

L'EFFETTO DELLA RENDITA NELLE DINAMICHE LOCALI DI DEGRADO E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA: UN MODELLO MULTI AGENTE

Lidia DIAPPI¹ e Paola BOLCHI¹

¹ DiAP – Politecnico di Milano, via Bonardi 3, 20133, Milano

SOMMARIO

La *gentrification* è stato per almeno tre decenni uno dei principali temi nel campo degli studi urbani, ma la sua rilevanza sta ora diventando cruciale per i rilevanti processi di rinnovo urbano che interessano tutte le città europee.

Il contributo propone un approccio e un modello spaziale del ciclo di vita delle unità immobiliari, ispirato alla teoria del divario di rendita (Rent Gap) di Neil Smith (1979).

In contrapposizione ad altre ipotesi sulla “Gentrification” urbana, che spiegano il fenomeno in termini di domanda e di preferenze di utenti che optano per il ritorno alla città dopo un deludente trascorso di vita nella campagna peri-urbana, Smith assume una logica di offerta secondo cui sono i capitali investiti nelle aree degradate ad innescare il processo sulla base del divario crescente tra rendita attuale, deprezzata dal degrado, e rendita potenziale che si potrebbe realizzare dopo l'intervento. L'interazione tra attori alla microscala fa emergere una struttura a livello macro riconducibile ad un fenomeno di auto-organizzazione o Self Organized Criticality (SOC).

Sia il processo di degrado che di rinnovo sono esito di un comportamento imitativo collettivo che deprime gli investimenti di manutenzione in fase discendente e li catalizza in fase di riqualificazione e Gentrification.

L'approccio si presta ad una formalizzazione in un modello Multi-Agente. Le simulazioni consentono di valutare la formazione di aree di degrado e di filtraggio di popolazione seguite da processi di rinnovo urbano e gentrification, producendo diversi scenari relativi alla complessa dinamica del fenomeno ed individuano alcuni regimi per valori critici.

1 INTRODUZIONE

A partire dai fondamentali contributi di Ricardo e Von Thünen l'economia urbana ha considerato la rendita fondiaria generata sostanzialmente dalla domanda di accessibilità. La prossimità al centro urbano quindi, massimizzando il "valore di posizione" indicato da Marshall (1961) e minimizzando i costi di trasporto (Alonso, 1964), rappresenterebbe un vantaggio certo in grado di garantire la stabilità o crescita dei valori immobiliari nel tempo. La rendita urbana assumerebbe così la caratteristica forma conica, variabile in altezza e larghezza in funzione della "domanda di città" e delle conseguenti dinamiche di inurbamento di abitanti e attività (Camagni, 1992), ma stabile nella forma. Si dà per acquisito che la rendita misuri la domanda di abitanti e attività che si avvantaggino della prossimità, condizione necessaria e sufficiente a determinarne il valore.

La teoria classica tuttavia non è in grado di spiegare la presenza di quartieri deteriorati in aree centrali della città (Hoyt, 1933), né le fluttuazioni di valori della rendita in termini comparativi tra le varie parti della città aventi la stessa distanza dal centro. Le lente modificazioni della qualità fisica del costruito e i conseguenti ricambi di popolazione nei vari quartieri urbani, risultano sfasate nel tempo e di segno contrastante nello spazio.

In varie città italiane si riscontrano in aree centrali quartieri fortemente degradati sia da un punto di vista sociale che economico/ambientale. Gli edifici obsoletti accolgono abitanti sempre più poveri e marginali; i servizi commerciali chiudono o si spostano; i luoghi pubblici (il verde, i servizi sociali e gli spazi aperti) entrano in una fase di crescente incuria ed abbandono per effetto degli elevati livelli di criminalità e vandalismo. I valori immobiliari scendono (AIM – Scenari immobiliari, 1996; CIES, 2001).

Dopo un certo tempo però possono manifestarsi gradualmente segni di miglioramento: improvvisamente obsoleti volumi produttivi si trasformano in originali spazi per attività innovative, studi di artisti ed architetti, laboratori fotografici, moda, gallerie d'arte. A poco a poco si moltiplicano le ristrutturazioni di alloggi ed edifici e le riconversioni di spazi tecnici e aree industriali. La crescente qualità edilizia e urbana avvia un ricambio demografico attirando popolazione più giovane, acculturata ed affluente in grado di pagare prezzi in continua crescita.

Il fenomeno non si manifesta sporadicamente a livello del singolo edificio o del singolo isolato, ma piuttosto riguarda interi quartieri urbani: una dimensione intermedia che potremmo definire "di vicinato". Tutto il processo sembra l'esito dell'interazione di tante decisioni individuali che si influenzano reciprocamente all'interno di un certo "intorno" spaziale.

Il presente contributo presenta un modello dinamico multi agente, che fornisce la base razionale per la spiegazione del processo. Dal punto di vista economico il modello è basato

sull'approccio della Rent Gap Theory di Smith. Le interazioni tra gli agenti producono relazioni non lineari che danno origine a macro stati del sistema secondo l'approccio proprio dei sistemi emergenti (Johnson, 2004).

Il secondo paragrafo fa il punto sugli studi sviluppati ormai da un trentennio, sul tema, con particolare interesse al dibattito sulla Gentrification.

Il terzo paragrafo illustra le ipotesi del modello. Il quarto analizza i primi risultati ed il quinto trae alcune conclusioni.

2 DEGRADO, RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA E GENTRIFICATION

Nel suo articolo del 1979 Smith affronta il tema della Gentrification intervenendo su una questione di fondo, che ha diviso gli studiosi negli ultimi trent'anni e che riguarda il meccanismo di creazione del fenomeno. Si tratta di un processo guidato dalla domanda o dall'offerta? La ricca produzione scientifica sull'argomento si polarizza attorno a due posizioni: da una parte gli studi di matrice sociologica prevalentemente (Ley, 1996 e 1987; Lipton, 1977) ritengono che si tratti di un fenomeno culturale guidato dalla domanda: il ritorno della middle-high class dalle graziose, ma isolate ville delle aree residenziali suburbane alla vivace e varia vita di città.

