

CARTOGRAFIA PER LA VISUALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA INSEDIATIVA E PAESAGGISTICA: DUE CARTE PER LA REGIONE DEL CHIANTI

Fabio LUCCHESI (*), Ilaria TABARRANI (*), Massimo TOFANELLI (*)¹

(*) Laboratorio per la Rappresentazione Identitaria e Statutaria del Territorio (LARIST), Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio, Università di Firenze (DUPT), via Cavour, 36, EMPOLI (FI), tel 0571/757886, fax 0571/757832, e-mail larist@unifi.it

Riassunto

Il contributo presenta le modalità di costruzione di due rappresentazioni cartografiche concepite per rendere evidente la struttura insediativa e paesaggistica della regione del Chianti. Tali rappresentazioni sono esito della elaborazione di una serie di tematismi topografici e analitici realizzati con tecniche GIS e sono state realizzate con un approccio orientato alla massimizzazione della efficacia descrittiva della informazione topografica e tematica.

Abstract

In this paper we describe a new technique to build two different cartographic representations, conceived in order to make clearly visible the structure of settlement and landscape in the Chianti country. These maps are the result of the GIS processing of analytical and topographical subjects realized by using an approach that intends to enhance the descriptive effectiveness of the topographic and thematic contents.

1. Tema e contesto della ricerca

Il contributo presenta alcuni esiti di un lavoro di ricerca applicato alla regione del Chianti¹ commissionato congiuntamente alla Università di Firenze dalle amministrazioni comunali e dal consorzio Eurochianti e finanziato su fondi *Leader Plus*. Il lavoro, intitolato “Carta per la gestione sostenibile del territorio in agricoltura” ha prodotto una ricognizione conoscitiva dei caratteri paesaggistici e agronomici del territorio chiantigiano finalizzata a individuare strumenti per una gestione sostenibile del territorio agrario e guidare le trasformazioni del paesaggio in continuità con la sua identità storica. La ricerca si è svolta a partire dal settembre 2005 e si è conclusa nel dicembre 2006¹¹. La direzione scientifica della ricerca è stata affidata al Prof. Paolo Baldeschi del Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell’Università di Firenze (DUPT); i gruppi di ricerca coinvolti sono stati due: il primo, applicato ai temi della sostenibilità ambientale, e in particolare alla valutazione del rischio erosivo connesso alla scelte di sistemazione viticola, è stato coordinato dal Prof. Camillo Zanchi del Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale dell’Università di Firenze. Il secondo, dedicato al riconoscimento e alla descrizione della identità del paesaggio chiantigiano, è stato costituito presso il LARIST, un laboratorio di ricerca attivo presso il DUPT e dedicato alla sperimentazione e al perfezionamento di metodi e tecniche di rappresentazione del territorio finalizzate al riconoscimento, alla evidenziazione e alla valorizzazione dei suoi caratteri di identità. Il paper presenta alcuni esiti del lavoro di questo secondo gruppo. In particolare il contributo riferisce delle modalità di costruzione

¹ Il contributo è frutto del lavoro e della responsabilità congiunta di tutti gli autori. In particolare Fabio Lucchesi ha redatto il capitolo 3 e l’introduzione al capitolo 2; Ilaria Tabarrani ha redatto il capitolo 2.3; Massimo Tofanelli ha redatto i capitoli 2.1 e 2.2.

di rappresentazioni cartografiche capaci di dare evidenza dei caratteri di identità dei sistemi insediativi e delle forme del paesaggio agrarioⁱⁱⁱ.

2. Metodologia

I caratteri di identità del territorio del Chianti sono stati ricercati nelle morfologie della struttura insediativa e della organizzazione colturale peculiari della regione. Gli assetti insediativi attuali appaiono debolmente trasformati rispetto alla organizzazione tradizionale fondata sull'appoderamento mezzadrile^{iv}: se si fa eccezione per alcuni nuovi insediamenti nei fondovalle alluvionali, per lo più a carattere artigianale/industriale, e per alcune espansioni, residenziali e più recenti, localizzate in prossimità dei centri urbani, l'assetto insediativo della regione appare assai simile a quello leggibile nella cartografia ottocentesca. Viceversa la valutazione dei cambiamenti intercorsi nella organizzazione colturale negli ultimi cinquanta anni^v giunge a una conclusione opposta: le attuali morfologie agrarie specializzate (per quanto riguarda la dimensione degli appezzamenti, le morfologie del mosaico colturale, la densità ed estensione delle siepi e dei boschi intercolturali) rispondono ad una organizzazione agricola, dominata dalle colture della vite e dell'olivo, che ha portato ad una progressiva semplificazione della diversità e della articolazione morfologica del mosaico colturale, a inediti allineamenti dei filari dei coltivi – funzionali all'uso dei mezzi meccanizzati –, alla riduzione della densità e dell'estensione dei filari di siepi e dei boschetti intercolturali. Da questo punto di vista la nuova organizzazione restituisce una immagine del tutto inedita rispetto al paesaggio fortemente frammentato della coltura promiscua^{vi}.

