

MARGHERITA AZZARI\*

## Un progetto per lo studio delle dinamiche di riduzione della superficie agraria in Toscana dall'Unità nazionale a oggi

Lettura tenuta l'8 novembre 2011

### PREMESSA

Generalmente, in ambito nazionale e non, si fa riferimento al concetto di consumo del suolo come misura della variazione nel tempo del territorio occupato da insediamenti o infrastrutture in rapporto alla superficie disponibile<sup>1</sup>.

La riduzione della superficie agraria rappresenta una categoria di tale consumo che esige di strumenti di valutazione specifici che non possono limitarsi a misurare la contrazione nel tempo delle aree coltivate, ma devono necessariamente valutare le dinamiche in atto in termini di sostenibilità ambientale, sociale ed economica poiché il paesaggio agrario è insieme elemento identitario e connotativo e paesaggio della produzione.

Tra gli effetti più evidenti delle trasformazioni, in gran parte irreversibili, che determinano dissipazione della risorsa suolo<sup>2</sup> non possono non essere annoverati la contrazione delle aree idonee alla produzione agricola in un quadro di auto approvvigionamento insufficiente, la perdita di biodiversità e di qualità paesaggistica, la crescente inefficienza energetica e funzionale di un modello insediativo a maglia larga che produce un'elevata domanda di trasporto e, parallelamente, un maggiore inquinamento atmosferico, l'impatto negativo sui sistemi

\* *Laboratorio di Geografia applicata, Università degli Studi di Firenze*

<sup>1</sup> Non esiste una definizione univoca di consumo di suolo, ma tale concetto può riferirsi a processi diversi: (a) espansione di aree edificate che possa essere direttamente misurata; (b) superficie soggetta a sfruttamento attraverso l'agricoltura, la selvicoltura o altre attività economiche; (c) sfruttamento intensivo per l'agricoltura e la selvicoltura (EEA, *The concept of environmental space*, Copenhagen, 1997).

<sup>2</sup> Per suolo si intende, infatti, lo strato superiore della crosta terrestre costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi e, considerati i tempi estremamente lunghi di formazione, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile.



Fig. 1 *Scorcio della Piana di Firenze dalle colline di Querceto (Sesto Fiorentino), ottobre 2011*

ecobiologici, dei quali viene ridotta la capacità di resilienza, e idrogeologici, con gravi conseguenze di dissesto (frane, fenomeni erosivi, subsidenza, impermeabilizzazione, desertificazione) e di contaminazione sia diffusa che puntuale.

Per quanto riguarda la situazione italiana, l'Osservatorio Nazionale sul Consumo di Suolo (ONCS) ha messo in evidenza una generale mancanza di dati, aggiornati e affidabili, la mancanza di metodologie di rilievo, codifiche e indicatori comuni, l'utilizzo non sistematico di tecnologie GIS e il ricorso insufficiente a dati da remote sensing, l'inadeguato aggiornamento dei quadri regionali da cui deriva l'impossibilità di effettuare confronti, alla medesima soglia storica, di dati provenienti da più regioni.

#### STATO DELL'ARTE

Il tema del consumo di suolo e dello *urban sprawl* (dispersione urbana) è, negli ultimi anni, sempre più spesso al centro delle politiche di pianificazione territoriale e di tutela del territorio, viste anche le dimensioni che il fenomeno ha assunto negli ultimi decenni nel nostro paese. Dati ISTAT dicono che in Italia, tra il 2001

e il 2008, sono stati edificati 160.000 ettari (con un incremento dell'8,1% rispetto al decennio precedente), arrivando a una superficie artificiale pari al 7,6% del territorio nazionale (Bianchi e Zanchini, 2011). Il consumo di suolo che fino ad alcuni anni fa riguardava prevalentemente la fascia costiera, riguarda ora anche i territori interni. La Liguria è la regione che ha consumato più suolo (il 45% del suo territorio tra il 1990 e il 2005), seguita da Calabria (26%), Emilia Romagna e Sicilia (22%), Sardegna (21%) e Lazio (19%). La media italiana è pari al 17%, ma dal calcolo è esclusa l'edilizia abusiva che si stima pari al 10% del costruito, soprattutto nelle regioni meridionali. FAI e WWF (2012) calcolano una superficie media giornaliera di conversione pari a oltre 75 ettari al giorno.

A fronte della criticità espressa da tali valori non si è ancora arrivati alla definizione di un quadro esaustivo, sistematico e omogeneo della situazione.

Sempre secondo il Rapporto 2009, i dati disponibili, pur avendo il pregio indiscusso di essere gli unici a fornire un quadro informativo, risultano insufficienti ai fini dello sviluppo di politiche, norme e piani e, soprattutto, della valutazione e monitoraggio della loro efficacia. Mancano inoltre efficaci dispositivi in grado di traghettare questi dati nella pratica del governo del territorio. A tal fine occorrerebbero rilevamenti annuali effettuati con criteri condivisi, trasparenti e uniformi, così da acquisire titolo di ufficialità.

Gli indicatori più frequentemente utilizzati in Italia negli strumenti di pianificazione regionale sono:

- consumo di suolo espresso in ettari;
- percentuale di suolo regionale consumata;
- variazione del consumo rispetto alla data di inizio del rilevamento;
- incremento complessivo e tasso di incremento annuo in alcuni periodi temporali significativi;
- incremento totale e tasso di incremento annuo per il periodo considerato;
- superficie urbanizzata pro capite.

La riduzione della superficie agraria potenziale è di rado esaminata e misurata evidenziando la tipologia di consumo (dovuto a infrastrutture; ad aree urbanizzate residenziali, produttive o commerciali; a cave, discariche, cantieri o aree sportive) e, soprattutto, se tale consumo possa essere considerato reversibile o irreversibile.