Il punto di vista dei sostenitori del meccanismo di offerta, espresso principalmente da Smith ed altri dopo di lui, afferma invece che sono i capitali che, in opportune condizioni, possono trovare conveniente investire nei quartieri degradati della città e promuovere un'offerta di abitazioni e qualità urbana tali da determinare il ricambio di popolazione verso l'alto della scala sociale (Gentrification). Il ciclo di vita dell'edificio, connotato da una fase iniziale di costruzione, da una successiva di uso e regime di manutenzione, quindi di degrado, viene riavviato con interventi di rinnovo per effetto del divario che si viene a creare tra la rendita attesa e la rendita attuale, cioè tra rendita capitalizzata e rendita potenziale. E' questa in sintesi, la Rent Gap Theory (RGT), che ha fornito lo spunto per questo studio. Un ampio dibattito ha seguito la presentazione della RGT con numerosi esponenti dei diversi approcci (Ley, 1987; Smith, 1987 e 1996; Bourassa, 1993; Badcock, 1990; Hamnett, 1991; Clark, 1995). Questo articolo non può riportare esaurientemente i termini del dibattito. Si sottolinea solo che due le principali questioni in discussione: l'aderenza delle rendite di Smith al concetto "classico" di rendita fondiaria proprio dell'economia urbana (Hammel, 1999) e la validità degli studi che sperimentalmente hanno verificato l'approccio.

In particolare che la rendita sia definibile sulla base dell'attuale uso del suolo appare a Bourassa (1993), tenace oppositore di Smith, scorretto e inconsistente sul piano teorico. La rendita ha un valore assoluto che non può essere ridotto per effetto di un cattivo uso del suolo. A Bourassa obietta Clark (1995) sostenendo che l'economia classica ammette che la rendita

possa essere condizionata dall'uso del suolo e cita una serie di indizi precursori della Rent Gap Theory in Adam Smith, Ricardo, Marx, Engels e Marshall .

I vari studi che empiricamente hanno verificato la teoria di Smith (Clark, 1987; Kary, 1988; Badcock, 1989) si sono basati sulle tasse pagate su terreni e immobili, utilizzate come proxy delle rendite capitalizzate. Ancora Bourassa obietta che le tasse sono fortemente influenzate dagli obiettivi politici e possono non corrispondere al valore della porzione immobiliare.

Nonostante la RGT sia stata oggetto di molte critiche essa rappresenta ancora un contributo assolutamente rilevante ed offre un'inedita opportunità di sperimentare nuovi approcci apparsi recentemente nelle scienze regionali. I contributi recenti di Batty, Xie e Sun (1999), di Wu (2003), di Portugali (2000), di Openshaw e Abrahart (2000), di O'Sullivan (2002), di Diappi (2004) e di Diappi, Bolchi e Franzini (2004) aprono direzioni interessanti per le simulazioni alla microscala di fenomeni urbani e per l'esplorazione spaziale di fenomeni che si inquadrano nelle regole di un automa cellulare.

3 CICLO DI VITA DELLE UNITÀ IMMOBILIARI E RENT GAP THEORY

La differenza fondamentale tra il concetto di rendita in Smith rispetto ad altri economisti può essere meglio compresa se si analizza il ciclo di disinvestimento/investimento immobiliare da lui proposto in rapporto alla dinamica della rendita dell'edificio e il modo con cui concettualizza la Rent Gap (Figura 1).

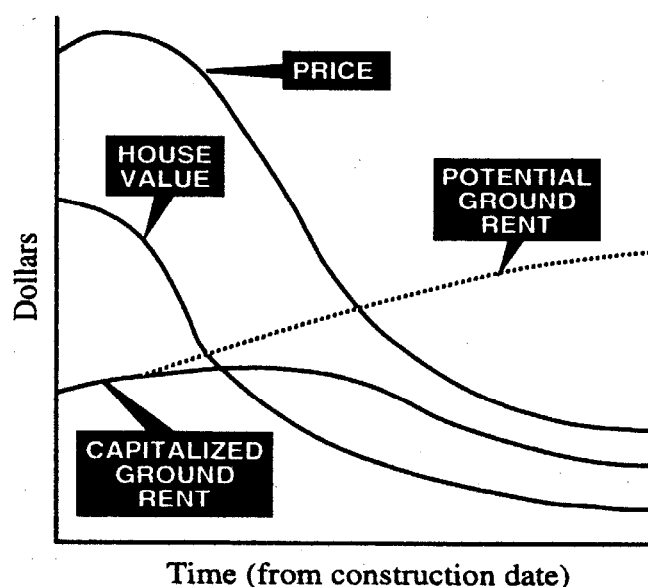


Figura 1 Il ciclo di deprezzamento della rendita “di vicinato” e la formazione del Rent Gap (Smith, 1979)

Nel primo stadio “nuova costruzione e primo ciclo d’uso” Smith si concentra sulle possibili fonti di deprezzamento: miglioramento delle tecnologie costruttive, obsolescenza estetica e

funzionale, logoramento da uso quotidiano. La scala d'analisi è l'individuo, proprietario o affittuario, e la singola unità immobiliare. L'eventuale insufficiente disponibilità di capitale per la manutenzione ordinaria e straordinaria porta al deprezzamento degli immobili.

In questa condizione di modesto degrado si avvia il secondo ciclo "da proprietari occupanti a locatori" in cui gli abitanti di alloggi in proprietà, se poco propensi ad investire e per proteggere i propri capitali, possono decidere di vendere o affittare l'alloggio ad altri. In regime di affitto le logiche di investimento per manutenzione cambiano, divenendo convenienti gli investimenti solo se hanno un ritorno sui canoni d'affitto. Ma poiché la rendita dell'immobile è influenzata dalle condizioni degli edifici circostanti si produce generalmente una diffusa sotto manutenzione che a questo punto si traduce in un degrado non puntuale del singolo edificio, ma del quartiere circostante. Si innesta quindi, nei due cicli successivi, un processo di crescente degrado, di disinvestimenti a favore di aree meno rischiose e più redditizie, e di filtraggio verso il basso della popolazione; crollano rendita capitalizzata e valore della casa producendo ulteriori diminuzioni del prezzo di vendita. Vandalismo e criminalità accelerano il degrado e diventano un problema, particolarmente se vi sono alloggi temporaneamente non occupati. Nell'ultimo ciclo la situazione può collassare al punto da produrre l'abbandono degli immobili.

Il crollo della rendita produce l'obiettivo condizione economica per una risposta razionale del mercato: la rivalutazione dell'area attraverso investimenti e inducendo il fenomeno di Gentrification. La spiegazione del processo è basata sulla RGT la cui formulazione si basa su due distinte fondamentali accezioni di rendita: la rendita capitalizzata e la rendita potenziale.

