

Metodologia ROS per la georeferenziazione dei valori immobiliari come supporto agli strumenti giuridici per il governo del territorio: un caso di studio

*Francesco Riccioli*¹

Università degli Studi di Firenze

1. INTRODUZIONE

Nel recente Piano di Sviluppo Rurale della Toscana (PSR 2007-2013) è chiara la necessità, da parte delle amministrazioni pubbliche, di dotarsi di strumenti in grado di fotografare la situazione territoriale al fine di evitare errate scelte pianificatorie che non possono prescindere da un'accurata analisi delle realtà sociali, economiche ed ambientali delle aree toscane. La pianificazione territoriale assume quindi un ruolo rilevante per la conservazione del territorio cercando soprattutto di valorizzare zone svantaggiate attraverso corrette scelte gestionali. Scelte queste, volte essenzialmente a migliorare il tenore di vita nelle zone rurali evitando fenomeni di esodo creando condizioni socio-economiche ottimali al presidio del territorio. Appare quindi evidente la necessità di dotare i decisori pubblici di strumenti in grado di *suddividere* il territorio in base alle proprie caratteristiche socio-territoriali evidenziando eventuali emergenze concentrando gli aiuti in tali ambiti. "Il terzo Asse è l'ambito di intervento in cui la Regione Toscana ha stabilito di lasciare il maggiore ambito di manovra per la programmazione locale così da aumentare le possibilità di risposta coerente con le reali necessità dei *singoli territori rurali* e da arrivare ad una maggiore efficacia ed efficienza delle risorse disponibili rispetto alle esigenze locali" (PSR Toscana 2007-2013).

Va altresì considerato come negli ultimi anni i più importanti strumenti normativi per il governo del territorio si stiano orientando verso una progressiva partecipazione pubblica, dove sempre maggiormente il parere dei singoli cittadini riveste un importante significato. Ne sono chiari veicoli di "promozione" i processi tecnologici e l'avvento di internet che ha dato e sta dando la possibilità di condividere facilmente documenti che l'utente privato è in grado di visionare, consultare ed analizzare, cogliendo l'opportunità di avvicinarsi ai problemi riguardanti la pianificazione territoriale. Un chiaro esempio proviene dalla provincia di Siena (caso di studio analizzato) che negli ultimi anni ha implementato nel proprio Piano Territoriale di Coordinamento Pro-

1 Dottore di Ricerca preso il Dipartimento di Economia Agraria e delle Risorse Territoriali.

vinciale (PTCP) una banca dati on line (web gis) attraverso la quale è possibile visionare sia gli elaborati di progetto (relazione generale, norme, tavole di progetto, ecc.) che una cartografia interattiva tramite la quale è possibile consultare 6 aree progettuali riguardanti la risorsa idrica, gli ecosistemi, la qualità ambientale, le unità e tipi di paesaggio, le emergenze di paesaggio e i sistemi funzionali. Anche a livello comunale, nel Piano Strutturale (Ps), è stato implementato un archivio cartografico on line sia in formato raster che vettoriale frutto del confronto con le varie amministrazioni locali, l'università e con la partecipazione dei cittadini: "l'amministrazione comunale, mettendo in rete questo importante documento di programmazione urbanistica, continua il suo impegno per la diffusione di dati tra i cittadini, con l'obiettivo di aumentare la partecipazione e la conoscenza. Il Piano Strutturale è nato dal confronto con le istituzioni locali, con l'Università, i sindacati, le associazioni, le Contrade e i cittadini, perché era importante coinvolgere tutti i soggetti interessati nella redazione di questo strumento indispensabile per la gestione del territorio" (PS Siena, 2007). Come per il PTCP vari sono i documenti consultabili direttamente sul web che vanno dalle emergenze ambientali (carte di pericolosità geologica, idraulica, la tessitura agraria e relative situazioni problematiche²), al piano regolatore generale (dove vengono evidenziati i confini dei centri urbani approvati con delibera), dal catasto fino alla cartografia dei vincoli riguardanti i beni di interesse storico, artistico ed archeologico.