Alla scala europea il progetto *Murbandy/Moland (Monitoring Urban Dynamics/Monitoring Land Use-Land Cover Dynamics)* avviato nel 1998 dalla Commissione Europea – Centro Comune di Ricerca – Istituto per l'ambiente e la Sostenibilità – Unità Gestione del Territorio ha prodotto un set di indicatori territoriali risultanti dalla combinazione dell'uso del suolo con dati geografici tematici e statistici di carattere demografico e socio-economico

(inclusi dati su trasporti, turismo, aree protette, ...) usati per creare carte di suscettività, valutare e confrontare le aree di studio in termini di «progresso verso la sostenibilità» e ha avviato lo sviluppo di banche dati di uso del suolo e di reti dei trasporti in varie aree urbane e in alcune regioni europee.

Sono stati messi a punto due tipi di indicatori:

- indicatori di tipo statico, calcolati a una data fissa (es. porzioni di suolo destinato a uso urbano, frazionamento del suolo a causa di strade, spazi verdi, frammentazione delle aree naturali, ecc.), che consentono di analizzare le eventuali differenze in termine di sviluppo territoriale nella area di studio;
- indicatori di tipo dinamico (es. indicatori di trasformazione, ecc.) che consentono di analizzare le trasformazioni.

Per quanto riguarda la produzione di banche dati integrate è sicuramente da ricordare per il suo approccio diacronico il progetto DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali) promosso e finanziato dalle Direzioni Generali Territorio e Urbanistica e Agricoltura di Regione Lombardia e realizzato dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF) con la collaborazione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia (ARPA) a partire dal 2000. Tale progetto nasce dalla consapevolezza che «la conoscenza delle dinamiche relative all'uso del suolo è strategica per la pianificazione territoriale, poiché consente di leggere lo stato attuale dei luoghi come punto d'arrivo delle modificazioni intervenute in passato e, al contempo, di monitorare quelle in atto e di prefigurare quelle future» (ERSAF, 2010).

Mancano, tuttavia, linee guida comuni da utilizzare alle diverse scale di analisi e di intervento. È da questa consapevolezza che emerge la necessità di una ricognizione dei dati disponibili e degli indicatori collaudati per giungere a una definizione tecnico scientifica quanto più possibile condivisa di consumo di suolo e acquisire efficaci metodi di misura e di valutazione, guardando ai modelli esistenti europei e italiani, tenendo conto dei risultati già raggiunti e documentati nella letteratura di settore, avviando un confronto con le istituzioni di riferimento per la messa a punto di un sistema informativo capace di interpretare il fenomeno del consumo di suolo in termini di ricaduta sociale e di sostenibilità economica e ambientale e di monitorarlo nel tempo.

Una possibile *road map* dovrebbe prevedere:

- codifica di criteri, definizioni e procedure di misurazione del consumo di suolo;
- sviluppo di uno strumento per la misura e la valutazione dell'uso del suolo e delle sue variazioni;
- definizione delle modalità descrittive e interpretative delle caratteristiche territoriali del consumo di suolo finalizzate alla definizione di linee d'azione locale;
- creazione di percorsi e momenti pubblici di confronto interdisciplinare.

## IL QUADRO NORMATIVO

La Commissione Europea nella *Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni* del 20 settembre 2011 ha presentato una *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse* nella quale si indica il 2050 come termine entro il quale non sarà più possibile edificare su nuove aree.

La legge sulla limitazione del consumo di suolo, vigente in Germania dal 1998, definisce obiettivi imperativi di riduzione dei consumi di suolo al cui raggiungimento concorrono i diversi *Länder* federali: 30 ha al giorno, un quarto di quanto effettivamente si costruisce a quel tempo, pari a 44.000 ha l'anno.

In Gran Bretagna si è stabilito che per almeno il 70% le nuove costruzioni debbano sorgere recuperando aree urbane esistenti e a Londra la quota è stata portata al 100%.

In Italia una simile impostazione legislativa risulterebbe al momento improponibile per l'impossibilità di monitorare il raggiungimento degli obiettivi in assenza di dati ufficiali forniti con adeguata periodicità all'elaborazione statistica<sup>3</sup>.

Gli strumenti normativi messi a punto a partire dalla Legge 1947 del 29 giugno 1939 a *Protezione delle bellezze naturali* che tutelava i bei paesaggi sono molti: la Legge Galasso (8/8/1985, n. 431) in primo luogo, le cui *Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale* si propongono di tutelare l'ambiente e il paesaggio definiti patrimonio collettivo e testimonianza di identità culturale; la Legge 183 del 18 maggio 1989 *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo* e la Legge 305 del 28 agosto 1989 *Programma triennale dell'azione pubblica per la tutela dell'ambiente* che pongono l'accento sulla fragilità del territorio italiano fino alla Legge 426 del 9 dicembre 1998 *Nuovi interventi in campo ambientale*.

Parallelamente vengono approvate la Legge urbanistica 1150 del 17 agosto 1942 e successive modificazioni; il Decreto 1444 del 2 aprile 1968, la Legge

<sup>3</sup> Il Ministro Catania ha annunciato a luglio 2012 un "Disegno di legge quadro in materia di valorizzazione delle aree agricole e di contenimento del consumo del suolo" al fine di promuovere e tutelare l'attività agricola, il paesaggio e l'ambiente, per il perseguimento di uno sviluppo equilibrato delle aree urbanizzate e delle aree rurali e il contenimento del consumo di suolo. Nel documento è determinata l'estensione massima di superficie agricola edificabile sul territorio nazionale, tenendo conto dell'estensione e della localizzazione dei terreni agricoli rispetto alle aree urbane, dell'estensione del suolo che risulta già edificato, dell'esistenza di edifici inutilizzati, dell'esigenza di realizzare infrastrutture e opere pubbliche e della possibilità di ampliare quelle esistenti, invece che costruirne di nuove. Si propone, inoltre, che i terreni agricoli in favore dei quali sono stati erogati aiuti di Stato o aiuti comunitari non possano avere una destinazione diversa da quella agricola per almeno dieci anni dall'ultima erogazione.

457 del 5 agosto 1978, Norme per l'edilizia residenziale, il Decreto del Presidente della Repubblica 380 del 6 giugno 2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" fino al Provvedimento del 1 aprile 2009 "Misure per il rilancio dell'economia attraverso l'attività edilizia".