La rendita fondiaria secondo Smith è: "*a reduction from the surplus value over and above the cost-price by producers on the site*" (Smith, 1979, p.543). La rendita capitalizzata è: "*the actual quantity of ground rent that is appropriated by the land owner, given the present land use*". La rendita potenziale invece rappresenta, "*the amount (of rent) that could be capitalised under the land's highest and best use*". Quando una porzione immobiliare è stata appena edificata o ristrutturata, rendita capitalizzata e rendita potenziale si equivalgono. Nel tempo però l'unità immobiliare che si degrada fisicamente o si rende obsoleta fa declinare la rendita capitalizzata, mentre la rendita potenziale, essendo correlata ai crescenti investimenti nella città nel complesso, continua a crescere. Si viene così a creare un crescente divario tra rendita potenziale e rendita capitalizzata (il Rent Gap), che rende conveniente la riqualificazione degli edifici con l'immissione di nuovi capitali.

La rendita è una variabile di stock, ma si suppone che il suo valore possa determinarsi in base alla capitalizzazione del *cash flow* atteso relativo all'immobile. La rendita potenziale invece è misurata in altri siti urbani, aventi la stessa accessibilità del sito considerato, ma che hanno ottimizzato il proprio valore di posizione con il migliore possibile utilizzo del suolo (*the "highest and best use"*).

Un'interpretazione soddisfacente della teoria di Smith sembra quindi comprendere due scale d'analisi: quella locale e quella a livello metropolitano. La rendita potenziale è determinata a scala metropolitana sulla base della vicinanza al centro, dei servizi principali, della dimensione urbana; il suo modello spaziale coincide con quello teorizzato dalla teoria neoclassica: una forma conica con valori alti al centro degradanti verso le periferie. La rendita capitalizzata invece si determina a scala locale in base alle caratteristiche fisiche dell'edificio. A queste due definizioni va ad aggiungersi la rendita del vicinato che è determinata dalle condizioni medie degli edifici e dell'ambiente urbano circostante.

L'importanza della scala d'analisi di vicinato emerge anche nella discussione sui primi stadi di Gentrification. Smith nota che il processo non è intrapreso da decisori individuali, ma da un'azione collettiva a livello locale. L'affermazione tende a contraddire l'argomentazione sulla sovranità del consumatore, ma chiaramente mostra l'enfasi di Smith sulla scala di vicinato.

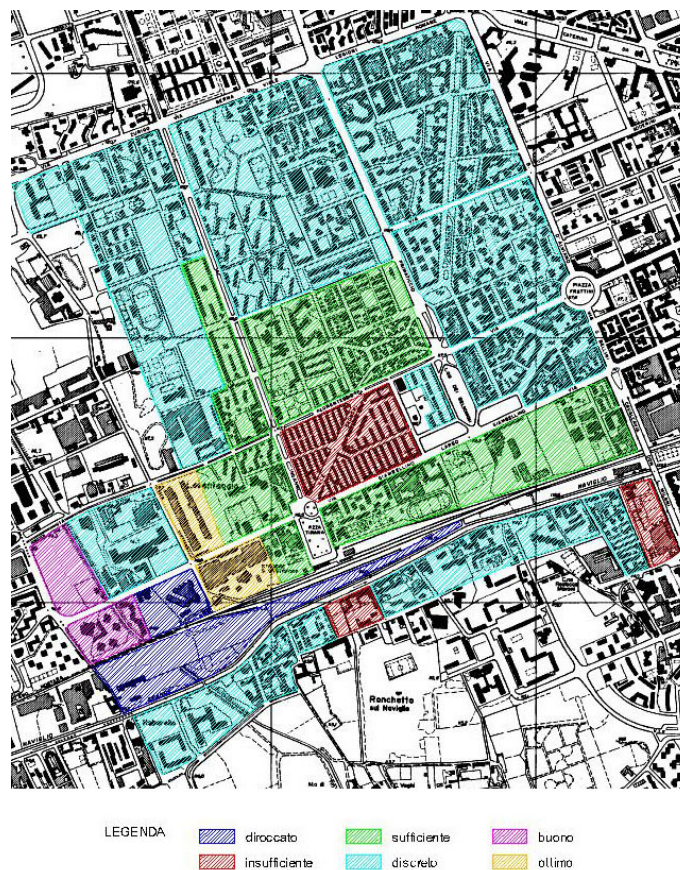


Figura 2 L'andamento decrescente dei valori immobiliari a Milano attorno al quartiere di edilizia pubblica del Lorenteggio

4 DESCRIZIONE DEL MODELLO

L'approccio di Smith offre l'architettura concettuale per sperimentare un approccio modellistico basato sui sistemi multi agente e su automi cellulari. Simulare i processi reali con Sistemi Multi Agente significa mettere in piedi un sistema complesso come costituito da entità individuali che dispongono di un certo grado di autonomia e che possono interagire gli uni con gli altri secondo certe regole. Esso può definirsi come "... una rete debolmente connessa di entità che agiscono insieme per risolvere problemi che superano le loro capacità individuali di risolverli ..." (Ferber, 1995). E' possibile attraverso il modello analizzare la complessa dinamica dei diversi attori coinvolti nel processo in contesti urbani definiti da relazioni di vicinato tra edifici aventi una propria rendita attuale capitalizzata, soggetti a diversi regimi di manutenzione o di rinnovo totale in funzione di disponibilità adeguate di capitali. L'evoluzione del sistema è sostanzialmente guidata dalla regola secondo cui le molte microdecisioni dei vari attori in gioco relativamente agli investimenti nelle unità immobiliari sono condizionate dallo stato degli edifici circostanti: un alloggio in ottime condizioni, ma inserito in un quartiere degradato non può aspirare ad essere affittato o venduto per valori molto al di sopra dei valori medi di vicinato. Del resto è ciò che si verifica concretamente in tutti i casi in cui esiste un isolato molto degradato, ad esempio attorno a quartieri di edilizia pubblica. In (Figura 2) è fornito un esempio dei valori immobiliari a Milano attorno al quartiere di edilizia pubblica del Lorenteggio.

All'opposto un alloggio degradato, ma inserito in un contesto di buona qualità, diviene un investimento favorevole in quanto la sua rendita capitalizzata attesa è innalzata dal contesto. Si verifica quindi una sorta di processo imitativo a livello locale che porta a dinamiche complesse, inquadrabili nell'approccio dei sistemi emergenti.