Alla luce di quanto finora fatto, il presente studio si propone come un valido strumento per una zonizzazione della provincia di Siena in base a variabili naturali e variabili legate all'attività dell'uomo: la metodologia di riferimento è la ROS (Recreation Opportunity Spectrum), metodologia di origine canadese opportunamente modificata ed adattata alla realtà della provincia toscana esaminata. Il passo successivo è rappresentato dall'attribuzione, alle zone ottenute dal modello ROS, dei relativi valori immobiliari scaturiti dalla banca dati dell'Agenzia del Territorio riferiti al secondo semestre 2006. Tale zonizzazione e georeferenziazione dei valori immobiliari può risultare di supporto alle decisioni nell'ambito della somministrazione degli aiuti previsti dal PSR, evidenziando le zone in base alle caratteristiche di uso del suolo e alla presenza/assenza di attività antropiche. Altro possibile campo di impiego è la possibilità, che tale lavoro fornisce, di implementare gli archivi cartografici on line già esistenti, arricchendo in questo modo la già esistente banca dati innovativa a disposizione dell'utente sia pubblico che privato.

2. METODOLOGIA ADOTTATA: RECREATION OPPORTUNITY SPECTRUM

Metodologia nordamericana che viene "concepita" verso metà degli anni '70 attraverso la quale il governo canadese intende classificare il proprio territorio attraverso *fattori umani*, legati essenzialmente al grado di presenza dell'uomo e delle attività ad

2 In questo contesto tale termine si riferisce ad alterazioni (espresse in percentuale) della superficie scaturite dalla coltivazione di determinate colture.

esso connesse sul territorio, e *naturali*, legati alle caratteristiche territoriali quali l'uso del suolo, l'orografia, ecc.

Lo scopo di tale metodologia è quello di suddividere il territorio in base al tipo di opportunità ricreativa che una determinata zona è in grado di offrire al fine di operare scelte strategiche di pianificazione urbana e territoriale. La prima "formalizzazione" della ROS è datata 1982 anno in cui vengono definiti, attraverso una direttiva ministeriale, i primi standard sui quali basare la zonizzazione. Si devono aspettare però nove anni (1991) per la prima stesura di tali standard, valutati e corretti nel report del 1995, successivamente al quale, nel 1996 avviene la loro seconda stesura. Come prima accennato, nata e sviluppata essenzialmente in Canada (nello specifico nella costa ovest del continente ovvero nella British Columbia), tale metodologia viene adottata anche dal servizio forestale statunitense (USFS – United State Forest Service) con il quale, nel 1998, il Canada avvia la procedura per uniformare gli standard.

È possibile dividere tale metodologia in 6 fasi principali riguardanti essenzialmente l'individuazione di precise linee di azione attraverso le quali intraprendere le future scelte progettuali, la raccolta dei dati necessari alla zonizzazione, l'individuazione delle aree oggetto di studio e l'applicazione delle scelte di pianificazione precedentemente decise ed infine, la produzione di un report finale nel quale vengono illustrati i risultati della zonizzazione attraverso analisi numeriche (grafici e tabelle) ed attraverso la produzione di una cartografia di riferimento.

Concentrandosi sugli elementi tramite i quali operare la zonizzazione, la ROS fa riferimento essenzialmente a 3 fattori basati sull'accessibilità, il grado di naturalezza ed antropizzazione dei casi di studio. In particolare le variabili prese in considerazione sono la distanza dalle strade, l'ampiezza dell'area, la presenza/assenza di esseri umani, la presenza di strade accessibili (sia sentieri che percorribili con veicoli motorizzati), la presenza di attività antropiche (Figura 1).

Stabilite delle soglie numeriche³ per ciascuna delle variabili sopra accennate, il territorio può essere suddiviso in 6 classi di seguito elencate con un livello di antropizzazione crescente:

1. naturali;
2. semi-naturali non percorribili con veicoli a motore;
3. semi-naturali percorribili con veicoli a motore;
4. semi-naturali rurali;
5. rurali;
6. urbane.