A grandissime linee i processi, noti, che hanno condotto alla situazione attuale hanno avuto inizio nel secondo dopoguerra, governati da tali strumenti. L'arco di anni che va dalla ricostruzione al boom economico può veramente essere definito il periodo «in cui prendono forma molte cose, idee e relazioni, che terranno il campo nell'avvenire» (Italo Calvino, 1958).

La prima importante conseguenza del miracolo economico fu la scomparsa della società rurale tradizionale determinata dagli interventi di modernizzazione e di industrializzazione dell'agricoltura che non furono in grado di frenare, e anzi contribuirono a intensificare, il massiccio esodo che interessò le campagne italiane a partire dall'immediato dopoguerra.

Ma gli impatti sul territorio dell'intenso sviluppo economico che caratterizzò gli anni cinquanta, seguito da una fase di graduale rallentamento della ripresa postbellica fino alla fine degli anni sessanta, mentre la nascita del Mercato Economico Europeo (1957, Trattato di Roma) contribuiva a complicare il quadro economico di riferimento, furono pesantissimi: dall'espansione incontrollata delle aree urbanizzate, alla cementificazione della costa, dall'artificializzazione della rete idrografica, alla significativa erosione di suolo agricolo.

Si attuò, di fatto, un trapasso traumatico da forme tradizionali di organizzazione degli spazi urbani e rurali a assetti postmoderni, ma soprattutto ci si dimostrò incapaci di tutelare il prezioso patrimonio ambientale e culturale ereditato sperimentando nuove forme di tutela in sostituzione di quelle basate su passati equilibri (Lanzani-Pasqui, 2011).

Gli anni Ottanta videro l'adozione di un modello di sviluppo ancora più dissipativo del patrimonio ambientale di quello che aveva caratterizzato gli anni del boom economico.

A dimostrazione delle contraddizioni del modello di sviluppo italiano si può ricordare come nel 1985 vengano approvate sia la prima legge sul condono edilizio (Legge 47 del 28 febbraio) che la Legge Galasso (431, 8 agosto) che sottopone a vincolo paesaggistico, oltre a parchi e aree protette, i territori costieri inclusi quelli contermini ai laghi, i corsi d'acqua, le aree montane, i ghiacciai, i vulcani, le zone umide, le aree boscate, le zone di interesse archeologico.

Il primo condono edilizio produsse oltre quattro milioni di richieste di sanatoria, in gran parte ampliamenti e sopraelevazioni, ma anche ampie, devastanti lottizzazioni a fini residenziali o produttivi in aree di pregio, lungo le coste e nelle aree di pianura.



Fig. 2 Palazzi e pecore, anni sessanta (Fondo REDA, Fototeca dei Georgofili, Firenze)

Nell'ambito della Legge 724 del 1994 *Misure di razionalizzazione della spesa pubblica* venne approvata una nuova sanatoria semplicemente prorogando al 31 dicembre 1993 la possibilità di presentare richiesta di condono e lo stesso accadde con il Decreto legge 269 del 30 settembre 2003 *Disposizioni urgenti per favorire lo sviluppo e per la correzione dei conti pubblici* che fissa, con il dichiarato scopo di "far cassa", la possibilità di sanare l'abuso fino al 31 marzo 2003, mentre gli stanziamenti approvati per la riqualificazione urbanistica, ambientale e paesaggistica sono ampiamente insufficienti.

Il processo di devastazione del territorio deve pertanto essere monitorato, ma anche immediatamente bloccato<sup>4</sup>.

#### DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DEL FENOMENO IN TOSCANA

Le Norme per il governo del territorio della Regione Toscana (L.R. 3 gennaio 2005, n. 1, Art. 3) definiscono patrimonio della collettività insieme

<sup>4</sup> Nel dossier *Terra rubata. Viaggio nell'Italia che scompare* (2012) FAI e WWF propongono, al riguardo, una interessante e concreta road map per arrestare il consumo di suolo: avvio della nuova generazione di piani paesaggistici da sottoporre a VAS; moratoria sul nuovo edificato; annullamento degli effetti dell'abusivismo; monitoraggio del cambio delle destinazioni d'uso; leva fiscale per contenere lo sviluppo urbanistico sganciato da logiche pianificatorie; tutela attiva di fiumi e coste; interventi nei siti industriali dismessi.

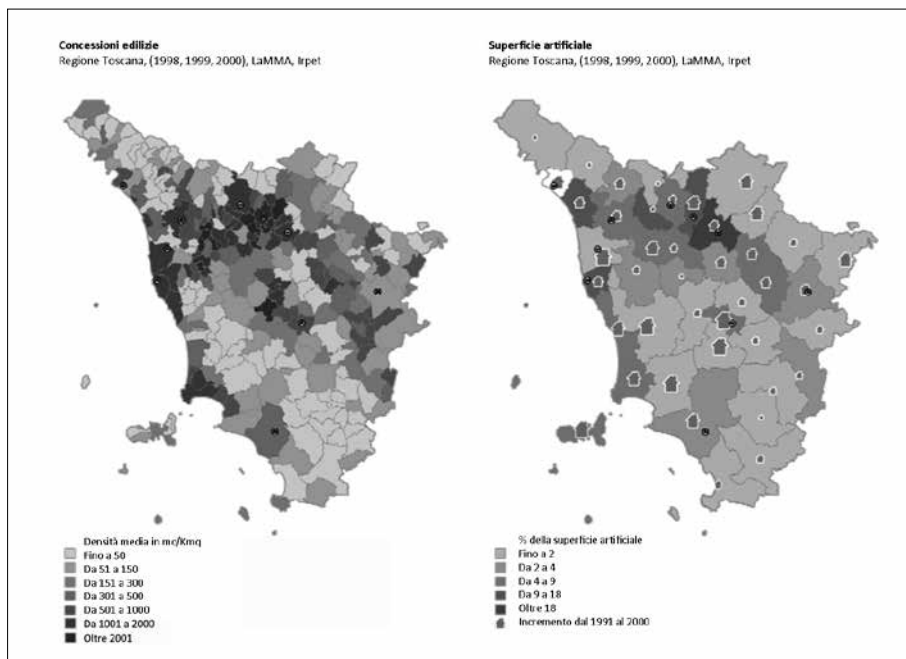


Fig. 3 *Concessioni edilizie e superficie artificiale in Toscana 1998-2000 (Atlante GeoAmbientale della Toscana)*