4.1 Attori coinvolti e regole di decisione

Nella dinamica processo il modello individua le seguenti figure:

- *Proprietario/occupante* Il proprietario/occupante normalmente ha tutto l'interesse ad investire nell'alloggio in cui vive. Tuttavia, se il contesto comincia a degradarsi, per salvare i propri capitali e continuare a vivere in un ambiente urbano gradevole, può decidere di vendere l'alloggio o portarlo sul mercato dell'affitto, spostandosi in altra zona.
- *Il locatore* valuta se investire in manutenzione ordinaria o straordinaria confrontando l'investimento con l'incremento di rendita capitalizzata che potrebbe scaturirne. Il criterio di scelta è basato sul confronto del divario tra rendita attuale e rendita attesa e i costi di ristrutturazione. La rendita attesa coincide però, come detto precedentemente, con la

rendita di vicinato. Se la differenza è positiva il proprietario interverrà, altrimenti l'unità immobiliare continuerà a degradare.

- *L'occupante* affittuario è connotato dall'appartenenza ad una fascia di reddito e quindi da un intervallo di valori di canone d'affitto che è disposto a spendere; se il canone, determinato dalla rendita capitalizzata, sale o scende oltre i valori limite in funzione della variazione di stato dell'unità immobiliare, il locatario si trasferirà in un altro alloggio.

Tutti gli attori visti finora assumono decisioni sulla base di regime di conoscenza locale.

- *L'investitore* che valuta i propri investimenti sulla base di una conoscenza allargata almeno a scala metropolitana, decide dove intervenire sulla base del divario locale (Rent Gap) tra rendita attuale e rendita potenziale. La quantità di investimenti disponibili ad ogni tempo t non è illimitata, ma precisamente definita. Si intende così tener conto implicitamente del livello di liquidità del mercato in rapporto a condizioni macro economiche (es: convenienza rispetto agli investimenti in beni mobili) o delle politiche di credito bancarie (mutui, interessi bancari). L'investimento in un singolo vicinato deve essere superiore ad una soglia minima, in quanto solo l'intervento di scala può innalzare la rendita potenziale;
- *L'unità immobiliare (u.i.)* è connotata da una localizzazione nello spazio urbano e da un proprio stato di degrado che si traduce in rendita capitalizzata attuale. In assenza di interventi, essa degrada con un tasso costante. Quando vengono effettuate opere di ristrutturazione la sua rendita sale alla rendita di vicinato. Se invece intervengono gli investitori e quindi l'unità immobiliare si rinnova totalmente e la sua rendita capitalizzata coinciderà con la rendita potenziale.

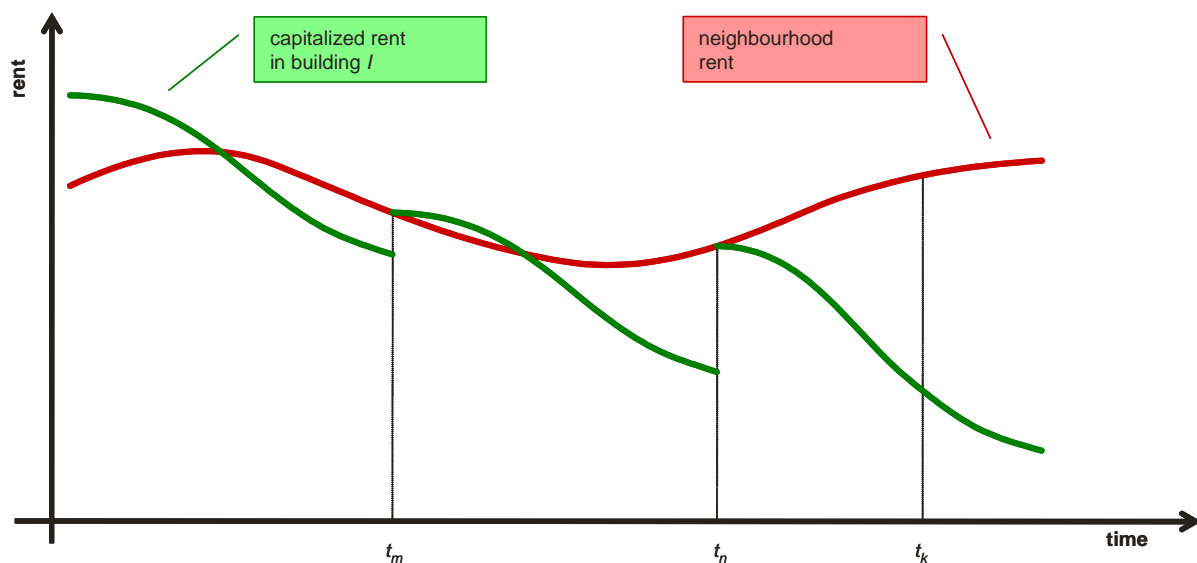


Figura 3 L'interazione tra rendita dell'edificio e del vicinato

4.2 Le regole di transizione

Lo stato iniziale delle simulazioni viene generato attribuendo a ciascuna unità immobiliare, in modo casuale, un'età x_i da cui dipende il suo stato di conservazione secondo la funzione:

$$D_i(x, t) = e^{-\lambda x_i} \quad (1)$$

dove λ è un tasso costante di degrado annuale. Ogni volta che l'unità immobiliare subisce un intervento di ristrutturazione la sua età riparte da zero.

Dallo stato di conservazione dipende la rendita capitalizzata dell'edificio. Al tempo iniziale t_0 la rendita capitalizzata $CR_i(x, t_0)$ è funzione della rendita potenziale $PR_i(t_0)$ moltiplicata per una funzione di smorzamento $e^{-\lambda x}$ come:

$$CR_i(x, t_0) = PR_i(t_0) e^{-\lambda x} \quad (2)$$

Ad ogni ciclo il proprietario dell'u.i. valuta la convenienza di un intervento di ristrutturazione, sapendo che in seguito all'intervento la rendita capitalizzata del suo edificio sarà uguale alla rendita media delle u.i. del vicinato (Figura 3).

Si calcolano quindi la rendita attesa $NR_i(r, t)$ come media delle rendite capitalizzate nel vicinato:

$$NR_i(r, t) = \frac{\sum_{j=1}^J CR_j(x, t)}{J}, \quad (3)$$

dove r è il raggio dell'intorno e J è il numero di u.i. nell'intorno.

Il costo di ristrutturazione aumenta con l'età degli edifici, assumendo C_0 come il costo iniziale di costruzione, posto costante per tutti le u.i.

$$C_i(x) = C_0(1 - e^{-\lambda x}), \quad (4)$$

Se:

$$NR_i(r, t) - CR_i(x, t) > C_i(x) \quad (5)$$

allora l'edificio i viene ristrutturato, x_i posto uguale a 0 e la rendita $CR_i(x, t)$ uguale a $NR_i(r, t)$.

