUse - Circular Flow Land Use Management, sviluppato all'interno del programma europeo Central Europe e cofinanziato con i fondi ERDF.

Di seguito vengono sinteticamente presentati il progetto CircUse, il modello territoriale sviluppato nell'ambito del progetto e l'applicazione al caso studio di Asti.

## 2 CircUse

Il progetto CircUse - Circular Flow Land Use Management vede la partecipazione di diversi paesi partner, facenti parte dell'area dell'Europa Centrale, che condividono e si trovano ad affrontare problemi simili tra i quali:

- la forte dispersione insediativa (urban sprawl);
- l'attuale situazione di crisi economica;
- gli effetti dei cambiamenti demografici.

Questi fattori provocano il verificarsi di schemi insediativi che non favoriscono la competitività né la sostenibilità dello sviluppo dei territori. La dispersione insediativa infatti, con la sua alta domanda di consumo di suolo, risorse ed energie, può accelerare il processo e le conseguenze del cambiamento climatico (European Commission, 2006).

Il progetto "Circular Flow Land Use Management" vuole proporre e sperimentare un approccio innovativo e condiviso per la risoluzione di questi problemi: l'idea infatti è rappresentata da una politica integrata e una proposta di *governance* che presuppone un cambiamento nell'approccio alla pianificazione del territorio, proprio a partire dall'utilizzo del suolo (Ferber et al., 2006).

CircUse è volto in particolare a perseguire l'obiettivo di strategie di sviluppo integrate agli investimenti, riconoscendo negli studi di fattibilità, nei piani di azione e nei progetti pilota per la gestione degli interventi, condizioni necessarie su cui ricercare possibilità di investimenti privati. Il database comune riguardo agli usi del suolo, che verrà messo a punto a livello interregionale, fornirà un supporto alla decisione riguardo alle possibili trasformazioni.

Gli strumenti messi a punto mirano a favorire lo sviluppo delle strutture urbane centrali e a migliorare la qualità ambientale, grazie alla creazione - ove possibile e ne sia individuata l'esigenza per il tessuto urbano circostante - di spazi aperti e non edificati in sostituzione dei preesistenti *brownfields* (Leipzig Charter, 2007).

## 2.1 Obiettivi

L'obiettivo del progetto è quello di proporre nei diversi paesi dell'Europa centrale la realizzazione di progetti che siano presi a modello come buone pratiche, realizzabili e di successo, per la sostenibilità nella gestione, pianificazione e amministrazione del territorio. CircUse attribuisce inoltre un ruolo preponderante agli obiettivi ambientali raggiungibili attraverso lo sviluppo di strutture insediative ed edilizie energeticamente ed ambientalmente efficienti, siano essi perseguiti attraverso contributi passivi, ovvero contenendo i consumi di energia dovuti al traffico, o attraverso la protezione dei suoli naturali, oppure attraverso contributi attivi quali la produzione di energia da parte di impianti integrati nelle opzioni d'uso, ad interim o definitive.

CircUse contribuirà quindi a raggiungere l'obiettivo generale di "Sviluppare strutture insediative policentriche e la cooperazione territoriale"<sup>4</sup>. Al perseguimento di questo risultato concorrono i seguenti obiettivi:

- sostegno cambiamento per una maggiore sostenibilità nell'uso del territorio (perseguito ad esempio attraverso i nuovi concetti e strumenti di informazione),
- riduzione del consumo di suolo (ad esempio attraverso l'integrazione degli strumenti di pianificazione con strumenti di tutela e misure specifiche per il recupero e riuso delle aree dismesse);
- aumento degli investimenti privati (ad esempio attraverso maggiore trasparenza nelle analisi dei rischi),
- coordinamento degli interventi e dei finanziamenti pubblici (compresi FESR),
- coordinamento degli investimenti per le aree dismesse (siano questi spazi liberi - greenfield, siti non contaminati - greyfield, o brownfield) per favorire insediamenti economicamente efficienti (ad esempio attraverso la pianificazione locale e regionale).

## 2.2 Strategia

La città costruita è intesa, nell'approccio CircUse, come un sistema con un'interfaccia strutturale che è soggetta a varie fasi di utilizzo. Secondo questo approccio, i cicli di vita dei materiali costituiscono un modello per la gestione a flusso circolare del territorio. In alcuni casi, interi quartieri e aree industriali vengono smantellati e resi idonei ad un utilizzo successivo, per cui la superficie totale di suolo utilizzato rimane invariata. Diversamente, strutture non più adatte per il riutilizzo sono demolite e le aree rinaturalizzate.