In questo quadro sono state realizzate alcune rappresentazioni cartografiche di sintesi, che saranno presentate di seguito nel capitolo dedicato agli esiti, capaci di rendere evidente – di *dare figura* – alla struttura insediativa, e a quella paesaggistica. Tali rappresentazioni sono esito della elaborazione di una serie di tematismi descrittivi e analitici redatti e archiviati con tecniche GIS^{vii} e sono state concepite con un approccio orientato alla massimizzazione della capacità della informazione topografica e tematica di descrivere le *regole dei luoghi*^{viii}.

I tematismi di base realizzati sono riferibili a tre categorie generali di indagine: (i) gli assetti delle sistemazioni agrarie e degli elementi della rete ecologica minore (siepi, filari); (ii) la ricostruzione della struttura insediativa persistente rispetto alla ricognizione degli assetti documentati nel Catasto Generale Toscano (prima metà del XIX secolo) (iii) la modellazione del terreno e la valutazione delle condizioni di giacitura dei coltivi e degli elementi del sistema insediativo rispetto alle forme del suolo. Si darà conto nei paragrafi successivi dei particolari criteri utilizzati per la produzione dei diversi tematismi.

2.1 La ricostruzione del mosaico dei coltivi

La fondamentale fonte informativa utilizzata dalla ricerca è la Carta Tecnica Regionale della Toscana in formato numerico 1/10000, un strumento molto potente per l'individuazione e la rappresentazione dei segni insediativi, e viceversa lacunoso e piuttosto approssimativo per la descrizione della articolazione degli spazi agrari. È stata dunque commissionata alla società Etruria Telematica la predisposizione di una copertura originale di uso del suolo. Questa copertura, realizzata con criteri tradizionali attraverso fotointerpretazione, non riusciva tuttavia a descrivere con la chiarezza desiderata le misure del mosaico colturale e i caratteri morfologici dell'organizzazione del paesaggio agrario. Si è proceduto dunque con una elaborazione ulteriore, che, integrando la copertura *land cover* con nuove informazioni desumibili dai rilievi aerofotografici, riuscisse a fornire nuove informazioni topografiche utili alla restituzione cartografica dei diversi quadri paesaggistici. Le operazioni di integrazione sono state sviluppate secondo due direzioni parallele. In primo luogo è stata rilevata la localizzazione di alcuni segni, di debole evidenza topografica, ma essenziali nella caratterizzazione dell'immagine dei luoghi: gli alberi isolati, che sono stati trascritti come entità puntuali; i filari alberati ed i viali di cipressi, che sono stati rappresentati come entità lineari. In particolare, le siepi che delimitano i campi, o costeggiano i bordi delle strade, o si allungano segnando le pendici dei rilievi, sono state rilevate