Gli agenti "abitanti", classificati in base alla fascia di reddito e quindi al canone d'affitto che sono disposti a pagare, ad ogni *run* del modello valutano lo stato di degrado dell'unità immobiliare, e quindi la sua rendita con il canone pagato e decidono o di restare o trasferirsi.

Durante l'evoluzione del sistema può verificarsi che emerga in qualche u.i. una Rent Gap, definita come:

$$\text{Rent Gap}(i) = [PR_i - CR_i(t)] / PR_i$$

A questo punto è possibile l'intervento da parte degli investitori. Essi hanno a disposizione, ad ogni ciclo, un certo capitale $B(t)$ per ristrutturare immobili. Avendo una visione globale individuano tra tutti gli edifici quelli dove la differenza tra rendita potenziale e capitalizzata è superiore ad una certa soglia δ :

$$\text{Rent Gap}(i) > \delta \quad (6)$$

Tra tutte le u.i. per cui vale la (6) ne viene scelto uno in modo casuale; con la (4) se ne calcola il costo di ristrutturazione, che viene sottratto al capitale disponibile. L'età dell'edificio x_i viene posta uguale a 0 e si ricalcola la rendita capitalizzata che, a differenza di quanto accade per le ristrutturazioni effettuate dai proprietari, è uguale alla rendita potenziale:

$$CR_i(t+1) = PR_i(t) \quad (7)$$

Si ripete poi la scelta casuale di un'u.i. che presenta adeguato Rent Gap e la procedura viene ripetuta fino all'esaurimento del capitale disponibile.

L'intero procedimento viene ripetuto per un numero di cicli che dipende principalmente dal valore dei parametri scelti. Infatti si possono considerare utili ai fini delle valutazioni simulazioni nelle quali, per un notevole numero di cicli i risultati sono stabili.

In effetti, come si vedrà dalle simulazioni illustrate, il modello mostra chiaramente valori dei parametri per i quali il sistema tende ad una specifica configurazione di equilibrio stabile, o a situazioni di equilibrio oscillatorio o periodico. L'estendersi di altre simulazioni potrebbe portare a scoprire condizioni di equilibrio instabile.

5 IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato realizzato in NetLogo, una piattaforma di simulazione particolarmente adatta a simulare processi spaziali diretti da logiche da automi cellulari e che consente di produrre degli esperimenti cambiando agevolmente i valori dei parametri e visualizzando un'immagine aggiornata del sistema nel tempo, nonché l'andamento delle variabili principali. Gli agenti u.i. sono disposti su un reticolo a maglia quadrata in uno spazio toroidale, in cui cioè il margine del lato sinistro si ricongiunge al lato destro come se si trattasse di una superficie laterale di un cilindro; lo stesso avviene per i lati superiore ed inferiore. Le singole u.i. sono rappresentate da cerchi di colore più intenso all'aumentare del livello di degrado e quindi al decrescere della rendita.

Viene per prima cosa definito lo spazio fisico in cui agirà il modello collocando le u.i.. Gli immobili avranno una rendita potenziale, variabile esogena che dipende dalla loro posizione all'interno della città (distanza dal centro, vicinanza di funzioni pregiate, ecc.) e che può variare nel tempo (crescita della città, spostamento di polarità, aumento generalizzato della rendita, ecc.). Successivamente, ad ogni ciclo, per ogni unità immobiliare l'agente

proprietario si interroga sull'opportunità di investire in ristrutturazione e si aggiorna conseguentemente lo stato dell'u.i. e la classe di reddito degli occupanti. A questo punto entrano in gioco gli investitori, solo sull'insieme degli edifici in cui il Rent Gap è superiore allo soglia, scegliendo a caso tra questi fino ad estinguere il capitale disponibile.

I parametri che connotano le varie simulazioni riguardano:

$PR_i(t)$ rendita potenziale dell'u.i.

C_0 costo di costruzione al nuovo, assunto costante per tutte le u.i.

r raggio che definisce l'ampiezza del vicinato considerato ai fini della rendita

B Investimenti disponibili

δ soglia di Rent Gap

E' possibile poi visualizzare in tempo reale alcune variabili ritenute significative: andamenti della rendita media, numero abitanti per classi di reddito, quantità di investimenti effettivamente spesi.

6 ANALISI DEI RISULTATI

Le simulazioni realizzate finora presentano le seguenti caratteristiche comuni:

- uno stato iniziale con Rendita Potenziale uguale per tutte le u.i.
- un tasso costante di degrado λ
- un costo di costruzione al nuovo costante nel tempo ed uguale per tutti gli edifici;
- uno stato iniziale in cui alle u.i. viene assegnato in modo casuale una condizione di degrado e una posizione nella griglia di celle.

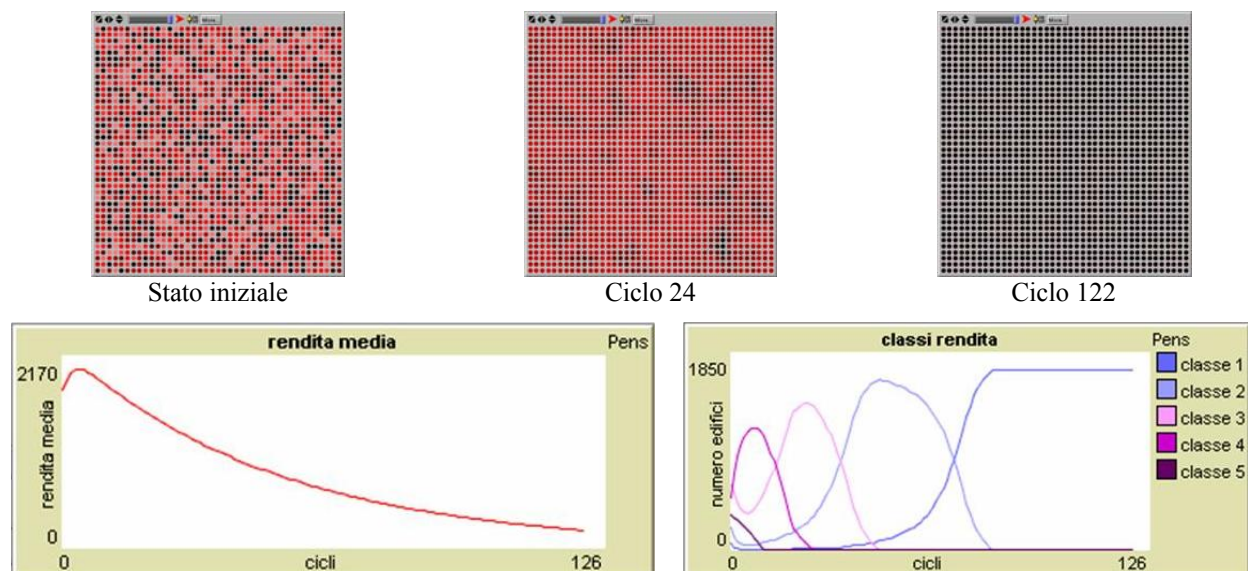


Figura 4 L'evoluzione del sistema nella simulazione A

6.1 Simulazione A

Parametri:

