

# Dinamiche pedo-ambientali e trasformazioni del paesaggio agrario

Gilmo Vianello\*, Livia Vittori Antisari

CSSAS-DiSTA Università di Bologna  
Via Fanin 40, 40127 Bologna

Società Italiana di Pedologia

---

## Riassunto

I paesaggi rappresentano gli scenari dell'ecosistema, il grande teatro in cui si rappresenta l'evolvere dell'ambiente, il modificare delle cose, il trascorrere della vita vegetale ed animale; la diversità dei paesaggi deriva dalla combinazione nel tempo, dei diversi fattori ambientali, potendone percepire i diversi ruoli come nel caso del clima, della vegetazione, dell'azione dell'Uomo.

Meno percepibile e poco conosciuto è il ruolo del suolo, che dell'ecosistema ha la capacità non solo di diversificare i paesaggi, ma di differenziarne il grado di produttività e la vivibilità.

Non sempre la realtà del suolo come parte del paesaggio è così evidente, specialmente quando la vegetazione lo ricopre, impedendone l'osservazione. Altre volte invece i suoli si mostrano in tutta la loro evidenza, almeno in superficie, quando i colori degli epipedon invadono il paesaggio e, nella stagione delle arature, lo dominano.

Se è rassicurante la vista di campi ben coltivati e di colture che crescono in modo rigoglioso ed omogeneo, al contrario mettono a disagio i segni sempre più marcati ed evidenti del degrado o dell'erosione a carico dei suoli. Nel recente passato il rapporto tra l'uomo e la risorsa suolo era fortemente condizionata dai fattori naturali esterni ed interni ad essa, dalle disponibilità socio economiche ma soprattutto dalla forza lavoro espressa in addetti al primario; di conseguenza era in funzione di tali condizionamenti che le scelte colturali venivano ad adattarsi ai diversi ecosistemi diversificando le tipologie del paesaggio rurale.

A partire dalla seconda metà del ventesimo secolo l'introduzione in agricoltura della chimica, della meccanizzazione e di svariate forme energetiche hanno trasformato drasticamente nel giro di pochi anni l'uso del suolo nella logica di un miglioramento delle capacità produttive dei terreni agricoli e forestali in termini sia qualitativi che quantitativi.

Di conseguenza le scelte colturali che nel passato venivano adattate alle condizioni naturali e socio-economiche dei diversi ecosistemi, vengono attualmente "imposte" attraverso investimenti e l'utilizzo di risorse energetiche considerevoli che spesso tengono in poco conto l'effettiva sostenibilità della risorsa suolo e della perdita progressiva di fertilità naturale; inoltre il paesaggio rurale caratterizzato da una specializzazione monocolturale sempre più spinta e localizzata, si è andato organizzando in aree di aspetto omogeneo e regolare, tanto da apparire spesso monotono.

Tuttavia la maggiore preoccupazione sta nel progressivo consumo di suolo che interessa particolarmente le terre di pianura e di bassa collina non solo legato alla fisiologica espansione dei centri e nuclei abitati, ma anche ad una irrazionale distribuzione del sistema residenziale, produttivo e commerciale con conseguente parcellizzazione e frazionamento del tessuto aziendale. Un trend che nella sua irreversibilità rischia di far perdere completamente la già fragile identità del paesaggio rurale.

*Parole chiave:* ambiente, paesaggio agrario, suolo, trasformazioni, uso del suolo.

## Summary

### PEDO-ENVIRONMENTAL EVOLUTION AND AGRICULTURAL LANDSCAPE TRANSFORMATION

Landscapes represent the stage setting of the ecosystem, the great theatre where the evolution of the environment, the changing of things and plant and animal life are played out; the diversity of landscapes derives from the combination, over time, of different environmental factors having perceptibly different roles, as in the case of climate, vegetation and human activity.

\* Autore corrispondente: tel.: +39 051 2096232; fax: +39 051 2096203. Indirizzo e-mail: gilmo.vianello@unibo.it

Less perceptible and scarcely known is the role of soil, which has the ability not only to diversify the ecosystem's landscapes but also to differentiate its level of productivity and liveability.

The role of soil as part of the landscape is not always so evident, especially when it is covered by vegetation that precludes observation. At times, however, soils show themselves conspicuously, at least on the surface, when the colours of the epipedons invade the landscape and – in the ploughing season – dominate it.

While it may be reassuring to see neatly cultivated fields and crops growing luxuriantly and homogeneously, the increasingly marked and evident signs of soil degradation or erosion are a cause for concern. In the recent past, the relationship between man and soil resources was strongly influenced by natural factors inside and outside the soil itself, socio-economic conditions and above all the labour force, i.e. the people employed in the primary sector; consequently, it was based on such factors that crop-growing choices were adapted to the different ecosystems, resulting in a diversification of rural landscapes.