secondo la loro diversa articolazione ed estensione: quando la loro sezione era piuttosto ampia (> 8 ml) sono state trascritte come entità areali, altrimenti come elementi lineari. Il processo di fotointerpretazione non è stato finalizzato solo alla ricostruzione geometrica della trama dei coltivi, ma anche alla descrizione di alcune sue qualità: le siepi sono state aggettivate come “continue” o “discontinue” in funzione della presenza ininterrotta della vegetazione; le fasce arboree in “fitte” o “rade” a seconda della densità delle chiome. Una volta perfezionata la descrizione topografica, gli ambiti omogenei della copertura di uso del suolo sono stati suddivisi in geometrie coerenti con l’articolazione interna dei campi senza voler fare riferimento a parametri puramente quantitativi (come, ad esempio, la definizione di un valore assoluto per la *unità minima cartografabile*). La regione è caratterizzata dalla prevalenza di tre colture: la vite, l’olivo ed il seminativo; i criteri di ripartizione dei poligoni della copertura di *land cover* sono stati quindi distinti secondo i diversi tipi di coltivazione. Le partizioni interne ai vigneti sono state delineate sia in base all’identificazione delle due principali organizzazioni morfologiche (sistemazioni specializzate vs sistemazioni promiscue, caratterizzate dai filari molto fitti e dalle trame ordinate le prime, e dall’alternanza con altre colture le seconde) sia in base all’orientamento dei filari e alle separazioni interne (nelle sistemazioni specializzate, ogni “unità vitata”^{ix} è separata da quella contigua da stretti percorsi necessari al funzionamento del vigneto). Nelle vaste estensioni dei coltivi a seminativo i poligoni sono stati suddivisi in base alla presenza di siepi, di filari di alberi, di scoline drenanti. La suddivisione dell’oliveto in appezzamenti morfologicamente omogenei è stato invece delineato in base a quanto rilevabile dalla interpretazione della disposizione delle fronde delle piante; i poligoni della copertura *land cover* sono stati ripartiti in “unità olivate”^x distinte in quattro tipi principali di sistemazione: filari regolari, organizzati spesso su terrazzamenti – prevalenti lungo i versanti della regione dei monti del Chianti –; sistemazioni a “boschetti”, più o meno radi – in genere relitti della coltura promiscua sulle colline argillose e sabbiose –; trame a *pattern* geometrici poligonali – tipici delle colture specializzate e meccanizzate –; sistemazioni irregolari, spesso esito dell’infittimento di sistemazioni tradizionali.

2.2 La trascrizione del tempo dei segni topografici

Come abbiamo ammesso poco sopra, la struttura insediativa che caratterizza l’attuale paesaggio del Chianti appare debolmente trasformata rispetto agli assetti caratteristici dell’appoderamento mezzadrile. La ricerca si è data perciò il compito di costruire informazione utile per descrivere i fondamentali caratteri di relazione tra le condizioni morfologiche e idrografiche del suolo e i componenti essenziali della sintassi insediativa tradizionale. Con questa finalità l’informazione topografica della CTR relativa a tali componenti (essenzialmente: edifici e percorsi) è stata implementata di un attributo che valutasse le condizioni di persistenza rispetto a quanto documentato nelle mappe del Catasto Generale Toscano^{xi}. Si è valutato cioè se ogni elemento fosse *documentato* (ovvero *non documentato*, ovvero *documentato con significative alterazioni dimensionali*) rispetto alla topografia del CGT^{xii}. Le diverse sezioni di mappa sono state assemblate in mosaici, successivamente georeferenziati^{xiii} nel sistema di coordinate della CTR e ad essa sovrapposti. Ai sedimi edificati registrati nella Carta Tecnica è stato quindi attribuito un valore tabellare che indica le condizioni di persistenza rispetto a quanto riportato nel documento cartografico storico^{xiv}. La valutazione della persistenza dei percorsi ha comportato viceversa la costruzione di informazione topografica originale, resa necessaria dal fatto che la CTR non archivia tutti gli elementi di viabilità in un grafo stradale, limitandosi a registrare gli archi viari dei percorsi principali^{xv}. A ciascun elemento del grafo stradale, attraverso la sovrapposizione con la cartografia storica georeferenziata, è stato quindi attribuito un valore di persistenza rispetto alla rete viaria ottocentesca. Tuttavia le modificazioni del sistema colturale intervenute nell’intervallo di quasi due secoli hanno profondamente semplificato la rete originale dei percorsi poderali e vicinali^{xvi}. Poiché è stato ritenuto comunque utile valutare il grado di trasformazione dei paesaggi rurali chiantigiani rispetto alle condizioni fondative dell’appoderamento, i percorsi cancellati dalle trasformazioni recenti sono stati trascritti e connessi al grafo viario precedentemente costruito; tali percorsi sono

infine stati qualificati nel database geografico come elementi, appunto, scomparsi. Le operazioni descritte hanno portato dunque alla redazione di due coperture vettoriali. Nella prima sono contenute le geometrie degli edifici chiantigiani documentati nella CTR, implementate con un attributo che dichiara le condizioni di persistenza del sedime edificato. La seconda è un grafo stradale, coerente con la CTR, che contiene sia le geometrie dei percorsi attuali, sia le geometrie dei percorsi documentati dalla rilevazione storica e attualmente scomparsi. Ciascun elemento del grafo è associato ad un attributo da cui è possibile evincere se si tratti di un elemento persistente rispetto all'assetto fondativo, ovvero realizzato successivamente alla prima metà del XIX secolo, ovvero scomparso.