all'aria, all'acqua, alla flora e alla fauna, anche il suolo e le città e «nuovi impegni di suolo sono consentiti esclusivamente qualora non sussistano alternative di riutilizzazione» di insediamenti già esistenti. Le aree artificiali (insediamenti residenziali, produttivi, infrastrutture, cave, discariche e terreni abbandonati) nel 2001 coprivano 87.000 ettari, corrispondenti al 3,8% di tutto il territorio, e presentavano una crescita rispetto al 1991 di 4.000 ettari pari a un incremento del 5% circa ha interessato in primo luogo le pianure (79,8%) e in misura nettamente inferiore le zone collinari (18%) e montane (2,2%).

Anche i dati relativi alle Concessioni Edilizie (ora con la L.R. 1/2005 “permesso di costruire”) tra il 1991 e il 2001 mostrano una realtà meno critica rispetto alla media nazionale. La L.R. 53/2004 ha, inoltre, differenziato la sanatoria toscana non ammettendo al condono le opere soggette a concessione edilizia e realizzate in totale assenza di essa, gli abusi sui beni oggetto di tutela e quelli in contrasto con i vincoli di inedificabilità.

La Toscana maggiormente interessata dal fenomeno dello *urban sprawl* è quella centrale, attraversata dall'Arno e quella costiera.





Fig. 4 *Campi Bisenzio 1954-1988. La sequenza di fotografie aeree documenta il radicale cambiamento avvenuto tra il 1954 e il 1978 nella Piana di Firenze. Il mosaico di campi coltivati evolve in un disegno a larghe maglie, mentre Campi Bisenzio si trasforma in una città che ingloba le frazioni di S. Martino, S. Giusto e Capalle. Si riconoscono alcune permanenze come l'autostrada Firenze-mare (1923) che taglia la geometria del terreno, il corso sinuoso del Bisenzio e quello più lineare dei torrenti Marina e Garille. Gli argini del collettore acque basse, il Fosso Reale, intersecano l'Autosole, grande opera datata 1963. Dopo il 1978 si registra una crescita edilizia meno imponente e interventi più strutturali, come il complesso nodo di svincolo A1-A11, la discarica di Case Passerini, le rotonde della nuova circonvallazione, il parco di Villa Montalvo*

L'area critica per eccellenza è tuttavia l'area metropolitana centrale, polarizzata attorno alle tre città di Firenze, Prato e Pistoia, dove maggiore è la concentrazione di attività produttive e di scambio di beni e di servizi e massima è la densità residenziale e di infrastrutture.

Ancora alla metà del secolo scorso la distinzione tra le aree urbane e campagna lavorata era ben netta, così come era stata ereditata dal periodo medievale. La campagna fittamente coltivata, si estendeva come elemento connettivo con la sua fitta rete di strade poderali e canali di bonifica circondando le antiche città murate di Firenze, Prato e Pistoia, i tre borghi fortificati di Campi, Signa e Lastra, sorti in epoca medievale, gli insediamenti pedecollinari collegati alle città principali dai due tracciati viari ai bordi nord e sud della piana, solo marginalmente intaccata dalla grande infrastruttura, l'autostrada Firenze-Mare.

Nei primi anni sessanta inizia il processo di colmata della piana. La superficie urbanizzata (corrispondente alla somma delle sezioni urbane del censimento 2001) è pari a 210 kmq e rappresenta il 43,7% dell'area compresa entro la quota 100 metri, che misura complessivamente 481 kmq. Gli edifici (residenziali, industriali) occupano 4.450 ha, il 9,25% dell'area totale della piana e il 21% dell'area urbanizzata.

Da questi dati, ricavati dalla cartografia tecnica regionale al 10.000, risulta esclusa la superficie di suolo artificiale riferita a infrastrutture e pertinenze varie. Un contributo importante all'artificializzazione del territorio è dato, ovviamente, dalle aree industriali e commerciali cresciute di oltre il 20%, ma

un incremento consistente si osserva anche per i tessuti residenziali discontinui e le case sparse (oltre 6000 ettari).

#### MONITORARE IL CONSUMO DI SUOLO

Le problematiche connesse alla messa a punto di un efficace sistema di monitoraggio e di valutazione dei mutamenti d'uso sono legate, in primo luogo, alla definizione di un adeguato set di indicatori.

Per la costruzione di tali indicatori è indispensabile poter disporre di una base conoscitiva ampia, esaustiva, validata, relativa alle diverse componenti territoriali.

L'uso dei GIS risulta utile in questo ambito, in quanto consente di gestire dati multitemporali e serie storiche di dati così da evidenziare i processi di trasformazione.

L'allestimento di un geodatabase in grado di descrivere al meglio la complessità territoriale presuppone la selezione, l'acquisizione, la gestione e l'analisi di una molteplicità di strati informativi organizzati per ambiti concettuali e la messa a punto di indicatori efficaci.

Nel definire specifici quadri di indicatori per i possibili contesti si potrà scegliere se «considerare i fattori di pressione (*driving force*) dei sistemi ecologici e sociali, oppure concentrare l'attenzione sulla pressione (*pressure*): nel primo caso si portano in primo piano gli attori, mentre nel secondo caso si mettono a fuoco i processi» e, privilegiare la costruzione di «indicatori di stato (*state*), oppure indicatori di impatto (*impact, effect*): nel primo caso l'indicatore descrive condizioni, ecologiche e sociali, mentre nel secondo si propone di mettere in risalto le conseguenze che derivano da tali situazioni, prodotte dall'azione di agenti esterni» (Vallega, 2008).

La conoscenza preliminare approfondita di un territorio e della sua popolazione può ridurre la negatività dell'impatto di un'azione progettuale, consentendo di effettuare un'accurata analisi delle esternalità ambientali e sociali.