Starting from the second half of the twentieth century, the introduction of chemicals, mechanisation and exploitation of various forms of energy drastically transformed land use in the space of just a few years, with a logic aimed at improving the production capacity of farmland and forest land in both qualitative and quantitative terms.

As a consequence, farming choices that were formerly adapted to the natural and socio-economic conditions of different ecosystems are now “imposed” through investments and the use of considerable energy resources, where little account is taken of the actual sustainability of soil use or the progressive loss of natural fertility; moreover, the rural landscape, by virtue of an increasingly intense and localised single-crop specialisation, has become organised into areas displaying a uniform, regular and often monotonous appearance.

However, the greatest source of worry lies in the progressive consumption of soil, which particularly affects flatlands and low hills. This phenomenon is tied not only to the relentless expansion of developed areas, but also to an irrational distribution of residential, industrial and commercial property, resulting in the segmentation and fragmentation of farmland. An irreversible trend that risks destroying the already fragile identity of the rural landscape completely.

*Key-words:* environmental, land use, agricultural landscape, soil, transformations.

## Introduzione

Il suolo può essere definito come un *corpo dinamico naturale che può formarsi ed evolvere sulla parte superiore della crosta terrestre, derivante dall'azione integrata del clima, della morfologia, della roccia madre e degli organismi viventi in un determinato arco temporale*; rappresenta quindi una formazione che risente di diversi processi fisici, chimici e biologici, e tale quindi da subire in maniera differenziata gli effetti naturali e gli interventi antropici che influiscono sulle sue modificazioni e sul suo possibile degrado. E dell'ecosistema rappresenta:

- *la componente di contatto tra la litosfera, l'atmosfera, l'idrosfera e la biosfera* ed in cui si attuano processi di alterazione delle rocce e di trasformazione della sostanza organica (processi di umificazione) con la formazione di nuove specie minerali (minerali di neoformazione, argille in particolare) e di composti organici (sostanze umiche).
- *la componente naturale, creata da particolari processi (pedogenetici) indipendenti dall'uomo, il quale può intervenire per modificarla,*

e dove sussistono particolari condizioni di idratazione ed ossidazione.

- *la componente in evoluzione, i cui tempi di trasformazione sono regolati dalla combinazione dei fattori della pedogenesi e dalla capacità di opporsi, entro certi limiti, a tutte le azioni esterne che tendono a modificarne l'equilibrio.*

Il suolo rappresenta quindi la sintesi delle molteplicità delle condizioni e dei caratteri ambientali e territoriali che confluiscono nel concetto di ecosistema (Elleberg, 1973). Gli scenari dell'ecosistema sono rappresentati dal paesaggio che il suolo contribuisce a differenziare in funzione del grado di fertilità, produttività e vivibilità (fig. 1).

## Il suolo nello spazio e nel tempo

I suoli del pianeta sono il supporto per la vita nelle terre emerse, dalle aree paludose, alle foreste, ai campi coltivati, ai versanti montani: anche alle quote più elevate, sottili coltri di suolo sostengono i pascoli montani e la vegetazione

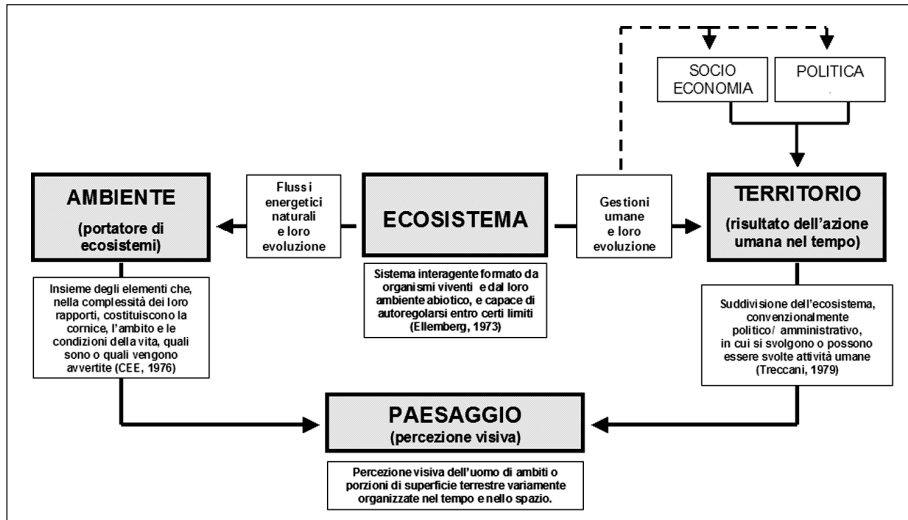


Figura 1. Relazione tra ecosistema, ambiente, territorio e paesaggio.