A titolo esemplificativo si possono considerare aree naturali le aree con una estensione superiore ai 5000 ettari, distanti dalle strade oltre gli 8 chilometri, con totale assenza di attività antropiche, dove l'opportunità di vivere un'esperienza a stretto contatto con la natura è molto alta e le possibilità di incontrare esseri umani⁴ sono molto basse. Tra-

3 Quantificate ed espresse in base alla variabile esaminata (generalmente n chilometri per quanto concerne la distanza delle strade, n ettari per quanto riguarda l'ampiezza delle aree, ecc.).

4 In questo caso la possibilità di vivere una esperienza wilderness è indirettamente proporzionale alla presenza umana sul territorio.

Remoteness	Naturalness	Social Experience
Distance from road - approximate distance from the nearest road (km).	Motorized use - degree of motorized use within the area (includes off-road, boat and air access vehicles).	Solitude/self-reliance - opportunity to experience solitude, closeness to nature, self-reliance and challenge
Size - approximate size of the area (ha).	Evidence of humans - on-the-ground evidence of restrictions and controls, facility development, site modifications and site or trail degradation.	Social encounters - number of interactions with others and expected party size.

Figura 1. Criteri di zonizzazione ROS.

lasciando i casi intermedi sono invece definibili come aree urbane le aree distanti dalle strade non più di 1 chilometro, con un alto grado di attività umane, dove la probabilità di vivere un'esperienza a contatto con la natura senza incontrare nessun altro fruitore della zona è pressoché nulla (non sono previste soglie di estensione della superficie).

In definitiva tale metodologia può essere definita come un'interazione fra le percezioni sociali dei fruitori di aree verdi, le caratteristiche naturali dell'ambiente oggetto di analisi ed i criteri di pianificazione: il tutto tenendo comunque conto dei provvedimenti legislativi vincolanti le scelte gestionali verso direzioni ben precise.

3. CASO DI STUDIO: METODOLOGIA ROS PER LA ZONIZZAZIONE E CONSEGUENTE GEOREFERENZIAZIONE DI VALORI IMMOBILIARI NELLA PROVINCIA DI SIENA

3.1 Zonizzazione ROS

L'applicazione della metodologia ROS al territorio italiano, non può non prescindere da quelle che sono le caratteristiche naturali che caratterizzano la nostra penisola. Come detto nel precedente capitolo, il metodo di analisi adottato nasce in un territorio esteso, dove la componente naturale assume caratteri di vastità e continuità, dove la densità umana risulta essere notevolmente inferiore a quella italiana, dove le condizioni estreme di alcune aree, pregiudicano la presenza, non solo di attività antropiche ma, in certi casi, anche la presenza di esseri umani. Ecco che partendo da questi presupposti, appare doveroso e necessario un adeguamento delle variabili e soglie usate nella Recreation Opportunity Spectrum, in base a quelle che sono le caratteristiche territoriali italiane predominanti. Il primo passaggio è stato quello di eliminare i criteri di valutazione risultati a nostro avviso inapplicabili (essenzialmente l'ampiezza dell'area e la possibilità di fare esperienze in aree dove la probabilità di incontrare altri

esseri umani è nulla), basando l'analisi su tre variabili⁵ di seguito esaminate nel dettaglio. La prima variabile esaminata è l'uso del suolo, per il quale è stato usato il Corine Land Cover, Carta di uso del suolo (2000) realizzata nell'ambito del progetto "Corine Land-Cover" secondo la Normativa Europea sull'Informazione Geografica (ENV 12657). La seconda variabile utilizzata è quella relativa ai centri abitati basata sul dataset redatto dall'ISTAT che contiene i poligoni che individuano i centri, i nuclei abitati e le case sparse⁶ rilevati nel 14° censimento generale della popolazione del 2001. La terza ed ultima variabile è quella relativa alla viabilità stradale ovvero alle componenti geometriche lineari del grafo regionale delle strutture viarie e di comunicazione promosso nel 2003 dalla Regione Toscana. Una volta identificate le variabili, sono state successivamente definite le soglie discriminanti la zonizzazione, grazie alle quali si è di fatto arrivati a suddividere la provincia senese nelle seguenti tre zone:

1. aree ad esclusiva o prevalente destinazione urbana (zone urbane);
2. area vasta ad esclusiva o prevalente caratterizzazione rurale e agricola (zone antropiche);
3. area vasta a prevalente caratterizzazione naturale (zone rurali – naturali).