2.3 La modellazione del terreno e la valutazione delle condizioni di giacitura degli elementi del quadro paesaggistico

È stato preliminarmente elaborato un modello digitale del terreno attraverso l'interpolazione delle informazioni altimetriche contenute nella CTR, opportunamente corrette da errori materiali e depurati da punti altimetrici localizzati su opere artificiali quali ponti, strade in rilevato, ecc.^{xvii}. Una tale elaborazione non poteva essere tuttavia sufficiente per gli scopi descrittivi previsti dalla ricerca; era necessario infatti tentare di produrre una interpretazione della morfologia del suolo che, pur partendo da una informazione di tipo quantitativo, giungesse a una classificazione qualitativa del suo articolarsi in “luoghi orograficamente singolari” (Secchi, 1988). Lo sforzo interpretativo, orientato a evidenziare le relazioni tra gli elementi insediativi e colturali e le forme del suolo doveva allora fondarsi su una classificazione sufficientemente rigorosa dei crinali, delle pendici, degli ampi fondovalle alluvionali, delle vallecole strette, e così via. A questo scopo è stato utilizzato un metodo di elaborazione del DTM presentato per la prima volta da Andrew Weiss nel 2001 e successivamente formalizzato da Jeff Jenness come estensione del *software* ESRI ArcView. Il metodo si basa su un semplice algoritmo, detto *Topographic Position Index* (TPI), che restituisce una griglia *raster* dove ad ogni cella viene attribuito un valore che rappresenta la differenza tra il valore di elevazione di una cella e la media dei valori di elevazione delle celle circostanti secondo un determinato *neighbourhood* (Jenness, 2006)^{xviii}. Il valore del TPI, valutato unitamente al valore delle pendenze, può essere utilizzato per ordinare sistematicamente la morfologia del suolo utilizzando due classificazioni distinte: lo *slope position* e il *landform category*. Per suddividere il territorio in classi di *slope position* gli indici TPI vengono classificati considerando dei valori soglia; i parametri di pendenza vengono presi in considerazione solo per valori prossimi a zero. Valori di TPI superiori ad una certa soglia vengono classificati come crinali o sommità di colline, mentre valori inferiori ad una soglia vengono classificati come fondovalle o depressioni. Valori di TPI intorno allo zero si prestano invece a differenti classificazioni a seconda del valore di pendenza che assumono: altopiani se la loro pendenza è intorno a zero, ovvero aree di versante se la pendenza è significativa. La classificazione per *landform category* è realizzata sulla base del confronto di due differenti TPI realizzati con due differenti tipi di *neighbourhood*, uno ampio e uno stretto; gli indici topografici di questi due *grid* unitamente alle informazioni relative alle pendenze permettono di effettuare una classificazione della forma del terreno più articolata: vallecole, versanti bassi, depressioni in quota, fondovalle a U, pianura, versanti aperti, crinali larghi, crinali secondari, colli, crinali stretti^{xix}. In entrambi i sistemi di classificazione la determinazione dei parametri di indicizzazione deve dipendere dalle specificità del territorio in esame e delle caratteristiche morfologiche che si ritiene utile mettere in evidenza^{xx}. Per il lavoro di ricerca qui analizzato era necessario che la classificazione morfologica individuasse con la massima accuratezza possibile la rete di crinali che caratterizza la struttura geomorfologica del Chianti. Con questa finalità, e considerata l'approssimazione del DTM disponibile, si è ritenuto opportuno costruire una classificazione per *landform category* utilizzando per la valutazione del TPI “stretto” un *neighbourhood* di forma circolare e raggio di 500 metri, e per la valutazione del TPI “ampio” un *neighbourhood* circolare e raggio di 1000 metri. Ciò ha permesso di evidenziare meglio gli ambiti morfologici ritenuti più interessanti ai fini della valutazione delle condizioni di giacitura degli

elementi del sistema insediativo: crinali, i fondovalle ampi, vallecicole strette, pendici di versante. Una successiva rielaborazione si è resa necessaria per meglio definire graficamente le aree di maggiore interesse quali le fasce di crinale: si è dunque generalizzata la griglia raster, dissolvendo alcune aree ritenute dimensionalmente irrilevanti alla scala analizzata^{xxi}.

3. Esiti

I diversi tematismi costruiti sono stati utilizzati per realizzare due serie cartografiche, la prima intitolata “Carta della descrizione del paesaggio”, la seconda dedicata alla rappresentazione della “Struttura profonda del territorio”. Entrambe le serie sono state preparate per la visualizzazione in scala 1/25000 e a copertura della superficie di tutti gli otto comuni committenti^{xxii}.