Figure 1. Relationships between ecosystems, the environment, the local area and landscape.

pioniera. Nel suolo avvengono importanti flussi di energia e trasformazioni della materia. Il suolo è la “pelle viva” delle terre emerse: le piante, che vi affondano le radici e ne traggono nutrimento, divengono a loro volta cibo per gli animali e per gli uomini. La pedosfera rappresenta un luogo fondamentale per il compimento dei più importanti cicli naturali: ad esempio i cicli del carbonio e dell’azoto possono essere condizionati in maniera determinante a seconda dei suoli in cui crescono i vegetali che utilizzano tali elementi per incrementare la propria massa. Se i suoli sono profondi, equilibrati, ben provvisti degli altri elementi nutritivi, ricchi di acqua senza essere troppo bagnati, allora l’efficienza di tali processi potrà raggiungere i valori più elevati. Il contrario accadrà con suoli poco profondi, con drenaggio difficoltoso o troppo secchi, troppo argillosi, troppo limosi o troppo sabbiosi, ricchi in sali o con elementi tossici per le piante.

La funzione di abitabilità del suolo dipende da una serie complessa di condizioni chimiche e fisiche (struttura, porosità, permeabilità, temperatura, reazione, presenza di sostanze tossiche, ecc.); la funzione di nutrizione è condizionata dalla capacità del suolo di mettere disposizione gli elementi nutritivi mediante la presenza di acqua, composti chimici, colloidali e di attività microbica. Dall’interazione tra queste due funzioni e le piante e dalla risposta qualitativa di queste ultime ai fattori vitali dipende la fertilità del terreno e quindi l’attitudi-

ne del suolo a produrre (Bastian e Bernhardt, 1993).

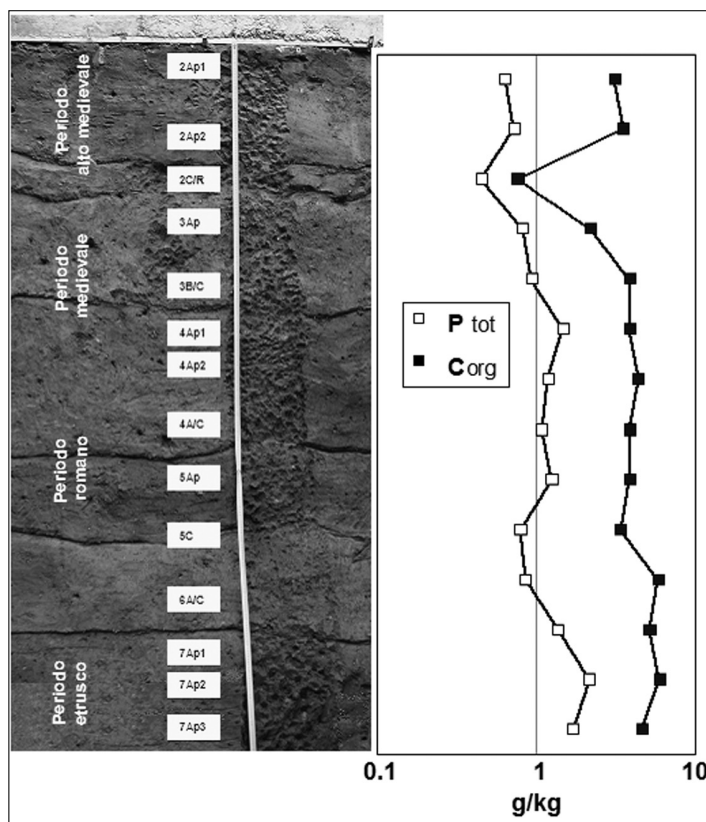
Ogni corpo di suolo riporta impressa la «memoria» di interazioni, passate e presenti, con l’atmosfera, l’idrosfera, la biosfera e la litosfera; i processi di formazione del suolo e le corrispondenti proprietà pedologiche possono ricordare passati mutamenti ambientali per anni, decenni ed anche secoli; per i processi più lenti l’ordine va dalle centinaia alle migliaia di anni. L’età del suolo dipende dalla durata dei processi di formazione ed alterazione pedologica, che hanno agito in ogni determinata condizione ambientale; il riconoscimento e la delimitazione geografica del suolo come “memoria storica dell’ambiente” riveste grande importanza non solo in pedologia ma anche in paleogeografia, ecologia, geologia, climatologia ed altre scienze della terra..

Una funzione della pedosfera è quella di “contenitore di informazioni”: il suolo infatti può essere visto come un archivio vivente, sia per la storia naturale sia per quella dell’Uomo. Il lavoro degli archeologi si svolge scavando spesso strati che fanno parte di un profilo di suolo, ed i diversi orizzonti hanno svolto nel tempo la funzione di “contenere” le tracce della storia dell’umanità.