La fase di zonizzazione ha riguardato l'analisi delle informazioni geografiche distribuite in layer o strati informativi sovrapponibili fra loro attraverso operazioni di overlay. A tal fine sono stati usati l'operatore logico di unione (operatore OR) il quale implica che almeno una delle condizioni sia soddisfatta, equivalente alla somma algebrica e l'operatore logico di intersezione (operatore AND) il quale implica che tutte le condizioni siano soddisfatte, equivalente al prodotto algebrico.

Analizzando il *layer di uso del suolo*, è stata effettuata una suddivisione in base alla nomenclatura propria del Corine Land Cover, individuando come aree urbane le superfici artificiali, ovvero le zone urbanizzate di tipo residenziale, le zone industriali, commerciali ed infrastrutturali, le zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati e le zone verdi artificiali non agricole. Sono state invece considerate aree antropiche le superfici agricole utilizzate, ovvero i seminativi, le colture permanenti, i prati stabili (foraggere permanenti), le zone agricole eterogenee. Per la definizione di tali aree è stato introdotto un ulteriore vincolo rappresentato dalla distanza dalle aree urbane, considerando antropiche le zone ricadenti in un raggio di 500 metri intorno ai nuclei urbani. Infine sono considerate zone rurali – naturali i territori boscati e

5 Nel nostro caso le variabili coincidono con layer cartografici.

6 Definizioni ISTAT:

-per *centro abitato* si intende un aggregato di case contigue o vicine con interposte strade, piazze e simili, o comunque brevi soluzioni di continuità, caratterizzato dall'esistenza di servizi od esercizi pubblici... in modo da manifestare l'esistenza di una forma di vita sociale coordinata dal centro stesso;

-per *nucleo abitato* si intende la località abitata, priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato, costituita da un gruppo di case continue o vicine, con almeno cinque famiglie e con interposte strade, sentieri spiazzi, aie, piccoli orti..., purché l'intervallo tra casa e casa non superi una trentina di metri e sia in ogni modo inferiore a quello intercorrente tra il nucleo stesso e la più vicina delle case manifestamente sparse;

-per *case sparse* si intendono quelle disseminate nel territorio comunale a distanza tale tra loro da non poter costituire nemmeno un nucleo abitato.

ambienti semi-naturali ovvero le zone boscate, le zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea, le zone aperte con vegetazione rada o assente. Sono state altresì comprese in tali aree le zone umide, i corpi idrici e le zone non antropiche. Come per le aree antropiche anche in questo caso è stato introdotto il vincolo distanza considerando naturali le zone situate oltre i 500 metri dalle aree urbane.

Considerando il *layer dei centri abitati* sono state definite aree urbane i poligoni⁷ relativi al capoluogo di provincia (Siena) ed i capoluoghi di comune. Sempre basandosi sul vincolo della distanza, sono state definite zone antropiche le aree comprese in un raggio di 1 chilometro intorno al capoluogo di provincia e di 500 metri intorno ai capoluoghi di comune, mentre sono state considerate rurali – naturali le zone oltre le soglie definite per le aree antropiche (zone oltre 1 Km dal capoluogo di provincia e oltre 500m dai capoluoghi di comune).

Infine considerando il *layer della viabilità* sono state considerate aree antropiche le strade e le zone comprese nei 500m adiacenti alle strade mentre sono state considerate naturali le zone lontane almeno 500m dalle strade.

La fase finale ha riguardato l'aggregazione dei tre layer ora descritti tramite l'operatore di unione OR, il cui risultato è visibile nella Figura 2, dove sono visibili in tre diverse tonalità di grigio le aree urbane, le aree antropiche e quelle rurali – naturali.

Come si evince dalla Figura 2, la zonizzazione ha riguardato anche le zone adiacenti la provincia di Siena (zone oltre il confine provinciale marcato in nero) al fine di attenuare il così detto "effetto frangia" ovvero gli errori dovuti alla non considerazione delle caratteristiche delle aree situate "oltre confine". In definitiva sono stati analizzati e classificati interamente i circa 381.600 ettari dell'intera provincia di Siena risultati appartenenti alla categoria urbana per circa 8.900 ettari, alla categoria antropica per circa 272.100 ettari e alla categoria rurale – naturale per quasi 100.600 ettari.