---

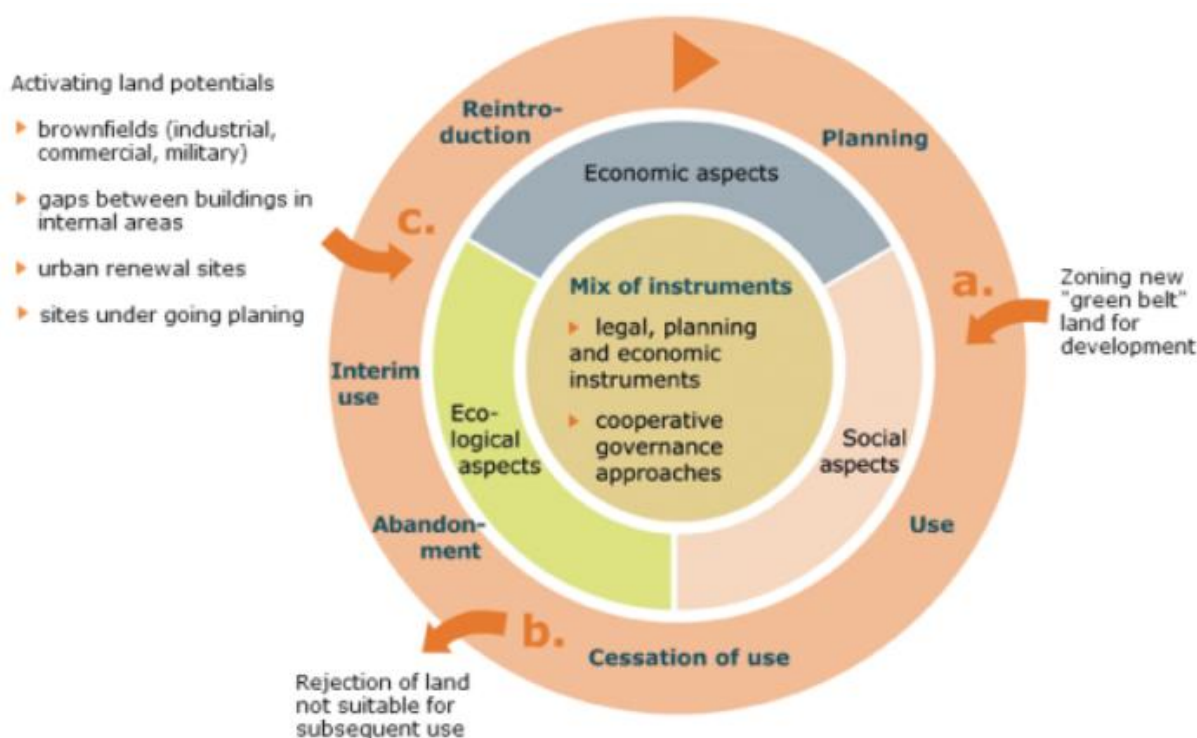
<sup>4</sup> Fondi strutturali 2007-2014, Cooperazione territoriale, Programma Operativo Central Europe: tema d'azione della Priorità 4 Migliorare la competitività e l'attrattività delle città e delle regioni.

Un mix di strumenti, nonché la considerazione degli aspetti economici, ecologici e sociali, devono essere tenuti in conto insieme al concetto alla base della gestione a flusso circolare del territorio.

La strategia di gestione circolare del territorio è volta a sfruttare le potenzialità dei siti costruiti esistenti, e riutilizzare i terreni abbandonati, concentrandosi esclusivamente sullo sviluppo interno. In termini pratici, questa strategia implica:

- riciclo dei siti abbandonati,
- più elevata densità nei tessuti di espansione,
- operazioni di completamento del tessuto urbano,
- uso diversificato degli spazi.

L'intero ciclo di utilizzo - dalla progettazione all'utilizzo, al disuso, all'abbandono, fino al recupero degli edifici e del territorio - rappresenta il nucleo della strategia CircUse.



*Figura 1 - Diagramma della strategia CircUse*

L'obiettivo finale è la conservazione dinamica dei siti, ovvero prevederne usi diversi, anche solo temporanei, al fine di evitare l'abbandono ed il conseguente degrado delle aree, allo scopo di mantenerle sempre vive e adatte ad ospitare funzioni che altrimenti potrebbero andare ad occupare porzioni non urbanizzate di territorio, provocando un aumento del consumo di suolo. In uno scenario ideale questo obiettivo di massima riduzione del consumo di suolo potrebbe essere perseguito esclusivamente se attraverso il riutilizzo di aree già urbanizzate per i nuovi insediamenti. L'urbanizzazione di piccole aree di terreni

liberi non è categoricamente esclusa, a patto che altri siti dismessi vengano riutilizzati in altre aree.

La gestione circolare del territorio, dunque, mira a minimizzare l'urbanizzazione - per lo sviluppo di nuovi insediamenti - di porzioni di territorio che attualmente costituiscono un tassello della "cintura verde" intorno alle città, e mettere a disposizione come terreni preferenziali per lo sviluppo urbano terreni edificabili già esistenti, compresi, tra le altre opzioni, terreni abbandonati, spazi vuoti tra gli edifici e altre parcelle con potenziale edificatorio inespresso.

La gestione circolare del territorio non può essere guidata dalle azioni di un singolo *stakeholder*, per quanto il suo ruolo possa essere predominante. Il risultato può essere raggiunto attraverso gli sforzi coordinati dei vari *stakeholder* pubblici e privati che, in quanto proprietari di immobili, progettisti e investitori, a diverso titolo influenzano l'uso del suolo.

In sintesi, l'approccio proposto dal progetto CircUse coinvolge:

- diversi settori amministrativi locali (urbanistica, lavori pubblici, ambiente, sviluppo imprenditoriale, sviluppo immobiliare, finanza),
- le scelte politiche a livello comunale,
- settori di programmazione a livello regionale,
- le aziende,
- le associazioni per lo sviluppo di business,
- gli investitori,
- agenti immobiliari,
- proprietari di grandi dimensioni,
- banche,
- studi di pianificazione,
- associazioni ambientaliste e per la conservazione della natura,
- commissioni composte da membri della società civile
- etc.