La serie “Carta della descrizione del paesaggio” (un estratto è visibile in Figura 1) è realizzata sovrapponendo le informazioni ricostruite nelle fasi descritte poco sopra. La visualizzazione dà evidenza intanto della struttura insediativa fondativa facendo risaltare graficamente gli elementi dei quali è stato riscontrato un carattere di *persistenza* nella documentazione cartografica del catasto ottocentesco; edifici e percorsi realizzati successivamente alla metà del XIX secolo sono rappresentati con debole caratterizzazione. Le campiture cromatiche distinguono il bosco dalle diverse specie dei coltivi. Dato il particolare ruolo nella definizione dei quadri paesaggistici della regione i vigneti sono descritti con un dettaglio particolarmente fine, tale da mettere in evidenza le differenze tra le sistemazioni specializzate e le sistemazioni tradizionali e, soprattutto, il reale allineamento dei filari. Sono rappresentati tutti gli elementi della rete ecologica minore: corsi d’acqua gerarchizzati, siepi, filari di alberi, alberature isolate. L’immagine è infine lumeggiata tramite una copertura *hillshade*, che, insieme alle curve di livello, descrive la natura delle forme del suolo. Complessivamente, la strategia di visualizzazione si sforza di dare evidenza non tanto ai singoli elementi del sistema insediativo e del mosaico paesaggistico, ma ai principi di relazione tra tali elementi e la pagina spaziale originaria. In questa chiave appare fondamentale l’appello alla capacità sintetica della rappresentazione cartografica. È sul piano della *tavola* che più nitidamente possono rivelarsi quei fondamentali principi di relazione di cui si è detto poco sopra: le relazioni tra le forme del suolo, l’armatura dei percorsi e le localizzazioni insediative; i rapporti tra il reticolo idrografico e il mosaico e l’allineamento dei coltivi, e così via.

La serie “Carta della struttura profonda del territorio” (un estratto è visibile in Figura 2) deriva dalla serie precedente per quanto riguarda il trattamento dei segni del sistema insediativo, ma utilizza diversamente l’informazione sulla morfologia del suolo. Gli esiti della classificazione del suolo secondo *Landform Category* sono stati utilizzati per costruire un poligono corrispondente alle aree di crinale. Tale poligono è stato quindi usato per la creazione di una maschera sfumata che “velasse” progressivamente le aree più lontane dai crinali. Il lumeggiamento per evidenziare le forme del suolo utilizza in questo caso un chiaroscuro debitore sia da un calcolo di *hillshade*, sia da una visualizzazione di pendenza^{xxiii}.



Figura 1 – Estratto della “Carta della descrizione del paesaggio” relativa al borgo di Panzano in Chianti (originale a colori in scala 1/25000)