Nell’esempio di figura 2 si evidenzia una sequenza di suoli che dai più antichi di età etrusca (in basso) si sviluppa per più di mille anni sino al tardo medioevo; il differente modo di utilizzo delle terre condizionato anche dalle di-

Figura 2. Paleosuoli antropici in sequenza cronologica dal tardo etrusco all'alto medioevo senza evidenti segni di discontinuità. Le curve del fosforo totale e del carbonio organico totale mostrano un andamento coerente segnalando due significativi momenti di impoverimento la cui spiegazione va ricercata o in un cambiamento climatico o in una diversa gestione del territorio da parte dell'uomo.

Figure 2. Etruscan, Roman and medieval Paleo Anthrosols in continuum sequences. The total P and TOC trends demonstrate a consistent course, marking two significant moments of impoverishment whose explanation may be found in a climatic change or in changed land management by humans.



verse situazioni pedoclimatiche può venire ricostruito valutando nella sequenza cronologica dei vari orizzonti una serie di parametri particolarmente significativi quali, ad esempio, le determinazioni polliniche, il dosaggio delle aliquote delle diverse forme del fosforo, la datazione assoluta dei carboni, la distribuzione del carbonio organico, dei metalli e di altre cationi ed anioni.

### Il suolo: da risorsa condizionante a risorsa condizionata

Nel recente passato il rapporto tra l'uomo e la risorsa suolo era fortemente condizionato dai fattori naturali esterni ed interni ad essa (ad esempio: clima, acclività, profondità, rocciosità, etc.), dalle disponibilità socio-economiche ma soprattutto dalla forza lavoro espressa in addetti al primario; di conseguenza era in funzione di tali condizionamenti che le scelte colturali venivano ad adattarsi ai diversi ecosistemi diversificando nel nostro Paese le tipologie del pae-

saggio rurale. In poche parole la produttività agro-forestale e zootecnica era in gran parte legata alle potenzialità naturali del *sistema clima - suolo - pianta* sfruttando al meglio le conoscenze gestionali acquisite in secoli di esperienza dagli esperti e dai conduttori delle aziende.

Una condizione quindi di sostenibilità del sistema rurale dove il concetto di riutilizzo costituiva spesso il mezzo per salvaguardia delle caratteristiche della qualità del suolo; si pensi alla modalità di conservazione della fertilità del suolo mediante la letamazione.

Nella seconda metà del XX secolo l'introduzione della chimica, della meccanizzazione e di svariate forme energetiche trasforma il mondo agricolo e la ricerca risulta tutto protesa al miglioramento delle capacità produttive dei terreni agricoli e forestali in termini sia qualitativi che quantitativi, perdendo di vista il significato di sostenibilità. Il suolo viene quindi condizionato dai potenziali energetici e dagli investimenti socio economici che spesso lo sottraggono alla sua specifica funzione produttiva a fini speculativi causandone una perdita irreversibile

di cui l'impermeabilizzazione è l'aspetto più eclatante (Vianello, 2002).

Se è oggi impensabile il ritorno ad una agricoltura autarchica, è pur vero che l'operatore agricolo deve riacquisire quella sensibilità ambientale che gli permetta un uso più adeguato della risorsa suolo conoscendone oggettivamente i limiti e le potenzialità, ma al tempo stesso impone a chi amministra e governa il territorio di salvaguardare le aree agricole di pregio vincolandole in funzione della vocazione primaria.

### Le trasformazioni del paesaggio agrario

La consapevolezza che nell'arco del ventesimo secolo il territorio abbia subito un'intensa trasformazione legata all'evolversi delle situazioni ambientali e alla modificazione delle condizioni socio economiche (Lepers et al., 2005), invita ad un'attenta analisi dei processi evolutivi che hanno interessato l'uso del suolo, utilizzando metodologie oggettive al fine di *ponderare* il *modificato*.