La proposta di strategie sostenibili e attuabili per la gestione circolare del territorio e l'attuazione delle misure necessarie per la loro realizzazione può essere raggiunta solo attraverso la collaborazione e la considerazione costruttiva degli interessi di questi soggetti. Questo è di particolare importanza per il riutilizzo di terreni abbandonati, che spesso è visto come compito unicamente dell'amministrazione comunale e troppo raramente come un'impresa che deve essere risolta attraverso uno sforzo di cooperazione tra settore pubblico e imprese private. Adeguate forme di cooperazione e comunicazione, nonché la diffusione delle informazioni e servizi di mediazione, sono quindi di grande importanza per il successo della gestione circolare dell'uso del territorio.

La strategia proposta da CircUse richiede un piano di azione uniforme, integrato e armonizzato, che abbracci l'intero spettro di politiche e attività, si fonda in un unico, esplicito approccio politico integrato, e si avvalga di un insieme di strumenti (*policy mix*) che ne sappia rispettare la complessità. In questo caso, strumenti innovativi, attualmente in uso e in fase di sviluppo, sono raggruppati tenendo conto delle differenze di contesto di ciascun partner europeo.

Adeguati pacchetti di strumenti verranno proposti per rispondere ai bisogni delle città e delle regioni urbane, stiano esse affrontando una fase con tendenze di sviluppo in crescita, stabilità o in calo, al fine di rafforzare lo sviluppo interno, proteggere lo spazio non edificato e gli spazi ricreativi, incentivare la conversione, demolizione e rinaturalizzazione dei siti in disuso.

### *2.3 Iter del progetto e applicazioni pilota*

La strategia proposta (Preuss et al., 2008) verrà declinata e sperimentata su un caso pilota in ciascun paese partner del progetto, al fine di testare la validità e l'efficacia del metodo e identificare eventuali adattamenti da apportare per renderlo compatibile con ciascuna realtà nazionale e locale.

Uno dei risultati primari del progetto è stato individuato nella produzione di un database basato su tecnologia GIS e redatto secondo parametri comuni condivisi (Otparlik et al., 2010): un confronto tra i vari approcci a livello regionale o locale per quanto riguarda le basi di dati esistenti e i registri catastali, e la definizione di termini comuni e metodologie circa l'uso circolare del territorio, verranno condotti all'interno di uno specifico Working Package (*"Transnational land management data and monitoring system"*).

Parallelamente, per garantire l'applicabilità e l'implementazione del metodo di gestione dell'uso circolare del territorio, è necessaria la presenza di una struttura di gestione con competenze definite, un'agenda precisa, e una dichiarazione d'intenti conforme agli indirizzi di pianificazione espressi nei Piani di settore in vigore per l'area. Questi compiti possono essere affidati a una struttura esistente o ad un organismo creato ad hoc: all'interno del progetto si verificheranno con applicazioni pilota le due casistiche e ne conseguirà un appropriato modello di gestione, che tenga conto di punti di forza e punti di debolezza e proponga una struttura che ben si adatti ad essere trasferita ad altre regioni e ad operare a livello transnazionale (Working Package *"Management structures for circular flow land use management"*).

Inoltre, per ogni area pilota dei paesi partner verrà redatto un catalogo degli strumenti esistenti e proposti a livello urbanistico, economico, finanziario e legale, che verranno valutati e commentati in un'ottica transnazionale. I piani di azione saranno elaborati in cooperazione transnazionale al fine di stabilire le priorità per lo sviluppo regionale e definire le opzioni

di finanziamento possibili: ciascuno di essi perseguirà i singoli obiettivi di sviluppo regionale delle regioni pilota (Working Package “*Action plans and pilot project implementation*”). Verrà condotta un’analisi innovativa dei bisogni e delle potenzialità di ciascuna area, per individuare la funzione più adatta da insediare: si considereranno sia le esigenze del contesto locale sia le aspettative degli investitori e degli utilizzatori futuri, per progettare una rifunzionalizzazione dell’area attraverso studi di fattibilità. Tutti i Piani d’azione regionali comprenderanno concretamente le fasi, le misure ed i progetti indispensabili ad implementare la gestione circolare dell’uso del territorio nei prossimi cinque anni. saranno basati sulle analisi circa le attuali tendenze nell’uso del suolo, gli scenari e su un concetto concordato con le istituzioni in grado di salvaguardare l’equilibrio tra aree libere e sviluppo dei *brownfield*.

#### 2.4 Apporto al progetto

Nel contesto del Working Package “*Action plans and pilot project implementation*”, il contributo dei partner italiani (Comune di Asti e SiTI) si sostanzia nella proposta di un metodo replicabile di analisi della compatibilità delle funzioni da insediare nelle aree dismesse di cui si prevede la rifunzionalizzazione: attraverso l’utilizzo di modelli spaziali per il supporto alle decisioni (SDSS - Spatial Decision Support System), tenendo conto di alcune variabili, si presenteranno alcuni scenari di intervento interattivi, che si modificheranno al variare delle condizioni di base (progettualità in atto e previste, stato di fatto), permettendo di cogliere la propensione di ciascuna area dismessa ad ospitare una nuova destinazione d’uso.

### 3 Modelli di supporto alle decisioni

I modelli DSS Multicriteria (Decision Support Systems – Sistemi di Supporto alle Decisioni) sono una risorsa metodologica di recente adozione, che permette di migliorare l’efficienza e l’efficacia delle analisi aumentando sia il numero di alternative confrontabili, sia la quantità di informazioni da processare.