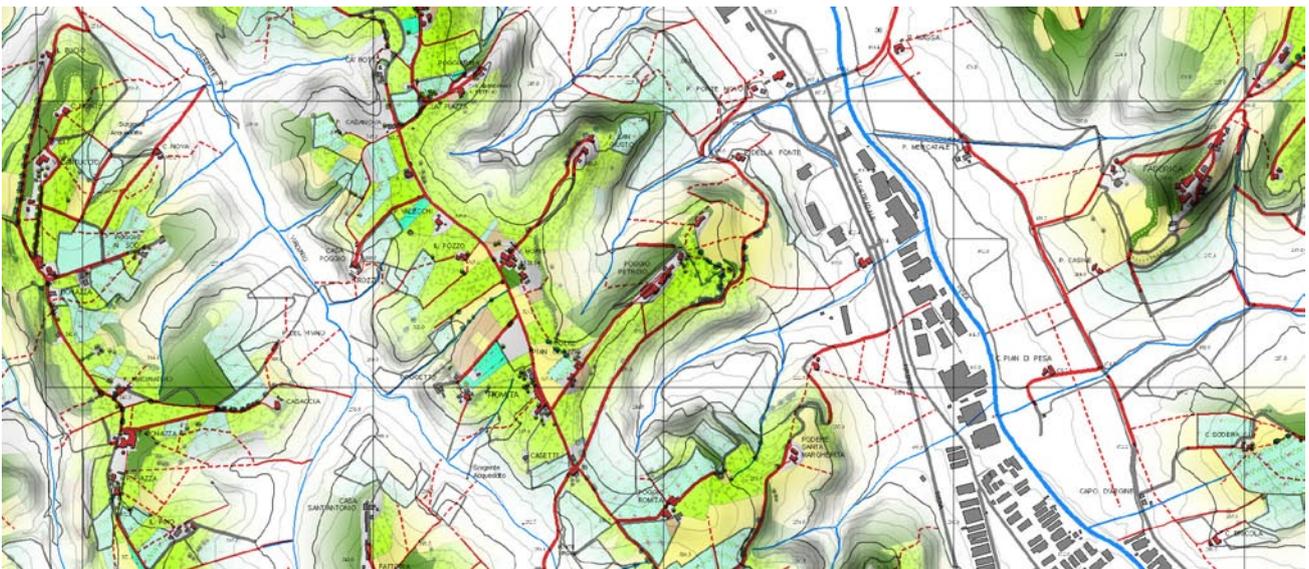


Figura 2 – Estratto della “Carta della struttura profonda del territorio” relativa all’organizzazione insediativa sui crinali a “pettine” delle colline plioceniche (originale a colori in scala 1/25000)

Come il paesaggio non può essere concettualizzato come la semplice sommatoria delle sue componenti, l’ostensione della tavola cartografica ha una capacità descrittiva superiore a quella possibile per la sommatoria delle informazioni di cui è costituita. La sua potenza consiste nella capacità di rivelare – *da sola e improvvisamente* – in forza del dispositivo logico su cui si fonda, ordini spaziali, regole di giacitura, principi di relazione, altrimenti refrattari alla descrizione enumerativa e inventariale degli archivi digitali.

Riferimenti bibliografici

Baldeschi P. (2003) “Un progetto per la tutela del paesaggio storico chiantigiano: metodologia e risultati” *Ri-Vista Ricerche per la progettazione del paesaggio*, 0, luglio/dicembre 2003
Jenness, J. (2006), Topographic Position Index (tpi_jen.avx) extension for ArcView 3.x, v. 1.3a., Jenness Enterprises, pubblicato in <http://www.jennessent.com/arcview/tpi.htm>

Lucchesi, F. (2005), “L’identità dei luoghi e la dimensione del tempo nella topografia” in *Atti del convegno nazionale della Associazione Italiana di cartografia (AIC). Luoghi e tempo nella cartografia*, Trieste, 2005

Lucchesi, F., Carta M., Monacci F., Nardini F. (2006) “Vedere il tempo del territorio: un’interfaccia per l’esplorazione del volo GAI (1953/1954)”, *Atti della X conferenza nazionale ASITA*, Bolzano

Magnaghi A. (2005) (a cura di), *La rappresentazione identitaria del territorio. Atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale*, Alinea, Firenze

Secchi, B. (1988), “Siena”, *Casabella*, 545, aprile 1988

Zanchi, C. (2005), “La sostenibilità del paesaggio agrario”, in Baldeschi P. (a cura di), *Il paesaggio agrario del Montalbano. Identità, sostenibilità, società locale*, Passigli, Firenze

ⁱ La ricerca ha avuto come oggetto i Comuni di Barberino Val d’Elsa, Castellina in Chianti, Castelnuovo Berardenga, Gaiole in Chianti, Greve in Chianti, S. Casciano in Val di Pesa, Tavarnelle in Val di Pesa, Radda in Chianti. La superficie complessiva degli 8 comuni è di 746 kmq; la ricerca si è occupata essenzialmente della organizzazione insediativa e della superficie agricola (per una estensione pari a 337 kmq), e non ha fatto riferimento alla organizzazione del bosco se non per quanto riguarda il ruolo delle superfici forestali nella definizione dei quadri paesaggistici.

ⁱⁱ Gli esiti della ricerca sono stati presentati pubblicamente in diverse occasioni: in particolare è possibile citare: presentazione al seminario “Paesaggio e viticoltura: il futuro del Chianti Classico” (Firenze, Stazione Leopolda, 20-21 febbraio 2007); convegno “La carta per l’uso sostenibile del territorio rurale del Chianti” (Certosa di Pontignano (SI), 5 aprile 2007); IX Rassegna dell’Innovazione nella Pubblica Amministrazione “Dire & Fare”(Carrara, Carrara Fiere, 15/18 novembre 2006.). In questa ultima circostanza la ricerca ha conseguito l’Oscar dell’Innovazione nella categoria “Sostenibilità ambientale”.