Sarà pertanto necessario predisporre un Sistema Informativo Geografico che implementi il maggior numero di informazioni funzionali alla definizione delle caratteristiche di un territorio. È evidente che l'efficacia di ogni strumento di valutazione sarà proporzionale all'accuratezza e alla completezza del set di dati inseriti nel sistema, anche se è utopico pensare che si possa comunque garantire l'assenza di impatti negativi.

Oltre alla cartografia di base a grande scala saranno da acquisire le basi di dati in grado di definire:

- caratteristiche socio-economiche;
- caratteristiche e qualità del tessuto urbano;
- caratteristiche e qualità del paesaggio rurale;

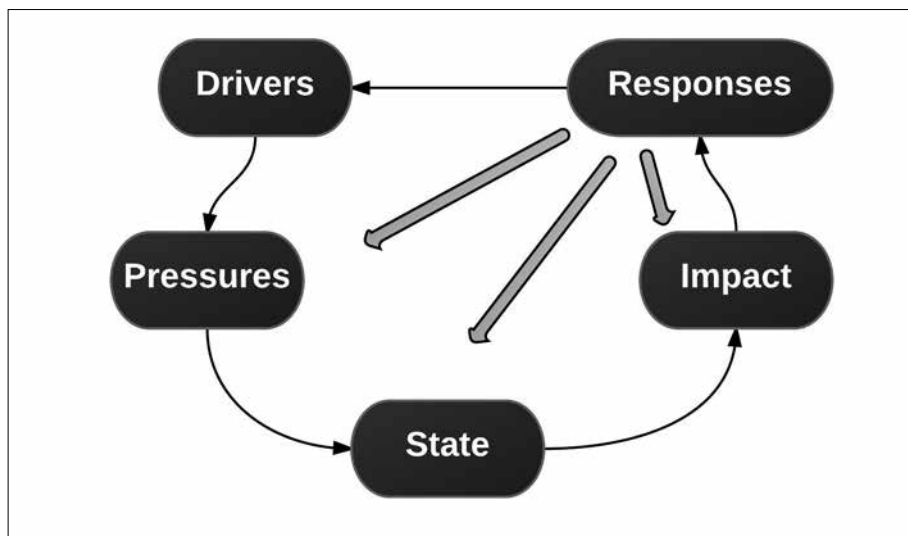


Fig. 5 *Il modello DPSIR*

- qualità ambientale;
- qualità biologica;
- abbondanza, stato di conservazione e valorizzazione dei segni della cultura tangibile e intangibile;
- copertura del suolo.

Tra gli indicatori utilizzabili quelli messi a punto nell'ambito del progetto DUSAF costituiscono un ottimo punto di partenza e sono agevolmente utilizzabili all'interno di un GIS: densità abitativa territoriale (abitanti residenti/superficie territoriale totale); intensità d'uso del territorio (abitanti residenti/superficie territoriale urbana); tasso di crescita della popolazione; densità di popolazione o superfici per abitante (ha/ab); coperture del suolo per categoria; indice di biopermeabilità; indici di valutazione di variazioni di superficie; indici di dotazione o densità lineari (es. dotazione agroforestale; dotazione infrastrutturale; ...); indici di forma (rapporto perimetro area o frammentazione margini; indice di compattezza; ...). A essi andranno aggiunti indicatori in grado di descrivere la sostenibilità sociale, economica e ambientale dei processi in atto.

#### ANALISI DIACRONICA DELLE TRASFORMAZIONI DI USO DEL SUOLO

Fondamentale è, infine, l'approccio diacronico per valutare intensità e caratteristiche del processo di conversione.

Ragionevolmente una valutazione delle trasformazioni di uso intervenute nel territorio toscano può partire dagli inizi dell'800 dal momento che si dispone per l'intero territorio di una fonte preziosa, omogenea, con caratteristiche geometriche di grande accuratezza e dotata di un apparato descrittivo di dettaglio.

Si tratta dei catasti geometrico particellari a grande scala che il Granducato di Toscana, il Ducato di Lucca e il Principato di Massa e Carrara realizzarono tra il 1815 e il 1820, strumenti fondamentali per lo studio e la restituzione dell'assetto territoriale della Toscana prima delle grandi trasformazioni avvenute a partire dall'Unità d'Italia, disponibili on line grazie a un progetto di acquisizione digitale e documentazione promosso da Regione Toscana<sup>5</sup>. Altra preziosa fonte è rappresentata dall'impianto del Nuovo Catasto avviato nel 1886 (Legge 3682)<sup>6</sup> che consente di valutare, a una scala omogenea, le trasformazioni d'uso del suolo intervenute a cavallo dei secoli XIX e XX. A partire dagli anni trenta del Novecento è possibile disporre, per la definizione della copertura del suolo, delle riprese aeree realizzate dall'Istituto Geografico Militare negli anni 1939-40, dei voli RAF e USAF (1944-45) e del volo GAI del 1954, la prima copertura omogenea di tutto il territorio nazionale realizzata prima delle trasformazioni radicali che il territorio italiano e toscano hanno conosciuto dal secondo dopoguerra.

La rappresentazione delle dinamiche territoriali può essere realizzata grazie alla progettazione di un geodatabase che sia in grado di gestire la dimensione temporale ossia che implementi dati strutturati in serie temporali.

Le tecniche di analisi delle trasformazioni si dividono in due categorie: la comparazione tra due immagini (*image ratioing*, *regression differencing*, *change vector analysis*), l'analisi di tendenze e anomalie attraverso l'uso di serie temporali, ossia di più immagini (*time series analysis*, *time profiling*, *image deviation*, *change vector analysis*).