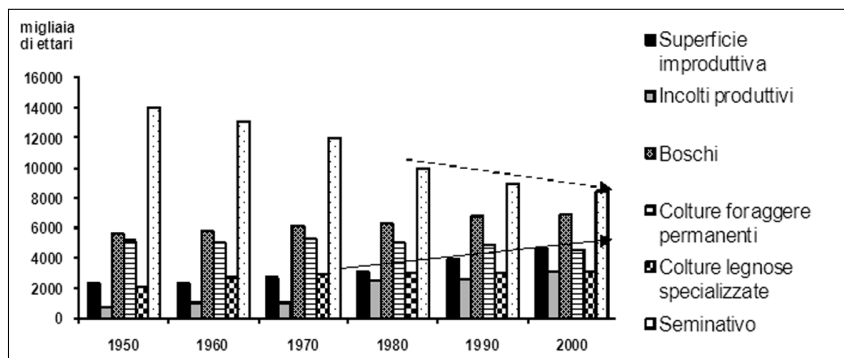
La cartografia topografica realizzata dall'IGM a partire dalla fine del diciannovesimo secolo ad oggi ha mantenuto pressoché inalterata la simbologia riferita alle tipologie di utilizzazione agrosilvopastorale, con particolare riferimento alle coltivazioni arboree ed a quelle in ambiente umido, alla coperture boschive caratterizzate per essenza e per densità, alle zone cespugliate ed arbustive; allo stesso modo hanno avuto nel tempo identica rappresentazione le diverse forme infrastrutturali dell'uomo: dal sistema insediativo residenziale a quello produttivo industriale ed artigianale, dalla rete delle vie di comunicazione stradali, ferroviarie, fluviali alle attività minerarie ed estrattive e alle

differenti forme di sfruttamento energetico. Tale "coerenza" di rappresentazione permette di valutare in termini quali-quantitativi la destinazione dei territori italiani ai diversi tipi di uso in una realtà vuoi sincronica che diacronica. Il risultato di tale valutazione, visto nell'arco di un secolo, mette in luce un quadro profondamente modificato dall'uomo, sia pure con intensità diversa da luogo a luogo e con ritmi differenti nel tempo. Un quadro che è il risultato di un lungo processo storico di sfruttamento della risorse "acqua", "suolo" e "sottosuolo" ai fini insediativi e produttivi, marginalizzando i territori inospitali per condizioni climatiche o per morfologie accidentate; ambienti, questi ultimi, che hanno permesso alla vegetazione ed alla fauna di mantenere condizioni di naturalità.

Il dilatarsi dei grandi centri urbani, lo spostamento della popolazione dalle zone montane a quelle di pianura, l'indirizzo industriale ed artigianale, lo sviluppo delle reti di comunicazione, sono state alcune delle cause che hanno contribuito dal dopoguerra ad oggi ad un consumo sempre più frequente di superficie agricola utilizzabile (SAU) ed, in particolare, di quella localizzata nelle zone di pianura dove si ritrovano i terreni migliori e di conseguenza anche l'attività agricola redditizia. È evidente che interessi legati allo sviluppo produttivo di tipo artigianale ed industriale male si sono andati spostando a quelli dell'agricoltura, specialmente nel passato quando era pressoché inesistente una programmazione pianificatoria di tipo territoriale e socio-economica. L'attività umana, che nel passato aveva spesso lasciato allo "stato naturale" determinati territori, ha iniziato nel ventesimo secolo un'intensa attività di bonifica che ha portato al recupero della quasi totalità delle

Figura 3. Rappresentazione schematica delle diverse superfici di utilizzazione del suolo in Italia dal 1950 al 2000 (fonti ISTAT).

Figure 3. Schematic representation of varying land-use areas in Italy from 1950 to 2000 (ISTAT sources).