ⁱⁱⁱ La necessità di produrre descrizioni appropriate dei caratteri di identità dei luoghi può contribuire a definire politiche e strumenti di indirizzo e controllo delle trasformazioni. Le legislazioni regionali recenti che disciplinano le attività di governo del territorio esplicitano in termini sempre più chiari la necessità di appoggiare le attività di regolazione del mutamento su un preventivo riconoscimento delle identità locali e dei caratteri strutturanti che le hanno definite nel lungo periodo delle trasformazioni storiche. Il contesto toscano è particolarmente caratterizzato da un progressivo affinamento di strumenti operativi orientati in questo senso: la Regione Toscana si è data nel gennaio del 2005 una legge sul “Governo del territorio” che sembra esprimere questa volontà con estrema chiarezza. Secondo quanto previsto dal nuovo testo, è infatti “l’identità dei luoghi” a consentire “l’individuazione (...) delle regole di insediamento e trasformazione del territorio” (Legge Regionale Toscana n. 1/2005, “Norme per il governo del territorio”, Titolo I, Capo I, Art. 5).

^{iv} L’organizzazione produttiva e sociale connessa all’economia mezzadrile ha generato gli assetti insediativi caratteristici delle campagne della Toscana centrale, fondati sulla relazioni tra i piccoli nuclei urbani, le ville fattoria (luogo di residenza padronale, dotato di impianti, magazzini, cantine, e mulini), e i poderi da essa organizzati. Nella casa colonica che presidiava ciascun podere, localizzata secondo principi di sicurezza idrogeologica, di qualità climatica e di accessibilità ai coltivi, viveva il mezzadro con la sua famiglia.

^v Le trasformazioni degli assetti agrari sono particolarmente evidenti nel confronto tra fotografie aeree recenti e la documentazione del Volo GAI 1953/54. Su questo tema, e sulle possibilità di utilizzo della documentazione GAI si confronti (Lucchesi et al. 2006).

^{vi} Occorre precisare che la ricerca ha interpretato il paesaggio del Chianti come una entità inesorabilmente soggetta ai cambiamenti costanti dei propri assetti, a loro volta conseguenti alle trasformazioni delle economie, delle società e delle culture locali. Da questo punto di vista non ha inteso misurare l’entità del cambiamento rispetto ad un ideale “stato originario”, in cui risiederebbe una immutabile identità paesaggistica del Chianti. Si è invece ritenuto necessario interpretare criticamente le trasformazioni intervenute, valutandole in funzione della coerenza con le regole territoriali di lungo periodo. Su questo tema confronta anche *infra*, nota viii.

^{vii} A seconda delle diverse opportunità, tali temi sono stati realizzati attraverso modelli raster o vettoriali; in tutti i casi le coperture originali realizzate massimizzano la coerenza geometrica rispetto all’informazione topografica della CTR toscana 1/10000 in formato numerico. Il lavoro è stato svolto in ambiente software ESRI ArcGIS.

^{viii} Il paradigma fondante la strategia di ricerca nel suo complesso concepisce il paesaggio come un “territorio strutturato secondo regole”. (Baldeschi, 2003). In questa impostazione il paesaggio non è costituito dalla somma e dalla composizione in un quadro di una serie di elementi caratteristici, ma l’esito, soprattutto, della costituzione di sistemi complessi che vanno a porre in relazione virtuosa questi diversi elementi sotto il profilo della razionalità funzionale e del rapporto con le condizioni ambientali. “Per fare un esempio, ciò che caratterizza il paesaggio mezzadrile toscano, non è tanto la tipologia della casa colonica (che può variare grandemente) o la presenza di cipressi isolati o in filari, o la viabilità poderale, o le sistemazioni idraulico-agrarie, come muri a secco e acquidocci, quanto i rapporti che si instaurano fra tutti questi elementi e che definiscono una serie di strutture ordinate. Le relazioni della casa colonica con la viabilità principale; la viabilità poderale che inizia dalla casa colonica diramandosi per le varie parti del podere. Il

sistema dei drenaggi strettamente correlato con la viabilità poderale per permetterne una migliore manutenzione e, allo stesso tempo, l'attraversamento." (*ibidem*)

^{ix} Per "unità vitata" deve intendersi qui un appezzamento di terreno dedicato alla coltura della vite in cui sia leggibile una coerenza e uniformità nell'allineamento dei filari.

^x Per "unità olivata" deve intendersi un appezzamento di terreno dedicato alla coltura dell'olivo in cui sia leggibile una coerenza e uniformità nel pattern morfologico di disposizione delle piante.

^{xi} Il Catasto Generale Toscano (anche detto Catasto Leopoldino, o Lorenese), come è noto, è un catasto geometrico-particellare del granducato di Toscana realizzato intorno agli anni '30 del XIX secolo.