Un interessante sviluppo dei DSS ideato recentemente, soprattutto per opera di centri di ricerca olandesi, è rappresentato dai modelli SDSS (Spatial Decision Support Systems), che accentuano la dimensione spaziale della valutazione multicriteria, rivelandosi ottimali per progetti in cui l’estensione spaziale costituisce un carattere fondamentale.

Un modello SDSS, negli Stati Uniti noto come Planning Support System (PSS), è un’architettura che, utilizzando l’informatica, fornisce informazioni di supporto alla decisione nel campo della pianificazione, senza la presunzione di sostituirsi al decisore: dentro un processo politico di pianificazione, infatti, il ruolo principale delle architetture

informatiche è quello di informare i partecipanti al processo degli effetti delle alternative, sia di successo che di fallimento.

Il processo di sviluppo di un SDSS si struttura in 4 fasi principali:

- Acquisizione e valutazione dei dati: già in questa fase deve avvenire una prima valutazione dei dati, con creazione di indicatori aggregati attraverso l'utilizzo di opportuni pesi che l'utente stesso deve decidere a seconda della propria strategia di sviluppo territoriale ed economico (applicata al territorio).
- Disegno e costruzione di un database: sviluppa le strutture di dati relazionati; è fondamentale che il database abbia un'interfaccia che faciliti la rappresentazione dei dati per l'utente.
- Modellizzazione di previsione spazio-temporale: è in questa parte che sta la forza del modello; il sistema è fornito di strumenti di analisi spazio-temporali applicabili ai dati disponibili e, soprattutto, attraverso modelli di previsione, rende possibile l'analisi su scenari "possibili" ipotizzati ed introdotti dall'utente. L'utilizzo di preliminari analisi di adattabilità e di proiezioni future della domanda di utilizzo del suolo, permette la prefigurazione di scenari di ipotesi. La modellizzazione risponde in concerto su quali possano essere le migliori allocazioni, a seconda della situazione, di nuove infrastrutture o di nuovi servizi.
- Visualizzazione del risultato: mediante supporto grafico e tecniche dinamiche tridimensionali, il modello mostra in modo efficace i risultati delle simulazioni generate dai modelli di previsione, in modo che l'utente possa valutare facilmente l'impatto provocato sul territorio dalle sue decisioni.

Nei programmi per PSS, l'utilizzatore del modello impara come raggiungere i suoi scopi testando iterativamente gli scenari alternativi. Tramite l'approccio iterativo l'utente ha la possibilità di modellizzare gli scenari e di notare gli effetti su di essi di un cambiamento nei dati in modo da migliorare ad ogni passo l'impatto sul territorio.

### *3.1 Campo di applicazione*

Il *planning support system* estende i sistemi di supporto alle decisioni (DSS) ad ambiti territoriali, implementando la gestione dei dati in ingresso e di uscita GIS, e gestendo in particolare l'interazione tra le tecnologie informatiche e la pianificazione.

L'interesse si estende oltre lo specifico calcolo tecnologico in modo da capire anche gli effetti delle informazioni spaziali digitali, investigando ad esempio sugli effetti di queste tecnologie sulla struttura spaziale sia urbana sia regionale e sui processi e metodi di pianificazione con cui si è soliti dare una forma e curare le aree metropolitane. Ciò è importante dal momento che l'applicazione di GIS e l'uso di tecnologie informatiche avanzate nei sistemi di supporto alle decisioni è un campo ancora giovane, che si pone



come obiettivo quello di rendere gli stessi sistemi maggiormente *user friendly*, condizione necessaria per aumentare il numero di utenti.

### 3.2 Struttura del modello

Il modello che si propone nello specifico si pone come obiettivo l'analisi della **compatibilità** di certe destinazioni d'uso con le caratteristiche di un dato tessuto urbano (contesto delle aree dismesse prese in considerazione). Si intende per "compatibilità" la buona riuscita di un'operazione di trasformazione urbanistica, determinata dall'insieme di caratteristiche territoriali, urbanistiche e infrastrutturali. Per esigenze di semplificazione, si identifica la buona riuscita di un'operazione con la predisposizione degli investitori a insediarsi nella localizzazione proposta, grazie alla presenza di quelle caratteristiche riconosciute dagli stessi investitori come fondamentali e necessarie per la propria attività (dotazione di servizi, accessibilità, ecc.).

Queste dinamiche vengono visualizzate e rese esplicite nell'applicazione del modello, in modo che il decisore possa costantemente tenerne conto in modo semplice e intuibile, senza tralasciare aspetti fondamentali.

Le possibili **destinazioni d'uso** che verranno considerate dal modello sono le macrocategorie residenza, commercio, industria, servizi e terziario. Il medesimo territorio potrà avere caratteri attrattori di alcune funzioni e repulsori di altre, tenuto conto delle sue peculiarità.

Il territorio viene descritto attraverso una serie di indicatori che si ritengono significativi e che vengono riportati in un database georiferito.