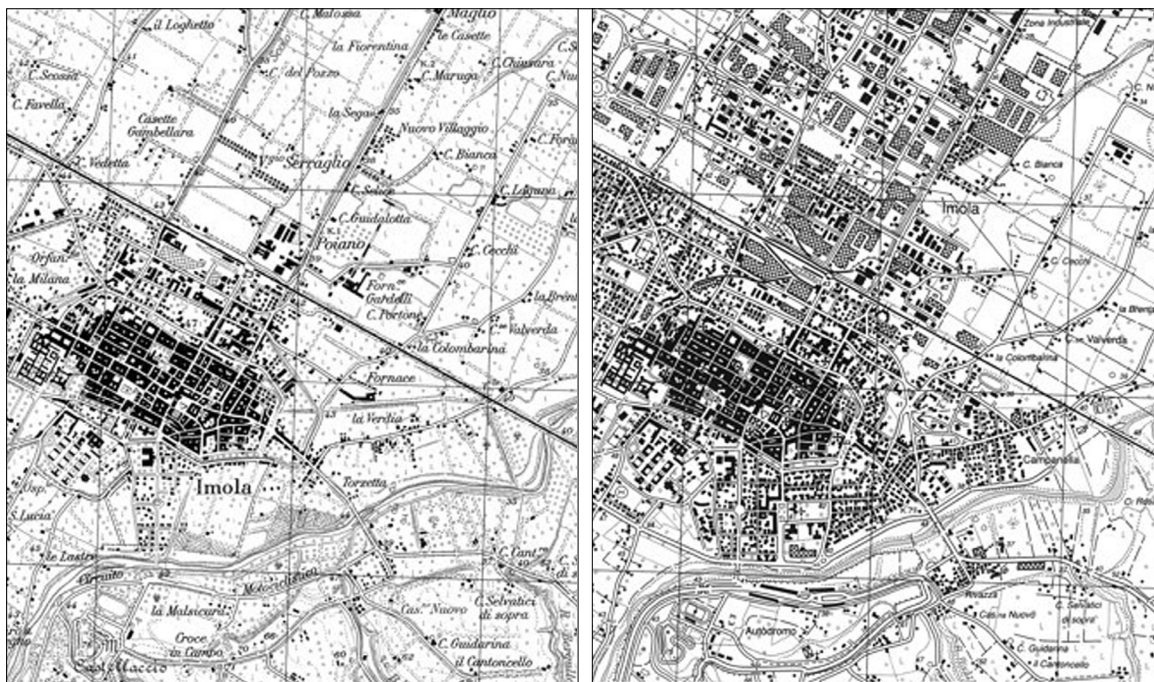


Figura 4. Evoluzione del territorio romagnolo imolese nella seconda metà del ventesimo secolo: persistenza del sistema centuriale romano, trasformazione del seminativo arborato prevalentemente in colture specializzate (frutteti), scomparsa delle colture orticole, espansione urbana dal centro storico a forme insediative residenziali e produttive.

Figure 4. Evolution of the Imolese area of Romagna in the second half of the twentieth century: continuance of the Roman centurial system, transformation of wooded sowable land primarily into specialized crops (orchards), disappearance of horticultural crops, urban expansion from the historical center to residential and production developments.

aree morfologicamente depresse e palustri della pianura. Tali obiettivi sono stati raggiunti per lo più attraverso tecniche di colmata, obbligando i corsi d'acqua entro argini artificiali e bonificando numerosi bacini montani e collinari con opere di ingegneria idraulica. Tuttavia, il nascere ed il perdurare di due conflitti mondiali nel breve arco di tempo di un quarantennio hanno lasciato tale opera di bonifica spesso incompleta e talvolta vanificata, come nel caso dell'intenso diboscamento effettuato su gran parte dell'Appennino, ed in particolare di quello tosco-emiliano. Dal dopoguerra ad oggi la politica produttivistica che ha investito l'intero paese, ed in particolare le regioni settentrionali, ha portato ad un divario socio-economico sempre più forte tra le zone di montagna-collina e quelle di pianura e, nel versante specifico dell'agricoltura, tra le complesse e diversificate conduzioni agrosilvopastorali all'interno dei bacini collinari e montani e la redditizia agricoltura per lo più intensiva delle pianura.

Dal 1950 al 2000 la SAU è calata di circa 5

milioni di ettari; di questi il 25% è stato sostituito dal bosco, il 40% è divenuto incolto produttivo ed il 35% risulta superficie improduttiva (fig. 3). Nell'arco di cinquant'anni più di due milioni di ettari sono divenuti incolti per abbandono o perché interessati da fenomeni di dissesto idrogeologico e più di due milioni di ettari sono stati resi improduttivi dall'urbanizzazione e dalle relative infrastrutture (tab. 1) (Gherardi et al., 2004).

Le superfici improduttive che interessano circa il 15% dell'intera superficie nazionale (fig. 4), raggiungono valori del 30% in certe zone della penisola come nel caso delle province di Milano e di Caserta (fig. 5).

## Conclusioni

Nella pianificazione territoriale la conoscenza del grado di compatibilità tra le varie funzioni del suolo è di primaria importanza così da richiedere la conoscenza delle sue caratteristiche;

Tabella 1. Numero delle aziende agricole e delle superfici agricole utilizzate (SAU) nel 1990 e nel 2000 nelle regioni italiane e variazioni percentuali 2000-1990 (fonti ISTAT).

Table 1. Number of agricultural businesses and agricultural areas used (SAU) in 1990 and in 2000, in Italy's regions and percentage variations 2000-1990 (ISTAT sources).