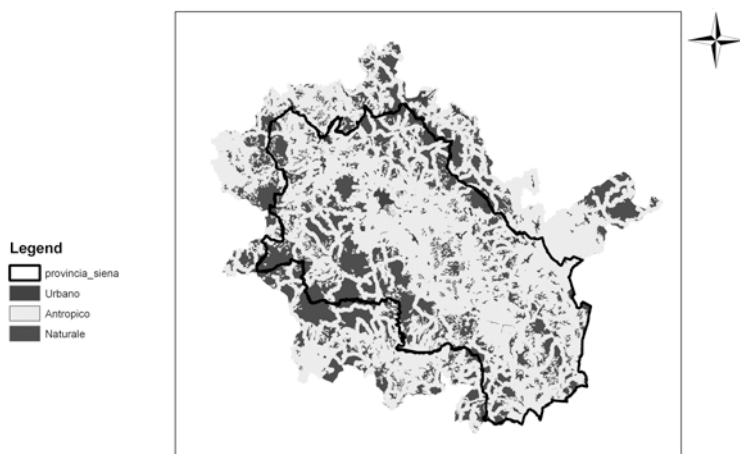


Figura 2. Zonizzazione della provincia di Siena.

7 Trattandosi di un layer vettoriale i centri abitati sono rappresentati tramite poligoni.

3.2 Georeferenziazione di valori immobiliari

Dopo aver suddiviso il territorio oggetto di studio in aree urbane, antropiche e rurali – naturali, il passo successivo ha riguardato la georeferenziazione di valori immobiliari attribuendo a ciascuna zona il corrispondente valore: il lavoro si è basato sull'analisi di un dataset fornito dall'Agenzia del Territorio relativo al secondo semestre del 2006. Tale database suddivide i valori immobiliari⁸ in base a cinque fasce territoriali⁹, attribuite successivamente alle zone Ros così come segue: fasce B e C valori immobiliari delle aree urbane, fascia D, valori delle zone antropiche, fasce R ed E valori delle aree rurali – naturali.

Esaminando la banca dati a disposizione, gli unici elementi utili al processo di georeferenziazione sono risultati essere il codice Istat e il toponimo relativo alla descrizione della zona. Questi elementi sono risultati sufficienti per il processo di georeferenziazione delle aree urbane ed antropiche alle quali sono stati attribuiti rispettivamente i valori immobiliari delle aree centrali e semicentrali attraverso il codice Istat e il toponimo “capoluogo”, ed i valori immobiliari delle aree periferiche attraverso il codice Istat e il toponimo “capoluogo”, in questo caso applicando tali valori alle zone entro 1 Km intorno al capoluogo Siena ed entro 500 metri intorno agli altri centri urbani. Discorso a parte per quanto riguarda le aree rurali – naturali alle quali sono stati attribuiti i relativi valori immobiliari attraverso il codice Istat ed il toponimo “resto del territorio”. In questo caso è stato riscontrato un problema riguardante i dati a nostra disposizione per la georeferenziazione che sono risultati incompleti: nel dataset non sempre è risultato presente il toponimo adottato per l'analisi, registrando di fatto diverse zone (record) senza il valore immobiliare relativo al resto del territorio. Per ovviare a questo problema è stata effettuata una regressione lineare (Grafico 1)¹⁰ per accertare, qualora ci fosse, una correlazione fra i valori immobiliari dei capoluoghi (asse delle ascisse) e quelli del resto del territorio (asse delle ordinate). Per avere un numero statisticamente significativo la regressione è stata effettuata sui valori immobiliari dell'intera regione Toscana.

Appurata una buona correlazione (R^2 è risultato maggiore di 0.8) i valori mancanti sono stati calcolati con l'equazione della regressione.

Il risultato finale è sintetizzato nella Figura 3 nella quale è possibile notare come alla provincia di Siena, suddivisa attraverso la metodologia ROS in aree urbane, antropiche e rurali – naturali in base alla distanza dalle strade, dai centri abitati ed in base dell'uso del suolo, sono stati attribuiti i relativi valori immobiliari.