Questi possono essere di vario genere:

- Normativi: limiti di inedificabilità, vincoli idrogeologici, indici volumetrici, fasce di rispetto, indicazioni prescrittive sulle destinazioni d'uso, etc.
- Infrastrutturali (di tipo puntuale o lineare): assi stradali, autostradali, ferroviari, svincoli autostradali, fermate del trasporto pubblico, etc.
- Dotazione di servizi: parchi e giardini, addensamenti commerciali, attività produttive, strutture per il tempo libero, etc.
- Ambientali: fasce per grado di emissione di particolato, zonizzazione acustica, aree soggette a bonifica, aree ambientalmente compromesse, etc.
- Immobiliari: prezzi di vendita aggregati per microzone.
- Censuari, Demografici, Statistici etc.

Per ogni caso specifico potranno inoltre essere definiti indicatori ad hoc.

Oltre a questi elementi che descrivono lo stato di fatto del territorio, si terrà conto delle progettualità già avviate o di prossima realizzazione che potrebbero avere un'influenza significativa e apportare modifiche apprezzabili rispetto alla situazione attuale.

### 3.3 Funzioni di utilità e pesatura degli indicatori

Ciascun indicatore tra quelli precedentemente elencati contribuisce ad esprimere una forza attrattiva o repulsiva nei confronti della funzione da insediare. Questa influenza è rappresentata attraverso una funzione matematica  $f(d)$  dove  $d$  = distanza. Tale funzione può essere determinata attraverso un'analisi della letteratura scientifica già a disposizione per alcuni dei parametri, o attraverso il metodo della consultazione di esperti, o ancora attraverso questionari diffusi ad un campione vasto e significativo. Per l'applicazione al caso studio di Asti si è scelto di procedere attraverso la ricerca di letteratura e interviste ad esperti e *stakeholder*, con la possibilità di verificare la validità dei risultati ottenuti attraverso il confronto con il peso attribuito agli stessi indicatori applicati ad altri casi studio<sup>5</sup>.

La pesatura degli indicatori è volta a determinare una gerarchia tra gli stessi, che definisca in che misura un indicatore contribuisce a rendere compatibile l'insediamento di una certa funzione in un'area rispetto ad un altro.

### 3.4 Rappresentazione grafica dei risultati

Una volta definiti i pesi e le funzioni di utilità, si proporrà una mappa in grado di visualizzare e sintetizzare tutte le informazioni fornendo un **indice aggregato di compatibilità**. Tale mappa offre un primo utilizzo "statico", dove si prende atto dei risultati forniti dal modello, ed un utilizzo più avanzato di tipo "dinamico e interattivo". Nel suo utilizzo più avanzato dunque la mappa si presta a visualizzare la reazione del territorio alla variazione di alcuni elementi (modificabili dall'operatore in tempo reale), quali:

- numero e tipo di indicatori;
- funzioni ad essi correlate;
- pesi relativi degli indicatori;
- ipotesi progettuali degli scenari al futuro.

La dinamicità dello strumento, grazie all'utilizzo di *software* di modellazione parametrica in grado di elaborare i dati in tempo reale, ha lo scopo di permettere il superamento del classico concetto di scenario.

Il metodo infatti prevede la costruzione di un unico scenario, contenente tutte le alternative possibili per ogni progettualità considerata. In questo modo si ovvia alla rigidità degli strumenti tradizionali che operano per scenari, grazie alla possibilità di agire sulle singole progettualità in modo indipendente all'interno di uno stesso scenario, sia in termini di attuazione sia in termini di modalità di interazione con il territorio.

---

<sup>5</sup> Si veda il paper presentato in questa Conferenza da C. Marietta, S. Pensa, M. Tabasso.

### 3.5 Software e modalità di sviluppo

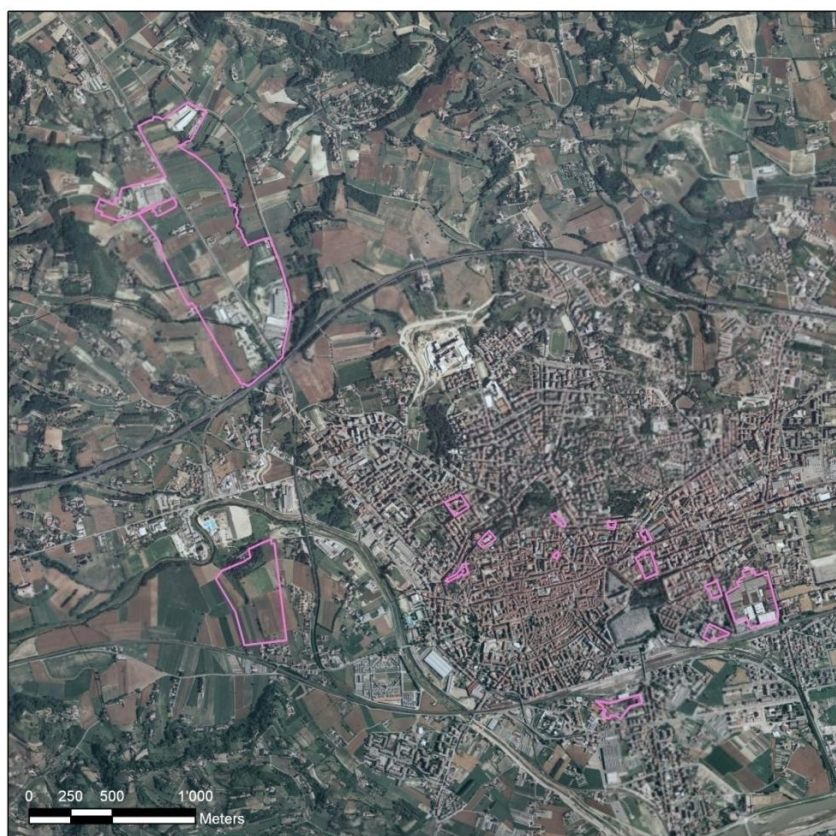
Lo strumento sviluppato per l'applicazione del modello usa la tecnologia del software McNeel's "Rhinoceros" ed il suo plug-in "Grasshopper" e implementato con l'utilizzo di *scripts* in linguaggio Visual Basic.