| Regioni               | Aziende Agricole |           |                        | Superfici agricole utilizzate |            |                        |
|-----------------------|------------------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------|------------------------|
|                       | 2000             | 1990      | Variazioni percentuali | 2000                          | 1990       | Variazioni percentuali |
| Piemonte              | 120.796          | 194.078   | - 37,8                 | 1.068.299                     | 1.120.250  | - 4,6                  |
| Valle d'Aosta         | 6.595            | 9.180     | - 28,2                 | 71.188                        | 96.594     | - 26,3                 |
| Lombardia             | 74.501           | 132.160   | - 43,6                 | 1.035.791                     | 1.104.278  | - 6,2                  |
| Trentino-Alto Adige   | 61.253           | 63.504    | - 3,5                  | 414.404                       | 422.373    | - 1,9                  |
| Veneto                | 191.085          | 224.913   | - 15,0                 | 852.744                       | 881.267    | - 3,2                  |
| Friuli-Venezia Giulia | 34.963           | 57.848    | - 39,6                 | 238.807                       | 256.855    | - 7,0                  |
| Liguria               | 43.739           | 72.479    | - 39,7                 | 62.605                        | 92.483     | - 32,3                 |
| Emilia-Romagna        | 107.787          | 150.736   | - 28,5                 | 1.111.288                     | 1.232.220  | - 9,6                  |
| Toscana               | 139.872          | 149.741   | - 6,6                  | 857.699                       | 927.568    | - 7,5                  |
| Umbria                | 57.153           | 58.551    | - 2,4                  | 367.141                       | 396.185    | - 7,3                  |
| Marche                | 66.283           | 80.832    | - 18,0                 | 503.976                       | 549.143    | - 8,2                  |
| Lazio                 | 214.665          | 238.269   | - 9,9                  | 724.325                       | 834.151    | - 13,2                 |
| Abruzzo               | 82.833           | 106.780   | - 22,4                 | 428.802                       | 521.083    | - 17,7                 |
| Molise                | 33.973           | 41.415    | - 18,0                 | 214.941                       | 250.693    | - 14,3                 |
| Campania              | 248.931          | 274.862   | - 9,4                  | 599.954                       | 662.209    | - 9,4                  |
| Puglia                | 352.510          | 350.604   | + 0,5                  | 1.258.934                     | 1.453.865  | - 13,4                 |
| Basilicata            | 81.922           | 83.355    | - 1,7                  | 537.694                       | 624.134    | - 13,8                 |
| Calabria              | 196.191          | 211.962   | - 7,4                  | 556.503                       | 663.418    | - 16,1                 |
| Sicilia               | 365.346          | 404.204   | - 9,6                  | 1.281.655                     | 1.598.901  | - 19,8                 |
| Sardegna              | 112.692          | 117.871   | - 4,4                  | 1.022.901                     | 1.358.229  | - 24,7                 |
| Totale                | 2.593.090        | 3.023.344 | - 14,2                 | 13.212.652                    | 15.045.899 | - 12,2                 |

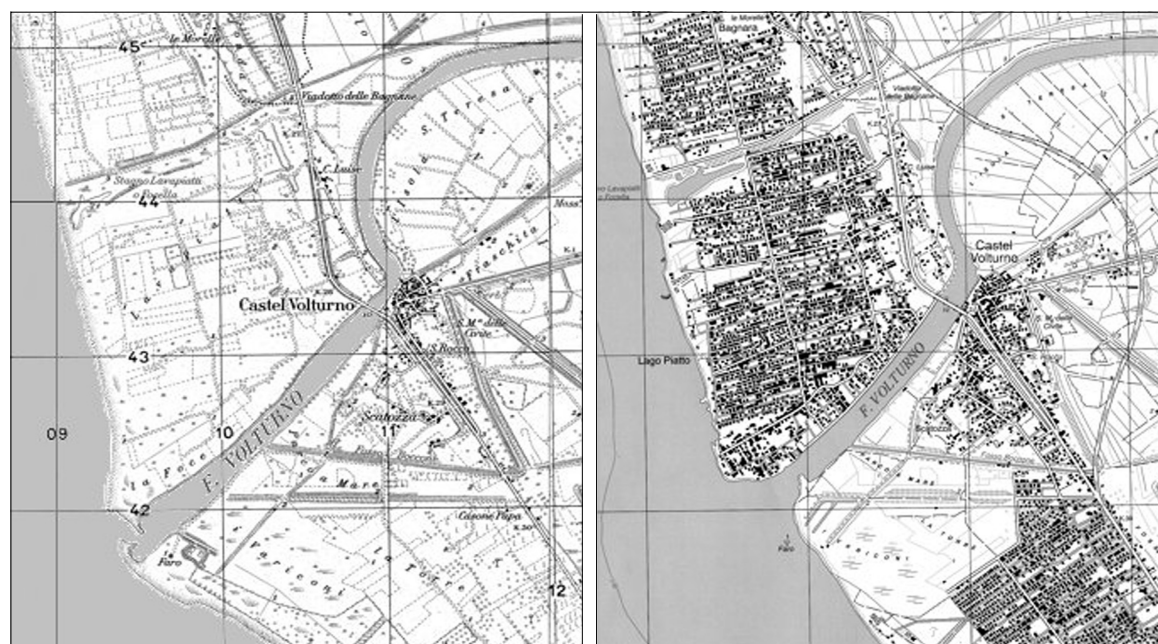


Figura 5. Trasformazione di un tratto del territorio costiero Casertano nella seconda metà del ventesimo secolo: intensa urbanizzazione, modifica della linea costiera e della foce del fiume Volturno da delta ad estuario, sparizione delle colture arboree specializzate e del seminativo arborato, incremento delle superfici umide per l'allevamento bovino e bufalino.