PR = 3000

r = 1,5

Investitori = OFF

Un prima sperimentazione (Figura 4) riguarda la verifica del ruolo che assumono i grandi investitori immobiliari nel modello. Se viene inibita l'azione degli investitori, il processo spontaneo porta dapprima ad un miglioramento medio degli edifici per effetto del consistente numero di u.i. in buono stato. Si intravedono però già al ciclo 24 alcune aree degradate; quindi la rendita media scende rapidamente fino a giungere ad una situazione di degrado generalizzato. Si può concludere che l'effetto dei singoli interventi locali guidati dalla logica di vicinato non è sufficiente a mantenere alto il livello di manutenzione urbana. Un ruolo importante del processo è però giocato dalla rendita potenziale. Se questa si innalzasse, il processo potrebbe cambiare sostanzialmente.

6.2 Simulazione B

Parametri:

PR = 3000

r = 1,5

Investitori = ON

Investimenti disponibili = 10.000

$\delta = 0.80$ (Soglia di Rent Gap)

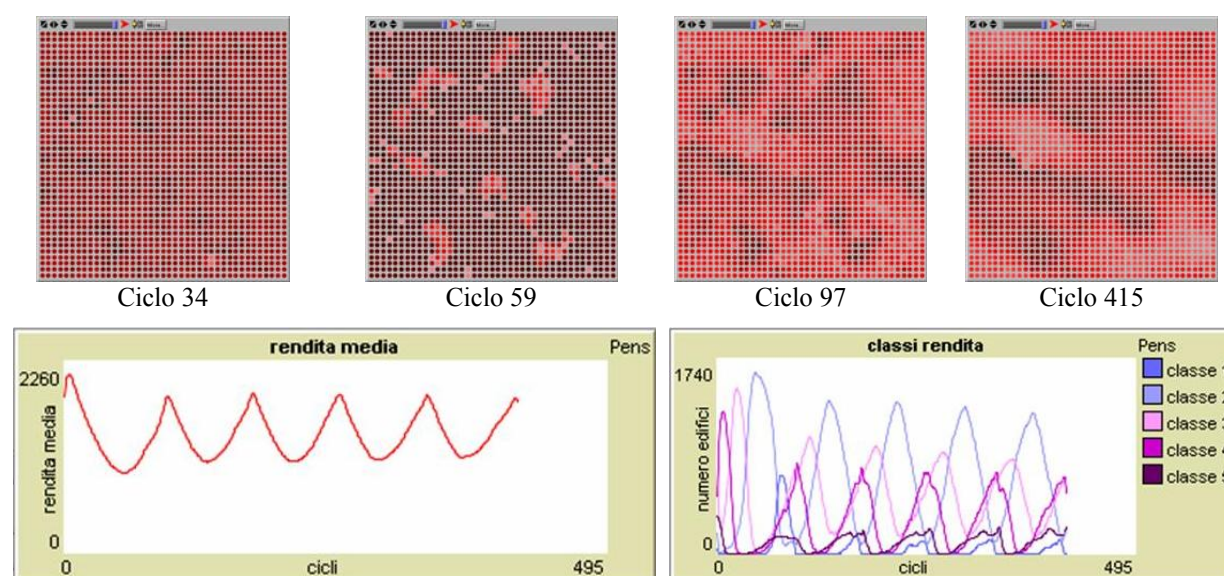


Figura 5 La simulazione B

Le fasi iniziali della dinamica coincidono con la simulazione precedente, ma già al ciclo 34 (Figura 5), quando le condizioni di elevato degrado interessano gran parte dell'area, l'andamento della rendita si inverte e sale in alcuni clusters di celle che trascinano un miglioramento generalizzato. Tuttavia, poiché l'azione degli investitori viene sospesa quando non si raggiunge un sufficiente Rent Gap, ancora l'area attraversa una fase di degrado generalizzato, che viene superata dall'intervento degli investitori nella fase critica. Si ottiene così un andamento ciclico di rendita, stato di conservazione, categorie socioeconomiche.

Altre simulazioni, non riportate qui per brevità, hanno sperimentato l'ampliamento del raggio, quindi della dimensione di vicinato, lasciando inalterati i parametri della simulazione B. Di nuovo si ottiene un andamento ciclico del fenomeno, tuttavia cambia, come era lecito attendersi, l'assetto spaziale della diffusione degli investimenti, mostrando un allargamento delle macchie di rendita/stato di conservazione.

6.3 Simulazione I

Parametri:

PR = 2000

r = 1,5

Investitori = ON

Investimenti disponibili = 10.000

$\delta = 0.80$ (Soglia di Rent Gap)