Lo scopo finale è costruire uno strumento in grado di gestire contemporaneamente dati provenienti da grandi database messi in relazione con le geometrie spaziali del territorio e, attraverso la generazione parametrica, rilasciare output georiferiti utili alla comprensione e alla discussione del caso studio. Gli utenti possono intervenire sui dati e visualizzare in tempo reale gli effetti sulla forma urbana.

Lo strumento è inoltre caratterizzato da alta versatilità degli output: esso può originare mappe tridimensionali, diagrammi, viste, simulazioni volumetriche realistiche, mappe tematiche spaziali e concettuali, nonché esportare la visualizzazione dei risultati anche sulle mappe messe a disposizione da Google Earth..

## 4 Il caso studio

Il modello verrà applicato all'intero territorio del Comune di Asti, su cui sono state individuate 23 aree dismesse di varia natura e dimensioni, schedate secondo alcune caratteristiche in un database georiferito.



## *Figura 2 - Mappatura delle aree dismesse considerate per l'applicazione*

Per ogni aspetto della valutazione (territoriale, economico, sociale, ambientale) si sono scelti e messi a punto indicatori quali-quantitativi, ovvero parametri univoci che, una volta raccolti e analizzati, danno corpo a indici sintetici di valutazione confrontabili, secondo la procedura illustrata nel precedente paragrafo.

A titolo di esempio si riportano alcuni indicatori relativi ai suddetti aspetti:

- aspetto “territoriale”, che fornisce una scala di valutazione dell’attrazione e della generazione del traffico per ogni alternativa: indicatori quali il grado di connessione con il territorio, i tratti stradali critici sgravati dal traffico, la vicinanza/distanza degli attrattori;
- aspetto “economico”, che valuta gli effetti e le valorizzazioni patrimoniali innescate: indicatori riguardanti immobili e terreni, mercato immobiliare;
- aspetto “sociale”, che valuta le ricadute positive e negative per la popolazione residente: indicatori estratti da basi di dati ISTAT quali reddito, fasce di età, ecc.;
- aspetto “ambientale”, che inquadra le problematiche dell’intervento e propone mitigazioni alle criticità: indicatori quali variazione nel numero di auto sui tratti stradali in progetto e conseguente inquinamento atmosferico, superficie verde sottratta o recuperata, ecc..

Individuati e definiti gli indicatori, il modello dovrà pesare l’importanza dei diversi aspetti a seconda delle necessità del soggetto decisore e delle criticità emerse dall’analisi, nonché dei risultati dei metodi di consultazione scelti per definire il peso degli indicatori stessi (in questo caso, letteratura scientifica e interviste ad esperti).