Figure 5. Transformation of a piece of the Casertano coastal land in the second half twentieth century: intense urbanization, change of the coastline and the mouth of the Volturno river estuary delta, disappearance of specialized arboreal crop and wooded sowable land, increase of wet areas for the cattle and buffalo-breeding.

per potere gestire e conservare la risorsa “suolo” è indispensabile conoscere la distribuzione spaziale delle sue caratteristiche, onde poter evitare la diminuzione del valore economico, sociale ed ecologico nel breve e nel lungo termine. L’inventario dei tipi di suolo e la predisposizione di cartografia pedologica mirano a tale scopo dal momento che solo disponendo di strumenti idonei si possono operare scelte corrette nella pianificazione del territorio, come nel caso della destinazione dei terreni di minor “valore” per produzione agricola ad altre funzioni, ugualmente essenziali, quali lo smaltimento dei rifiuti o l’espansione urbana (Van der Ploeg et al., 2002).

Nella logica di una *agricoltura sostenibile* è compito dell’indagine pedologica fornire indicazioni miranti alla razionalizzazione delle pratiche agricole e per garantire nel tempo un corretto utilizzo della “risorsa suolo” mantenendone inalterate le potenzialità di fertilità e di produttività in equilibrio con l’ecosistema. In questa ottica lo studio del suolo deve fornire risposte adeguate ad una serie di principi fondamentali, quali:

- l’attitudine del suolo in un determinato contesto territoriale deve riferirsi ad un uso specifico, risulta infatti inutile e talvolta fuorviante indicare un’attitudine ad una agricoltura generalizzata quando invece il pianificatore del territorio ha necessità di informazioni per un uso specifico (Bassan et al., 2004);
- l’attitudine deve essere finalizzata ad un uso di mantenimento, il che significa evitare la degradazione o l’erosione del suolo, ovvero il costo di controllo dell’erosione deve essere considerato nella comparazione tra i prodotti ottenuti e gli interventi necessari per i vari tipi di territorio;
- la valutazione deve poter comparare più di un tipo di uso del suolo, ad esempio tra l’uso attuale ed un nuovo uso proposto, o tra differenti colture, o tra sistemi colturali, o tra uso agricolo ed uso forestale, non ignorando i vantaggi delle diverse utilizzazioni (Vos e Meekes, 1999);
- la valutazione delle caratteristiche del terri-

torio e delle attitudini dei suoli vanno affrontati in un contesto multidisciplinare, non potendo affidare ad una sola competenza disciplinare il compito di coprire tutti gli aspetti di tale valutazione che deve tenere nel dovuto conto le condizioni economiche e sociali del contesto ambientale e territoriali in cui si opera (Vianello, 2008).

## Bibliografia

- Bassan V., Basso B., Conchetto E., Lorito S., Vianello G., Vittori A. 2004. Venice Province Soil Information System and soil management. Eurosoil 2004, Freiburg, 139-148.
- Bastian O., Bernhardt A. 1993. Anthropogenic landscape changes in Central Europe and the role of bioindication. *Landscape Ecology*, 8:139-151.
- Bender O., Bohemer H.J., Jens D., Schumacher K.P. 2005. Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany. *Landscape and Urban Planning*, 70:111-125.
- Elleberg H. 1973. *Okosystemforschung*. Springer Verlag, Berlin.
- Gherardi M., Lorito S., Vianello G. 2004. Qualitative and quantitative evaluation of soil depletion due to urbanisation in the areas near the Po. Eurosoil 2004, Freiburg, 259-268.
- Harrison A.R., Dunn R. 1994. Problems of sampling the landscape. In: Haines-Young R., Green D.R., Cousins S.: *Landscape ecology and GIS*. Taylor & Francis, London.
- Lepers E., Lambin E.F., Janetos A.C., DeFries R., Achard F., Ramankutty N., Scholes R.J. 2005. A synthesis of information on rapid land-cover change for the period 1981-2000. *BioScience*, 55:115-124.
- Meeus J.H.A. 1993. The transformation of agricultural landscapes in Western Europe. *Science of Total Environment*, 129:171-190.
- Van der Ploeg J.D., Long N., Banks J. 2002. *Living Countryside. Rural development Processes in Europe: the State of the Art*. Elsevier, Doetinchem.
- Vos W., Meeke H. 1999. Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. *Landscape and Urban Planning*, 3-14.
- Vianello G. 2002. Suolo e territorio. In: *Suoli, Ambiente*, 65-80. Edifir, Firenze.
- Vianello G. 2008. Qualità, attitudine e vocazionalità per una agricoltura sostenibile. In: *Il suolo. La radice della vita*. APAT, 16-18, Pianeta Terra, Roma.