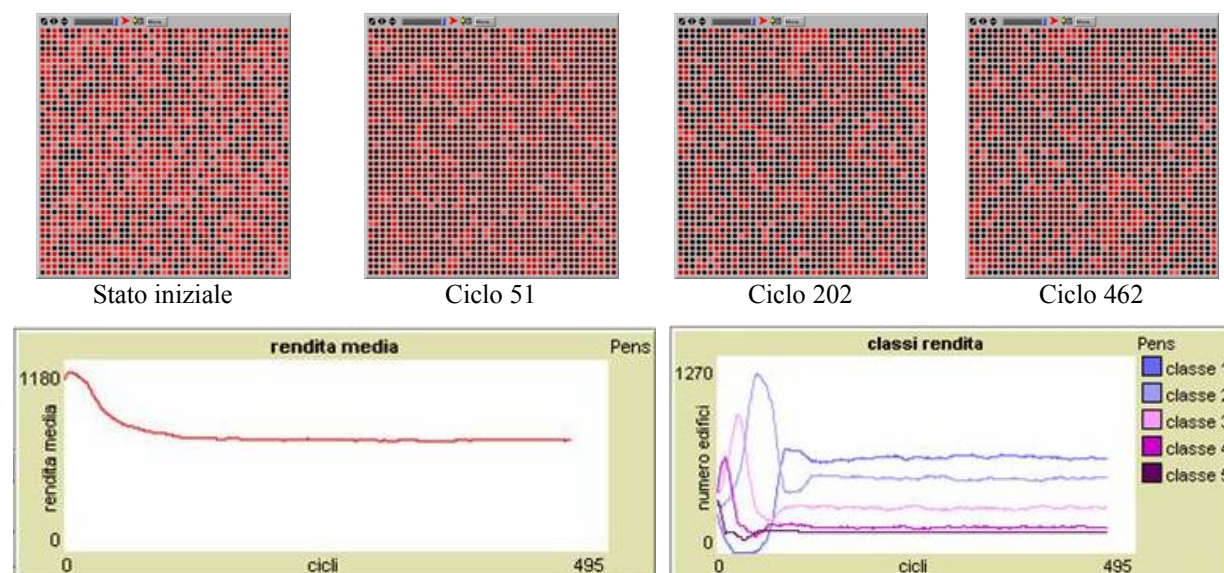


Figura 6 La simulazione I

Un risultato interessante e completamente diverso dai precedenti si ottiene riducendo la rendita potenziale (Figura 6). La diminuzione del profitto atteso deprime e scoraggia gli

investimenti immobiliari che sono comunque insufficienti ad innescare processi diffusivi di ristrutturazione e rinnovo urbano.

Il pattern risultante è molto simile allo stato iniziale privo della struttura a cluster che aveva connotato le simulazioni precedenti. Il sistema tende ad una situazione di equilibrio stabile e costante e non si formano cicli.

6.4 Simulazione L

PR = 3000

r = 1,5

Investitori = ON

Investimenti disponibili = 5.000

$\delta = 0.80$ (Soglia di Rent Gap)

Se si riduce la disponibilità di capitali degli investitori si ritorna alla simulazione precedente. La scarsa propensione all'investimento porta ad una situazione stagnante non fisicamente strutturata in zone più o meno ben conservate, tendente comunque ad un equilibrio stabile e ad uno stato stazionario.

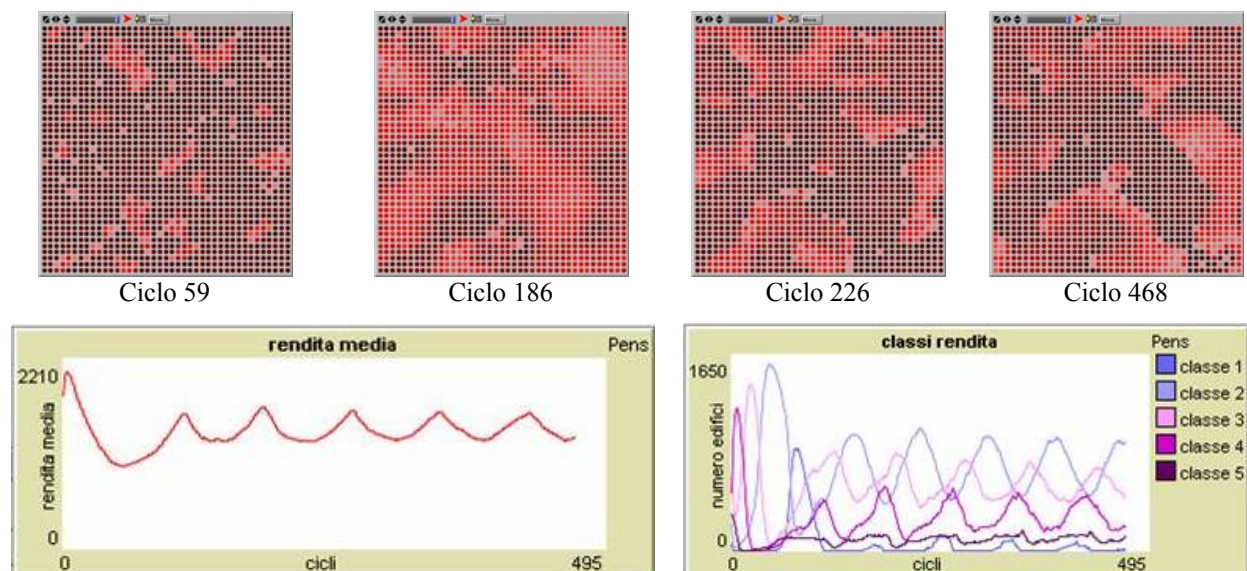


Figura 7 La simulazione M

6.5 Simulazione M

PR = 3000

r = 1,5

Investitori = ON

Investimenti disponibili = 7.500

$\delta = 0.80$ (Soglia di Rent Gap)

Innalzando il capitale disponibile (Figura 7) invece si riavvia il ciclo urbano che aveva connotato la simulazione B; l'andamento ciclico risultante conferma la similitudine del processo. Si evidenzia quindi che il ruolo centrale di questo parametro per determinare la formazione di zone degradate e zone rigenerate da nuovi interventi.

Il ruolo limitato che i singoli proprietari sembrano esercitare nel promuovere lo sviluppo del "vicinato" è spiegabile dalla rigidità della regola assunta secondo cui comunque l'investimento di ristrutturazione della singola unità immobiliare non può aspirare ad una rendita più alta della media di vicinato.

E' invece del tutto comprensibile come gli investimenti giochino un ruolo determinante nel far decollare le rendite urbane, soprattutto se le condizioni macro economiche, quali l'andamento della borsa, i bassi tassi d'interesse bancari e quindi l'accessibilità ai mutui, orientano i capitali verso il patrimonio immobiliare.

In sintesi le simulazioni mostrano una logica coerente del modello rispetto ai risultati attesi. E' evidente però che occorre esplorare in modo sistematico una vasta gamma di valori dei parametri e compiere analisi il più possibile rigorose delle condizioni asintotiche del sistema.

7 CONCLUSIONI

Con questa sperimentazione si è voluto porre all'attenzione della comunità scientifica un approccio innovativo basato sull'integrazione della scienza dei sistemi emergenti, degli Automi Cellulari e dei Sistemi Multi Agente.

Il modello fornisce una spiegazione possibile dell'emergere in ambito urbano di processi spontanei di degrado e rinnovo non spiegabili secondo le teorie classiche dell'economia urbana.