<sup>5</sup> Il progetto CASTORE (Catasti Storici Regionali) è stato realizzato da Regione Toscana in collaborazione con il Laboratorio di Geografia applicata dell'Università degli Studi di Firenze e con gli Archivi di Stato toscani, sulla base di un accordo sottoscritto nel luglio 2004 con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Il progetto ha riguardato la riproduzione digitale di oltre 12000 mappe catastali ottocentesche, la loro schedatura analitica e la loro georeferenziazione. L'uso delle tecnologie di rete ha permesso la diffusione e la valorizzazione presso il grande pubblico di un patrimonio di grande interesse e valore storico, garantendo, contemporaneamente, la salvaguardia dei documenti originali. Le mappe sono liberamente consultabili in Internet, sia come singole riproduzioni degli originali d'archivio con la relativa scheda informativa, sia come mosaico di mappe georeferenziate, consultabili con continuità territoriale e confrontabili con le cartografie moderne in ambiente WEB-GIS.

<sup>6</sup> Legge Messedaglia o Legge della perequazione fondiaria. Con questa legge nasce il catasto unico italiano, il Nuovo Catasto Geometrico Particellare, e in particolare vengono istituiti il Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.), che sostituisce i vecchi catasti preunitari, e il Catasto Edilizio Urbano (C.E.U.) che è l'evoluzione del Catasto Urbano del 1877.

È importante sottolineare come questo tipo di ricerca permetta una conoscenza del territorio che tenga conto delle dinamiche che lo hanno interessato nel tempo e dei valori storici sedimentati nelle forme attuali del paesaggio ai fini dell'attivazione di politiche di sviluppo locale realmente sostenibili e durevoli. Di estremo interesse possono rivelarsi l'indagine sulle trasformazioni nell'uso del suolo, ma anche quella sulle variazioni/persistenze della toponomastica e sull'evoluzione dei sistemi insediativi e viari.

#### IL PROGETTO DEDALO (DECISIONAL DASHBOARD PER LA VALUTAZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO)

Partendo dall'esperienza maturata per la costruzione dell'Atlante Geoambientale della Toscana (2006) e dell'Atlante delle zone umide della Toscana, il progetto propone la creazione di un prototipo di cruscotto decisionale (decisional dashboard), a uso delle Pubbliche amministrazioni, per l'analisi di fenomeni legati al consumo di suolo e alla diffusione delle aree urbane a bassa densità (urban sprawl). L'idea progettuale nasce dalla difficoltà, in precedenza accennata, che si riscontra ogni qualvolta si tenta di avere un quadro esaustivo della situazione per mancanza di dati sufficientemente aggiornati e coerenti per differenti aree territoriali. Di fatto in Italia il tema, seppur al centro di un sempre più acceso dibattito, non è stato trattato in maniera sistematica, e quindi mancano dati raccolti a differenti soglie storiche che permettano di quantificare in una prospettiva temporale la perdita di risorse naturali.

In risposta a queste esigenze, si è pensato di progettare uno strumento di misura e di analisi e realizzarne quindi un prototipo, sotto forma di cruscotto decisionale, accessibile come *web application*, che raccolga tutti i dati esistenti e permetta una loro manipolazione, in particolare orientato all'utilizzo da parte delle Pubbliche Amministrazioni e degli Enti Locali per la produzione, ricerca, analisi e monitoraggio dei dati, ma anche rivolto al cittadino come strumento di consultazione e conoscenza dello stato di consumo del proprio territorio.

Il progetto DeDaLo, DEcisional DAshboard per il monitoraggio del consumo di suolo è stato suddiviso in tre macrofasi.

*Macrofase 1.* Il progetto prevede una ricognizione sullo stato dell'arte della normativa nazionale e regionale e un'indagine sulle numerose iniziative di settore. Attualmente alcune regioni, tra cui in particolare il Piemonte, la Toscana, le Marche, l'Emilia Romagna, la Lombardia, i comuni di Roma e Fiumicino, solo per citare alcuni esempi, hanno effettuato studi sull'aumento della superficie edificata nei loro territori, utilizzando però dati di natura diversa, per origine e scala, e relativi a so-

glie temporali differenti. A livello nazionale i lavori più recenti e aggiornati sono il rapporto curato da Legambiente (Bianchi e Zanchini, 2011), il dossier prodotto da FAI e WWF (FAI-WWF, 2012), il *VII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano* curato da ISPRA (ISPRA, 2011). Quest'ultimo in particolare, che stima il consumo di suolo tramite la quantificazione della superficie impermeabilizzata, evidenzia la mancanza di omogeneità e di organizzazione nella raccolta dei materiali. Lo stesso problema, limitatamente a quanto concerne il momento di acquisizione dei dati, si può riscontrare per i due principali progetti europei riguardanti le evoluzioni degli usi del suolo per i diversi stati dell'UE, cioè il progetto MOLAND (Monitoring Land Use / Cover Dynamics)<sup>7</sup> e il Corine Land Cover Change<sup>8</sup>.

Sarà quindi possibile classificare i dati presenti, specificandone tipo di utilizzo, copertura, aggiornamento, tipo di rilevazione, affidabilità, disponibilità e accessibilità, in modo da verificare l'interoperabilità dei vari database.

A seguito di queste ricognizioni sarà possibile definire degli indicatori, qualitativi e quantitativi, necessari all'interpretazione del fenomeno, in termini di ricaduta sociale e di sostenibilità economica e ambientale. Proprio per riuscire a cogliere tutti gli aspetti e tutti gli ambiti interessati, ci è sembrato opportuno non limitarci all'analisi degli indicatori più utilizzati in questo campo, ma aggiungerne altri. Infatti in letteratura si trovano solitamente riferimenti al tasso annuo di crescita della superficie urbanizzata (ha/anno), all'edificato pro-capite (ha/ab) o all'intensità d'uso del territorio, cioè al rapporto tra numero di abitanti e superficie costruita o generalmente impermeabilizzata (ab/ha). Questi indicatori forniscono indicazioni quantitative di fondamentale importanza al fine di quantificare i processi in atto, anche dal punto di vista dello *sprawl* urbano. È sembrato, tuttavia, opportuno introdurre ulteriori tipologie di analisi di carattere più strettamente ambientale: ad esempio, valutazioni incrociate riguardanti la morfologia e la *soil capability* del territorio "consumato", così come l'analisi della frammentazione del paesaggio a seguito della massiccia infrastrutturazione mediante il calcolo della *effective mesh size*. L'aspetto della crescita delle infrastrutture viarie è da tenere, infatti, sempre più in considerazione specie a seguito dell'aumento del trasporto privato su gomma in relazione al traffico merci, ma anche per il pendolarismo, connesso all'espansione delle periferie e alla nascita di veri e propri quartieri dormitorio a ridosso dei centri urbani.