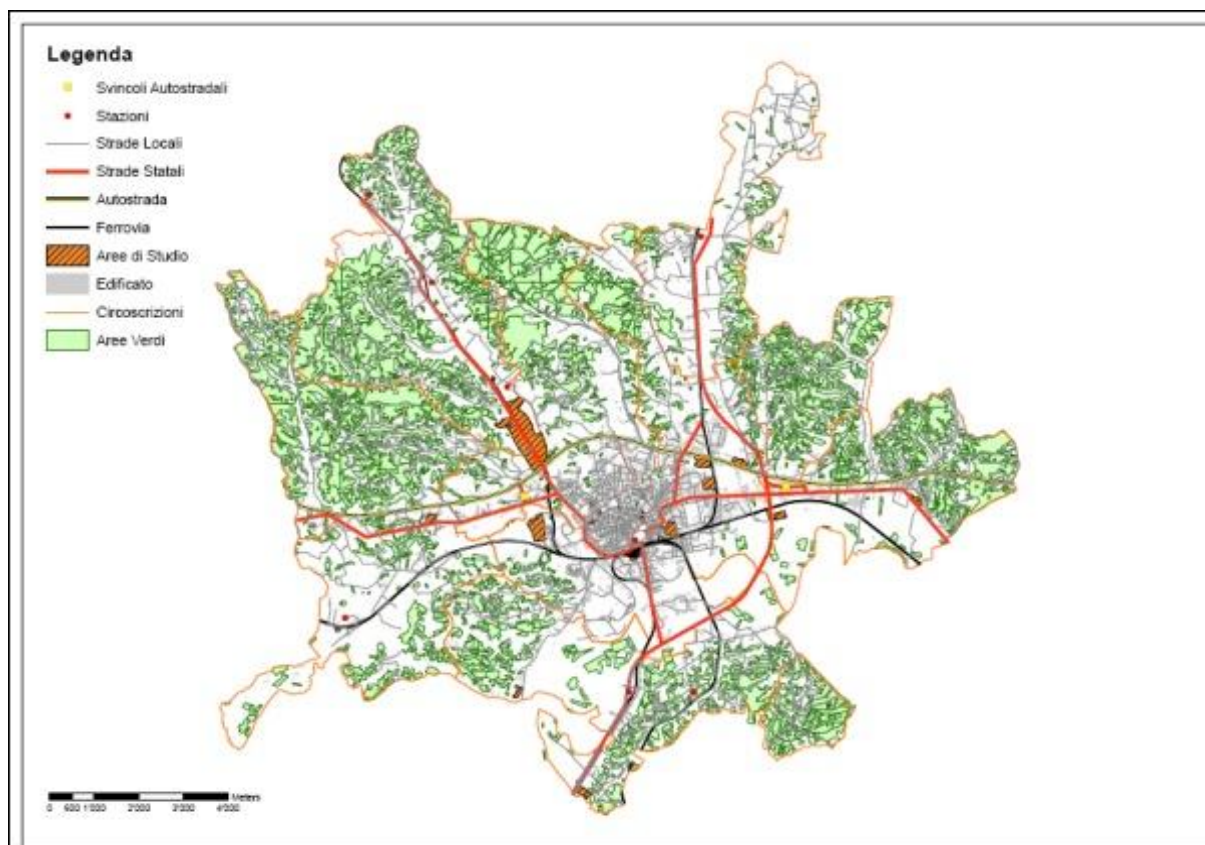


Figura 3 - Mappa tematica con alcuni degli indicatori considerati dal modello

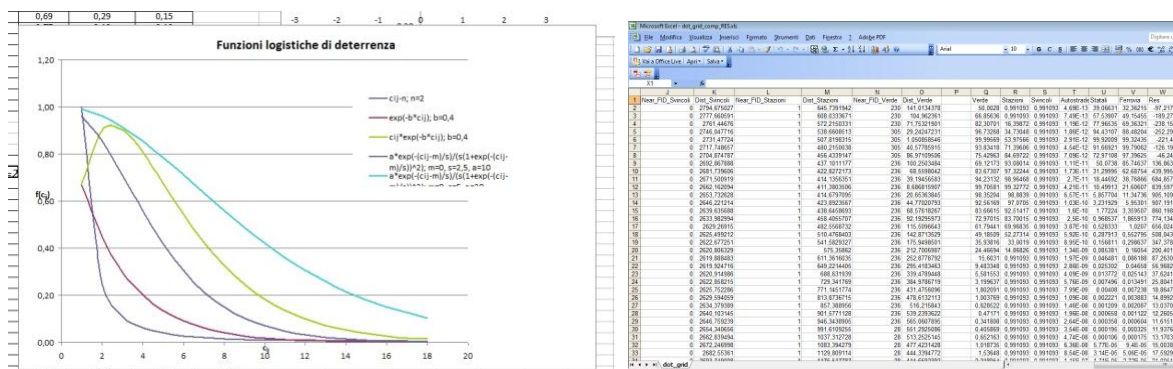
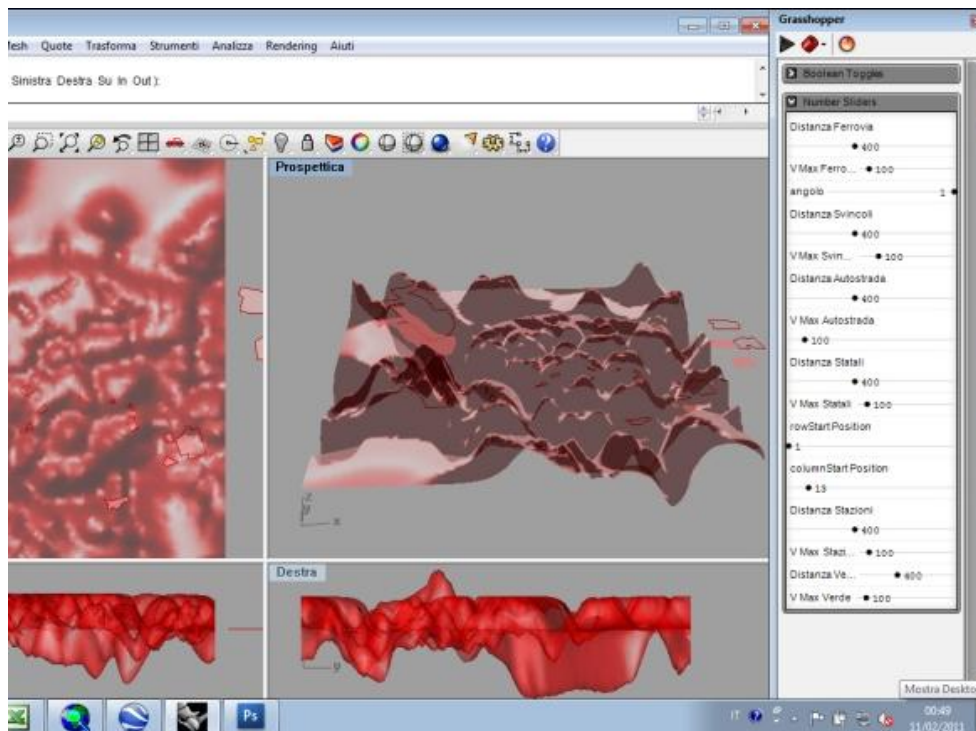
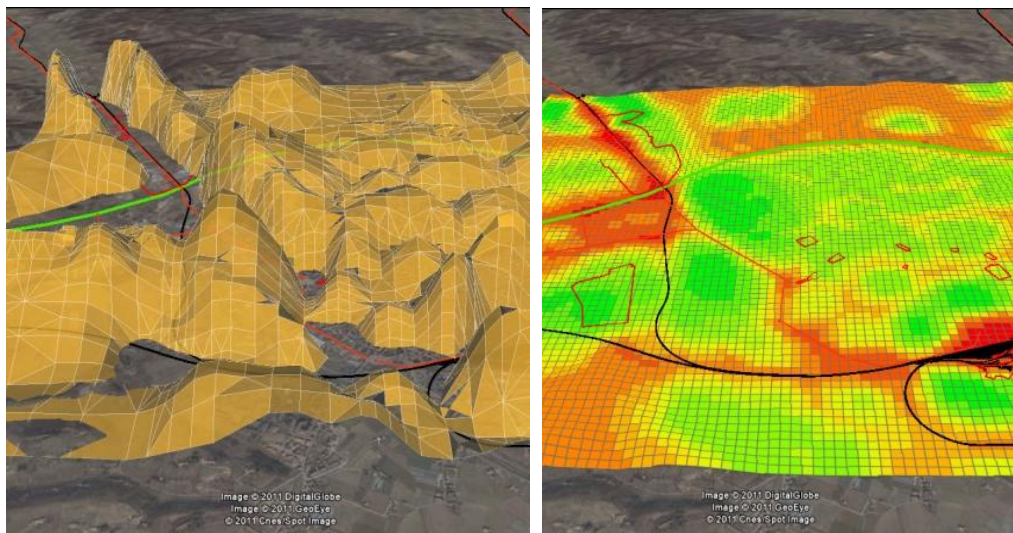