In coerenza con la teoria dei sistemi emergenti o con la Self Organised Criticality è stato possibile dimostrare come interazioni non lineari a livello locale, anche per l'effetto soglia del Rent Gap, possano produrre complesse configurazioni alla grande scala soggette a fluttuazioni cicliche.

La città simulata si comporta come un automa cellulare per via dei condizionamenti di vicinato, tuttavia, a differenza degli automi cellulari classici, è in grado di produrre non solo configurazioni spaziali, ma anche fluttuazioni temporali.

Pertanto l'esperimento presentato, anche se limitato ed iniziale, sembra aprire direzioni innovative di ricerca.

8 BIBLIOGRAFIA

- Alonso W. (1964) *Location and Land Use: Towards a general Theory of Land Rent*, Harward University Press, Cambridge, Mass
- Associazione degli Interessi metropolitani (AIM) – Scenari immobiliari (1996) *Mercato immobiliare, demografia, ed economia dell'area Milanese*, Quaderno n. 30, Milano
- Badcock B. (1990) On the non existence of the Rent Gap: a reply, *Annals of the Association of American Geographers*, 80, 459-461
- Badcock B. (1989) An Australian view of the Rent Gap hypothesis, *Annals of the Association of American Geographers*, 79, 125-145
- Batty M., Xie Y., Sun Z. (1999) Modelling urban dynamics through GIS-based Cellular Automata, *Computers, Environment and Urban Systems*, 23, 205-233
- Bourassa S. C. (1993) The rent Gap debunked, *Urban Studies*, vol. 30, n. 10, 1731-1744
- Camagni R. (1992) *Economia urbana: principi e modelli teorici*, Nuova Italia Scientifica, Roma
- CIES-Commissione di indagine sull'esclusione sociale (2001) *Rapporto annuale sulle politiche contro la povertà e l'esclusione sociale*, Dipartimento degli affari sociali, Presidenza del Consiglio, Roma
- Clark E. (1995) The rent Gap re-examined, *Urban Studies*, vol. 32, n. 9, 1489-1503
- Clark E. (1987) *The Rent Gap and urban change: case studies in Malmö 1860-1985*, Lund University Press, Lund
- Diappi L. (Ed) (2004) *Evolving cities: Geocomputation in Planning Process*, Ashgate Publishers, Aldershot
- Diappi L., Bolchi P., Franzini L. (2004) Improved understanding of urban Sprawl using Neural networks, in Van Leeuwen J.P. e Timmermans J.P. (eds) *Recent advances in Design and Decision Support Systems*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London
- Ferber J. (1995) *Les systèmes Multi- Agents: Vers une intelligence collective*, InterEditions, Paris
- Hammel D. (1999) Re-establishing the Rent Gap: an alternative view of capitalised Land Rent, *Urban Studies*, n. 8, 1283-1293
- Hamnett C. (1991) The blind men and the elephant: the explanation of Gentrification, *Transactions of the Institute of British Geographers*, 16, 173-189
- Hoyt H. (1933) *One hundred years of Land values in Chicago*, Chicago, University of Chicago Press
- Johnson S. (2004) *La nuova scienza dei sistemi emergenti*, Garzanti, Milano

- Kary K.J. (1988) The gentrification in Toronto and the rent gap theory, in: T. E. Bunting and P. Filion (eds) *The changing Canadian inner city*, pp. 53-72, Dpt. Of Geography publication Series n.31, University of Waterloo, Ontario
- Ley D. (1996) *The new middle class and the remaking of central city*, Oxford geographical and Environmental studies, Oxford University Press, Oxford and New York
- Ley D. (1987) Reply: the Rent Gap revisited, *Annals of the Association of American geographers*, 77, 465-468
- Lipton S. G. (1977) Evidence of Central City revival, *Journal of the American Institute of Planners*, 43, April, 136-147
- Marshall A. (1961) *Principles of Economics*, 9th variorum edition, vol. 1, London, Macmillan
- Openshaw S., Abrahart R.J. (2000) *Geocomputation*, Taylor & Francis, London and New York
- O'Sullivan D. (2002) Toward micro-scale spatial modelling of Gentrification, *Journal of geographical Systems*, n. 4, 251-274
- Portugali J. (2000) *Self Organization and the city*, Springer Verlag, Berlin
- Smith N. (1996) *The new urban frontier: Gentrification and the Revanchist City*, Routledge, London and New York
- Smith N. (1987) Gentrification and the Rent gap, *Annals of the Association of American geographers*, 77(3), 462-465
- Smith N. (1979) Toward a theory of gentrification: a back to the City movement by Capital, not people, *APA Journal*, October, 538-548
- Wu F. (2003) Simulating temporal fluctuations of Real Estate Development in a Cellular Automata City, *Transactions in GIS*, 7(2), 193-210

ABSTRACT

Gentrification has been a major theme in urban studies for at least three decades, but its significance is becoming now crucial for the important urban renovation processes which affect all the European cities (Ley, 1987 and 1996, Smith, 1996).

The rich sociological literature on the topic mainly focuses on the effects of gentrification: negative impacts on disadvantaged people, destruction of local social fabric. Other positions assume gentrification to be a cultural phenomenon, the result of a demand pressure of the suburban middle and upper class which want come back to the city (Lipton, 1977, Ley, 1996). Little attempt has been made to investigate and construct a sound economic explanation on the causes of the process. The Rent Gap Theory (RGT) of Neil Smith (1979) still represents an important contribution in this direction.

In opposition to hypotheses based on a “demand side, consumer preferences” approaches, Smith assumes a supply side explanation, where are investors and capitals which decide to invest in deteriorated areas on the base of the increasing gap between the actual ground rent (subject to depreciation) and the potential rent after redevelopment. But both actual and potential rent are influenced by the neighbourhood conditions. In a declining housing market, homeowners and investors tend to reduce the capital risk with undermaintenance, which starts a filtering down process of tenants and associated incomes and rents. Even the individual that did not undermaintain is forced to lower the rent at the average neighbourhood level and to undercapitalise the ground rent. This depreciation produces the objective economic conditions for a rationale answer of the market: capital revaluation (gentrification). Smith’s contribution still represents a topical theory on gentrification.

The aim of the paper is to present a model which is based on cellular Automata and Multi Agent approach, able to investigate the complex dynamics of neighbouring relationships in decay /renewal dynamics which start a process of “self organization”; his characteristics are based on the interaction of self interested individuals in a context of predetermined rules of interaction and under outside forces.

The model has been implemented on Netlogo platform.