*Macrofase 2.* In questa fase, di carattere sperimentale, gli indicatori elaborati saranno applicati ad alcuni casi di studio individuati all'interno del territorio

<sup>7</sup> <<http://moland.jrc.ec.europa.eu/>>

<sup>8</sup> <<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>> e <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006>>

toscano, che rispondano alla necessità di prendere in considerazione varie tipologie di consumo di suolo, conseguenti a diverse dinamiche socio-economiche. Per questo, con la scelta dei casi di studio descritti brevemente di seguito, si vuole cogliere le principali sfaccettature del problema. Un primo esempio, quindi, tratterà un caso di espansione urbana, attraverso il quale si cercherà di valutare la crescita della superficie urbanizzata, le variazioni della densità abitativa e le pressioni esercitate nei confronti dello spazio peri-urbano. Il secondo riguarderà un esempio di sviluppo costiero di tipo lineare, analizzando le dinamiche socio-economiche delle località turistiche, la costruzione delle aree portuali con le inevitabili conseguenze che queste hanno su i movimenti della linea di costa. Infine sarà analizzato un caso di infrastrutturazione o di realizzazione di grandi opere pubbliche, con tutte le considerazioni riguardanti l'impatto sull'ambiente e le externalità negative derivanti da queste opere. Verranno poi raccolti tutti i dati significativi completando e aggiornando quelli preesistenti con altri di nuova acquisizione, ottenuti tramite tecnologie varie (laser scanning, ortofoto, immagini satellitari ecc.). Gli stessi saranno poi inseriti in un *geodatabase* che consentirà la creazione di molteplici *query* spaziali. Tutte le fasi successive di analisi saranno effettuate in ambiente GIS, utilizzando di preferenza *software open-source*. Sarebbe auspicabile che anche tutti i *datasets* acquisiti fossero di natura aperta, in modo da favorire la condivisione e la circolazione delle informazioni e la trasparenza dei processi di valutazione e pianificazione. Obiettivo ulteriore sarebbe quello di instaurare dei meccanismi di *autofeeding* dello stesso *geodatabase*, in modo da rendere facile e rapido per gli utilizzatori il suo aggiornamento e la sua continua implementazione. Tutto ciò permetterà di monitorare e valutare il fenomeno del consumo di suolo e della diminuzione della SAU in serie diacronica, almeno a partire dagli anni cinquanta. Sarà inoltre possibile, tramite l'analisi incrociata dei dati a disposizione, simulare scenari di sviluppo differenti in modo da effettuare previsioni e valutazioni delle politiche di pianificazione del territorio. Per fare questo, e per verificare la validità del sistema, sarà messa poi a punto una metodologia speditiva, standardizzata e replicabile sia nello spazio che nel tempo.

*Macrofase 3.* Quest'ultima fase sarà dedicata alla disseminazione dei risultati ottenuti attraverso un convegno in cui saranno presentati L'Atlante del consumo di suolo in Toscana e il *decisional dashboard*. Il primo presenterà una raccolta di tutti i dati utilizzati, suddivisi per area geografica, in modo da offrire un'ampia panoramica sul lavoro svolto. Saranno inoltre descritti e spiegati gli indici e gli indicatori individuati, per rendere il più leggibili possibile i risultati raggiunti. Tutte queste informazioni andranno quindi a costituire lo scheletro del cruscotto decisionale, a cui saranno aggiunte poi varie funziona-

lità grazie alle quali gli utilizzatori finali potranno inserire le proprie variabili ed effettuare le *query* necessarie ai loro scopi. La scelta dell'implementazione di una *web application* consegue alla necessità di permettere la massima diffusione e condivisione dei dati, nell'ottica di favorire l'accessibilità alle informazioni da parte dei cittadini, oltre che degli addetti ai lavori. A questo scopo è stata prevista una sezione, all'interno del cruscotto, nella quale sarà possibile inserire le proprie segnalazioni riguardo all'argomento trattato. Così facendo si intende favorire la sensibilizzazione della cittadinanza nei confronti della progettazione e riqualificazione dell'ambiente urbano.

## CONCLUSIONI

La mancata acquisizione dal vigente sistema normativo del ruolo di bene comune che il suolo indubitabilmente assume, rappresenta un elemento di criticità in considerazione della irreversibilità delle trasformazioni che determinano dissipazione della risorsa suolo, destinata a tradursi in grave limite al benessere, allo sviluppo sociale, alle opportunità concesse alle future generazioni. A ciò si aggiunge la sostanziale mancanza di dati relativi ai processi di consumo di suolo in atto in Italia. L'acquisizione di strati informativi da fonti diverse e la loro integrazione in un GIS così da gestirli e analizzarli attraverso gli strumenti propri del sistema può consentire di ricostruire i processi che hanno interessato il territorio e la messa a punto di un database geografico che tenga conto dei valori sedimentati nelle forme attuali del paesaggio ai fini dell'attivazione di politiche di sviluppo sostenibili e durevoli. Tali azioni sono alla base della definizione di indicatori efficaci per il monitoraggio e la valutazione delle conversioni d'uso del territorio e potranno consentire la creazione di un prototipo di cruscotto decisionale per l'analisi di fenomeni legati al consumo di suolo e alla diffusione delle aree urbane a bassa densità.