Figura 4 - Costruzione del database e pesatura degli indicatori





*Figura 5 - Costruzione del modello in Grasshopper*



*Figura 6 - Produzione delle mappe tematiche, visualizzazione su Google Earth*

Si quindi tratta dunque di uno strumento basato sulla logica dell'analisi multicriteria, flessibile, utile a supportare le decisioni, in grado di raccogliere, interpretare, pesare e sintetizzare una grande quantità di informazioni, con un'interfaccia grafica facilmente leggibile. Attraverso il modello è possibile, sulla base di parametri predefiniti, prefigurare esiti quantitativi relativi alle aree di interesse.

#### *4.1 Stato di avanzamento della ricerca*

Ad oggi (giugno 2011) è stato messo a punto il funzionamento del modello: sono stati definiti gli step procedurali e l'infrastruttura concettuale, ma rimangono ancora da assegnare i pesi degli indicatori e si dovranno definire con precisione le progettualità che sarà possibile inserire nello scenario di riferimento.

Si è scelto di iniziare a testare il modello per la funzione residenziale, per cui si sono tenuti in considerazione 3 macrocategorie caratterizzanti il contesto urbano:

- a. Accessibilità ai servizi di quartiere senza l'uso del veicolo privato e vicinanza al servizio trasporto pubblico
- b. Accessibilità alle arterie ad alto scorrimento
- c. Prossimità a fonti di inquinamento acustico o atmosferico

In particolare si è esplorata la relazione attrattiva o repulsiva tra i seguenti indicatori e la residenza potenzialmente insediabile, in base alla distanza da:

- fermata del bus
- fermata della metropolitana
- stazione ferroviaria
- giardino pubblico di quartiere (min 50mx50m)
- parco urbano pubblico
- servizi primari (poste, asilo, alimentari)
- raccordo autostradale/tangenziale
- viale urbano ad alto scorrimento
- linea ferroviaria o asse autostradale/tangenziale
- impianti industriali.

Il modello è quindi in fase di calibrazione, e nel breve periodo si potranno valutare i primi risultati.

## **5 Risultati e conclusioni**

Data la fase iniziale della ricerca, non è possibile ad oggi presentare i risultati conclusivi del lavoro, ma solo alcuni primi esiti a livello generale, più di tipo metodologico che applicativo. Attualmente, possiamo disporre di un modello che può essere utilizzato all'interno di tavoli di progettazione di area vasta, che coinvolgano stakeholders e specialisti di diverse discipline. Questi attori possono contribuire attraverso la scelta degli indicatori da considerare, nonché attraverso l'assegnazione di pesi per ciascuno di questi indicatori, oltre a poter fornire indicazioni su una eventuale analisi aggregata degli stessi. Il modello è in grado di integrare in modo coerente i vari contributi, proponendo linguaggio e visualizzazioni che facilitino il confronto tra le parti senza perdere informazioni e complessità.

## 6 Bibliografia

- European Commission (2006), *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Thematic Strategy for Soil Protection* [SEC(2006)620] [SEC(2006)1165]/\* COM/2006/0231 final \*/
- Ferber U., Grimski D., Millar K., Nathanail P. (2006), *Final Report: Concerted Action of Brownfield Economic Regeneration* (CABERNET), Nottingham.
- Leipzig Charter on Sustainable European Cities, informal ministerial meeting on urban development, Leipzig, 24 and 25 May 2007.
- Otparlik, René, Siemer, Bernd, Ferber, Uwe (2010), *Terms of reference and land typologies for Circular Flow Land Use Management*, Report/Output Nr. 3.1.1 (update), 12/2010, Freiberg, Dresden.
- Preuss, Thomas, Ferber, Uwe (2008), *Circular land use management in cities and urban regions - a policy mix utilizing existing and newly conceived instruments to implement an innovative strategic and policy approach*, Difu-Papers, Berlin.