Come è possibile notare nella Figura 3, i valori immobiliari sono espressi in euro/mq (a titolo esemplificativo sono stati esaminati i soli valori massimi), con diverse scature di grigio in base alla zona di appartenenza ottenuta dall'analisi ROS. Analizzan-

8 Nel dataset sono forniti i valori immobiliari massimi e minimi e gli affitti massimi e minimi espressi in euro/mq.

9 Fascia B = valori di immobili delle aree centrali, C = valori delle aree semicentrali, D = valori delle aree periferiche, R = valori delle aree rurali, E = valori delle aree suburbane.

10 A titolo esemplificativo si riporta l'analisi relativa ai valori immobiliari massimi.

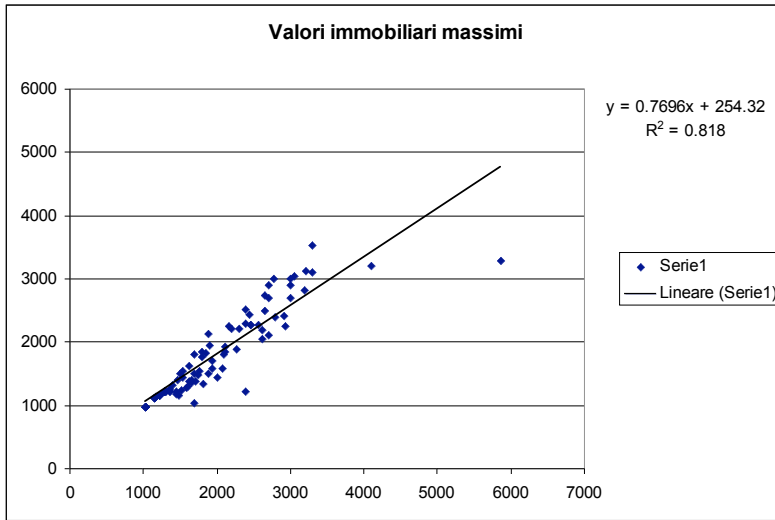


Grafico 1. Correlazione fra valori immobiliari dei capoluoghi e quelli del resto del territorio (dati espressi in €/mq).

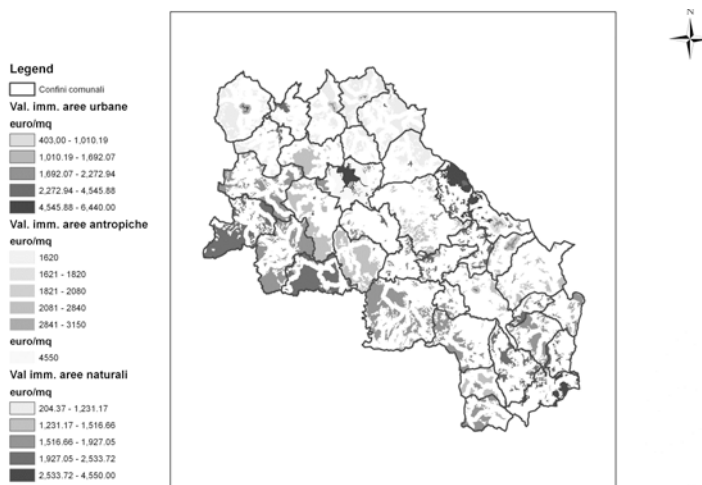


Figura 3. Georeferenziazione di valori immobiliari su base Ros.

do nel dettaglio i dati relativi ai valori immobiliari georeferenziati, si nota come le aree urbane registrino un massimo di 6440 euro/mq (attribuibile alla città di Siena) con un valore immobiliare medio pari a 3041 euro/mq, valore medio che nelle aree antropiche risulta essere pari a 1724 euro/mq con un massimo di 6412 euro/mq. Dato questo, che risulta inferiore nelle aree rurali – naturali (4550 euro/mq), nel quale si registra un valore immobiliare medio pari a 1710 euro/mq.