## RIASSUNTO

Lo studio della riduzione della superficie agraria necessita di strumenti di valutazione specifici che non possono limitarsi a misurare la contrazione nel tempo delle aree coltivate, ma devono necessariamente valutare le dinamiche in atto in termini di sostenibilità ambientale, sociale ed economica poiché il paesaggio agrario è insieme elemento identitario e connotativo e paesaggio della produzione. Il contributo prende in esame le riflessioni e alcune significative esperienze italiane ed europee relative al tema e propone



una road map per la messa a punto di un Sistema Informativo Geografico che consenta di ricostruire i processi che hanno interessato il territorio toscano e la messa a punto di un database geografico che tenga conto dei valori sedimentati nelle forme attuali del paesaggio ai fini dell'attivazione di politiche di sviluppo sostenibili e durevoli. Tali azioni sono alla base della definizione di indicatori efficaci per il monitoraggio e la valutazione delle conversioni d'uso del territorio e potranno consentire la creazione di un prototipo di cruscotto decisionale per l'analisi di fenomeni legati al consumo di suolo e alla diffusione delle aree urbane a bassa densità.

#### ABSTRACT

The analysis of the reduction of agricultural land surface requires specific evaluation tools that cannot be limited to simply measuring the decrease of the cultivated areas in time, but must also consider the ongoing dynamics involved in terms of environmental, social and economic sustainability. Agricultural landscape is both the expression and indication of cultural identity and of productive choices. This paper examines studies and important Italian and European experiences on this topic and proposes a road map for the setting up of a Geographic Information System. This would allow for the reconstruction of the processes concerning the Tuscan territory and the constitution of a geographic database that would take into account given landscape values in order to activate policies of sustainable and long lasting development. These actions are fundamental for the definition of appropriate indicators which would be effective in monitoring processes and in the evaluation of the conversion of territorial usage. They would also allow for the creation of a prototypal decisional control panel for the analysis of phenomena connected with land use and the dissemination of low-density urban areas.

#### BIBLIOGRAFIA

- AGNOLETTI C. (2008): *Le trasformazioni territoriali e insediative in Toscana. Analisi dei principali cambiamenti in corso*, Regione Toscana, Firenze.
- AMIN A., THRIFT N. (2005): *Città: ripensare la dimensione urbana*, Il Mulino, Bologna.
- AZZARI M. (a cura) (2006): *Atlante GeoAmbientale della Toscana*, Regione Toscana, De Agostini, Novara.
- AZZARI M. (2010): *Qualità territoriali e criticità ambientali: fonti cartografiche e dinamiche paesistiche*, in MAUTONE M., RONZA M. (a cura), *Patrimonio culturale e paesaggio. Un approccio di filiera per la progettualità territoriale*, Gangemi, Roma, pp. 65-76.
- AZZARI M., CASSI L., MEINI M. (2008): *Mobilità della popolazione e nuova ruralità: alla ricerca di indicatori espressivi delle nuove tendenze demografiche e socioeconomiche delle aree rurali*, in MEINI M. (a cura) *Mobilità e Territorio. Flussi, attori, strategie*, Patron, Bologna, pp. 224-230.
- BIANCHI D., ZANCHINI E. (a cura di) (2011): *Ambiente Italia 2011. Il consumo di suolo in Italia*, Edizioni Ambiente, Milano.
- CAMAGNI R., GIBELLI M.C., RIGAMONTI P. (2002): *I costi collettivi della città dispersa*, Alinea, Firenze.

- CRCS (Centro di Ricerca sui Consumi di Suolo) (2011): *Rapporto 2010*, INU Edizioni.
- CRCS (2012): *Rapporto 2012*, INU Edizioni.
- CRESME (2008): *Il mercato delle costruzioni 2009*, Roma.
- DE ROSE C. (2000): *L'analisi del territorio nella programmazione degli interventi di sviluppo agricolo. Guida all'uso degli indicatori*, INEA, Roma.
- DI SIMINE D., RONCHI S. (a cura di) (2012): *TERRA! Conservare le superfici, tutelare la risorsa: il suolo, un bene comune*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- ELLIOT J.A. (2013): *An Introduction to Sustainable Development*, London & NY, Routledge - Taylor & Francis Group, (4<sup>th</sup> ed.)
- ERSAF (2010): *Atlante dell'uso del suolo*, Regione Lombardia.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2006): *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, Copenhagen.
- GIBELLI M.C., SALZANO E. (a cura di) (2006): *No sprawl: perché è necessario controllare la dispersione urbana e il consumo di suolo*, Alinea, Firenze.
- GIUDICE M., F. MINUCCI (2011): *Il consumo di suolo in Italia. Analisi e proposte per un governo sostenibile del territorio*, Esselibri, Napoli.
- GRACI G., PILIERI P., SEDAZZARI M. (2008): *GIS e ambiente*, Dario Flaccovio, Palermo.
- IRPET (2010): *Urbanizzazione e reti di città in Toscana. Rapporto sul territorio 2010*, Regione Toscana, Firenze.
- ISPRA (2011): *Qualità dell'ambiente urbano, VII Rapporto, Edizione 2010*, Roma.
- ISTAT (2011): *Rapporto annuale. La situazione del Paese nel 2010*, Roma.
- LANZANI A., PASQUI G. (2011): *L'Italia al futuro. Città e paesaggi, economie e società*, Franco Angeli, Milano.
- MARCHI G., L. LENTI (a cura di) (2003): *La valutazione nei processi di piano: strumenti complessi di trasformazione urbana*, Franco Angeli, Milano.
- ONCS (Osservatorio Nazionale sui Consumi di Suolo) (2009): *Primo Rapporto 2009*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- PILERI P. (2007): *Compensazione ecologica preventiva: principi, strumenti e casi*, Carocci, Roma.
- ROMANO B., PAOLINELLI G. (2007): *L'interferenza insediativa nelle strutture ecosistemiche*, Gangemi, Roma.
- SCARAMUZZI F. (2011): *Agricoltura locali e mercato globale. Alla ricerca di tutele*, Accademia dei Georgofili, Firenze.
- SCARAMUZZI F. (2011): *Il nuovo paesaggio agrario toscano*, in «Bulettno della Società Toscana di Orticoltura», 1, pp. 4-9.
- SETTIS S. (2010): *Paesaggio Costituzione cemento: la battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*, Einaudi, Torino.
- VALLEGA A. (2008): *Indicatori per il paesaggio*, Franco Angeli, Milano.
- ZERBI M. C. (a cura) (2007): *Il paesaggio rurale: un approccio patrimoniale*, Giappichelli, Torino.