4. CONCLUSIONI

Dal lavoro presentato si evince quanto sia importante per un decisore pubblico avere uno strumento in grado di fotografare le realtà territoriali da salvaguardare e da valorizzare, al fine di concentrare in aree ben definite gli aiuti previsti dai vari strumenti giuridici per il governo del territorio. Aiuti che prescindono da una chiara ed immediata suddivisione del territorio nella quale si considerino le componenti naturali e quelle antropiche che da sempre coesistono e coesisteranno in futuro negli scenari evolutivi. “La misura è collegata prioritariamente all’obiettivo del PSR di “rafforzamento del sostegno alle popolazioni rurali”, così da evitare lo spopolamento delle zone rurali ed il loro indebolimento. La possibilità di rafforzare la rete di servizi essenziali per l’economia e la popolazione rurale, da un lato consente di migliorare la qualità della vita di coloro che vivono in queste aree e dall’altro di offrire alle imprese quella rete di servizi di supporto indispensabili al buon funzionamento di tutto il microsistema economico; in sostanza la misura tende a creare tutta una serie di condizioni socio-economiche necessarie per la crescita o almeno il mantenimento degli attuali livelli di occupazione nelle zone rurali. L’arricchimento e l’estensione dei servizi sociali nelle aree rurali riveste il duplice ruolo di favorire la qualità della vita delle popolazioni presenti e di rigenerare alcuni valori e stili di vita che sono propri di questi territori” (PSR Toscana 2007-2013). Nostro compito è mantenere, spesso trovare, un punto di equilibrio fra uomo e natura in grado di permettere una evoluzione “sostenibile” del territorio: ecco che calato in quest’ottica il presente lavoro cerca di fornire uno strumento di pianificazione in grado di assicurare la salvaguardia ambientale anche laddove la pressione antropica è in costante aumento. A tal fine, grazie alla metodologia ROS, il territorio senese è stato suddiviso in aree urbane, antropiche e rurali – naturali in base a fattori naturali come l’uso del suolo e fattori derivanti dalle attività umane quali la viabilità ed i centri abitati. Da sottolineare come il modello adottato permetta una notevole elasticità che si tramuta nella possibilità di modificare e/o implementare le variabili (strade, uso suolo e centri abitati) e le soglie usate (ampiezza aree e distanze) in modo da adattare alle diverse realtà territoriali che si possono prospettare nelle diverse sedi pianificatorie. In una seconda fase si è proceduto ad una georeferenziazione di valori immobiliari con un dettaglio geografico che si slega dal toponimo spesso troppo vago (resto del territorio) associandosi proprio alla zonizzazione ROS che considera uso del suolo, viabilità e centri abitati, inquadrando diverse realtà territoriali attraverso le quali intraprendere differenti scelte di pianificazione. Modello questo che risulta essere di notevole facilità di uso, non solo per la facile e chiara lettura dei risultati, ma anche perché pur sfruttando le potenzialità tipiche dei Sistemi Informativi Territoriali (analisi statistiche, georeferenziazione, map – overlay), è in grado di produrre un output “standard” (rappresentato da cartografia tematica) totalmente interfacciabile con le odierne piattaforme webgis, creando una importante banca dati accessibile sia all’utente privato che pubblico. Infatti la naturale evoluzione dell’attività pianificatoria si dirige sempre di più verso un maggiore coinvolgimento del cittadino, il quale, oltre agli “addetti ai lavori”, riveste un ruolo tutt’altro che marginale nelle decisioni e orientamenti da prendere. Chiaramente risulta di fondamentale importanza la possibilità di coinvolgere il più possibile il soggetto privato attraverso strumenti legislativi che trovano nella rete informatica (internet), un ottimo veicolo di

conoscenza. Negli ultimi anni infatti, molte amministrazioni si sono dotate di portali volti alla divulgazione delle scelte di pianificazione, liberamente consultabili da chiunque voglia documentarsi in merito. È il caso delle prima citate piattaforme webgis che mirano a dotare il cittadino di un bagaglio di conoscenza un tempo riservato al personale tecnico: ne è un chiaro esempio la cartografia interattiva del Piano di Coordinamento Provinciale e del Piano Strutturale di Siena che mettono a disposizione una notevole quantità di dati territoriali che vanno dalle emergenze territoriali (carta della pericolosità geologica, carta della sensibilità degli acquiferi), alle strategie di sviluppo territoriale, dalle invarianti strutturali ai beni culturali e paesaggistici. “Ciò che va sottolineato, è che tutti questi soggetti¹¹ sono stati messi in grado di contribuire alla gestione del paesaggio aderendo volontariamente al disegno di governo del PTC.... si intende sottolineare che la Amministrazione Provinciale ha impostato il lavoro per la costruzione del PTC in una logica collaborativa che ha informato l'intero processo di redazione del piano, interpretando tale passaggio come una ulteriore occasione di dialogo con il complesso di istituzioni e soggetti coinvolti nel governo del territorio” (PTCP Siena, 2007).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (2005). *Proposta di Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana per il periodo 2007/13* – Regolamento (Ce) n. 1698/05 del Consiglio del 20 settembre 2005.
- AA.VV. (2007). *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Siena*, <http://ptc.provincia.siena.it/files_html/progetti/homeelabprog.html> (ultimo accesso 29 ottobre 2008).
- AA.VV. (2007). *Piano Strutturale di Siena*, <<http://www.comune.siena.it/news.asp?id=16757>> (ultimo accesso 29 ottobre 2008).
- Bagnaresi U. (2000). La valutazione del paesaggio rurale, *Terra e vita*, n. 5, pp. 69-72.
- Barde J.-P. (1993). *Valutare l'ambiente*, Il mulino, cap. 1, 3.
- Bernetti I. (2006). *Modelli di valutazione ambientale*, in *Risorse naturali e ambiente a cura di Silvio Menghini, AdArnum, Franco Angeli*.
- Brunori G. (1995). La valutazione degli spazi rurali: una strategia di intervento, *Genio Rurale*, n. 11.
- Cortellessa C. M. (1994). *Breve Corso sul GIS*, Supplemento ai numeri 5/93, 1/94, 2/94, 3/94, 4/94 di Mondo AutoCAD.
- Falqui E. (1990). *Verso la pianificazione ambientale*, Angelo Guerini e associati s.r.l., pp. 115-173.
- Ferrucci D. (1999). Applicazione di un GIS per il confronto e l'integrazione di cartografie di uso del suolo, *Genio Rurale*, n. 5, pp. 55-63.
- Funtowicz S.O., Ravetz J.R. (1990). *Uncertainty and quality in science for policy*, Dor-

¹¹ Stato Regione, Provincia, Comuni, agricoltori (n.d.a.).

drecht, Kluwer.

- Gisotti G., Bruschi S. (1990). *Valutare l'ambiente*, La Nuova Italia Scientifica, capp. 1, 7, 9.
- Istat, (2001). *XIV Censimento Generale della Popolazione e delle abitazioni*, Roma.
- Malczewski J, (2004). *Gis-based land-use suitability analysis: a critical overview*, Elsevier.
- Nebbia G. (1991). *Lo sviluppo sostenibile*, Cultura della pace, cap. 4.
- Nijkamp P., Rietveldt P. (1996). *Multiple Objective Decision Analysis in regional economic*, Amsterdam, North Holland: Handbook of regional and urban economics.
- Petrina F., Virno C. (2002). *Procedure e organismi di valutazione degli investimenti pubblici*, Ministero dell'economia e delle finanze, Commissione tecnica per la spesa pubblica.
- Romero C., Rehman T. (1989). *Multiple criteria analysis for agricultural decisions*, Amsterdam, Elsevier.
- Schenone C. (1997). *Sistemi Informativi Territoriali*, Gruppo Editoriale Futura, Milano.
- Segre A. (1996). *Politiche per l'ambiente*, Utet.
- Yager R.R. et al. (1987). *Fuzzy sets and application*, selected papers by L.A. Zadeh John Wileys & Sons, New York.
- Yu P.L. (1973). A class of solutions for group decision problems, *Management Science*, vol. 19, n.8.
- Zimmermann H.J. (1987). *Fuzzy sets, decision making and expert system*, Kluwer Academic Publisher, Boston.