^{xii} Questa complessa operazione ha comportato la raccolta preliminare della documentazione cartografica storica, reperita negli Archivi di Stato delle province di Firenze e di Siena. In questi mesi, tuttavia, si avvia alla completa realizzazione il Progetto Ca.Sto.Re. (Catasti Storici Regionali), una eccellente iniziativa promossa dalla Regione Toscana realizzata in collaborazione con Archivi di Stato toscani, sulla base di un accordo sottoscritto nel 2004 con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali; questa iniziativa renderà assai più agevoli le operazioni di raccolta di materiale cartografico storico. Il progetto ha interessato le mappe del CGT, quelle del Ducato di Lucca e quelle del Ducato di Massa Carrara. Il materiale è oggi liberamente consultabile in Internet a partire dall'indirizzo <http://web.rete.toscana.it/castoreapp/index.htm>.

Per evitare equivoci occorrerà in ogni modo ribadire che questa rilevazione non ha avuto lo scopo di costruire un elenco puntuale e dettagliato di manufatti e segni da vincolare a specifiche condizioni di mantenimento. Questa raccolta di informazione va considerata come un avanzamento nella direzione della costruzione di una descrizione tecnicamente pertinente del ruolo strutturante degli elementi della sintassi insediativa tradizionale nella definizione della figura paesaggistica della regione. Su questo tema si insiste particolarmente in Lucchesi, 2005.

^{xiii} La georeferenziazione è stata realizzata attraverso *rubbersheeting* in ambiente software Autodesk Raster Design.

^{xiv} Si parla di "sedimi edificati" e non di "edifici" perché è del tutto evidente che il confronto cartografico nulla può dire sulle trasformazioni eventualmente intervenute diverse dall'ingombro di suolo, come la demolizione e la ricostruzione in forme diverse, l'ampliamento in altezza, e così via.

^{xv} Si è reso necessario quindi costruire, attraverso elaborazioni debolmente automatizzabili, un grafo stradale della regione del Chianti che comprende, nei termini in uso dei protocolli descrittivi della CTR, viabilità principale, viabilità secondaria, sentieri e accessi.

^{xvi} Si consideri tuttavia che la comparazione metteva a confronto due documenti di scala diversa e realizzati con diversa finalità. È risultato assai frequente il caso di percorsi minori scomparsi dalla rilevazione topografica, ma viceversa ancora presenti nella realtà.

^{xvii} Per la costruzione del DTM è stato utilizzato l'algoritmo *Topo to Raster*, disponibile nelle versioni recenti di ESRI ArcGIS, che restituisce un modello utilizzando un'interpolazione iterativa alle differenze finite ottimizzata per coniugare l'efficienza computazionale dei metodi di interpolazione locale, quali ad esempio l'interpolazione IDW (*Inverse Distance Weighted*), alla continuità superficiale dei metodi di interpolazione globale, quali *Kriging* e *Spline*.

^{xviii} Il TPI dipende evidentemente dai parametri (forma e dimensione) del *neighborhood* utilizzato, ovvero dal raggio d'azione su cui viene calcolata la media dei valori delle celle. Con un esempio: un punto sulla cima di una piccola collina posizionata alla base di una profonda valle avrà un TPI positivo, se si utilizza una grandezza del *neighborhood* paragonabile a quello della superficie di sommità della piccola collina; avrà viceversa TPI negativo se si utilizza un *neighborhood* grande quanto tutta la valle. Evidentemente la forma e la dimensione del *neighborhood* vanno preliminarmente determinati in base alle caratteristiche locali e ai criteri di classificazione richiesti: un valore di 100 metri, ad esempio, potrà essere appropriato nel caso si diponga di un DTM sufficientemente accurato e l'analisi punti ad individuare caratteristiche idrogeologiche minute; un valore significativamente più alto permetterà viceversa di analizzare la conformazione morfologica generale della regione indagata.

^{xix} Ad aiutare la definizione delle soglie intervengono dei metodi più o meno sofisticati. Ad esempio per tenere in conto la variabilità dei valori di elevazione all'interno dei *neighborhood* è possibile definire i valori di soglia dei TPI in termini di deviazione standard dalla elevazione, mentre è possibile delimitare più accuratamente la superficie dei territori variando la forma dei *neighborhood*.

^{xx} D'altra parte è anche vero che parametri uguali possono essere interpretati entro classificazioni morfologiche diverse: una stessa valutazione quantitativa che nel Chianti delimitasse una porzione di suolo che potrebbe essere a buon diritto definita crinale, in ambiente dolomitico assumerebbe una ben diversa connotazione.

^{xxi} Il risultato della classificazione di *Landform Category* è stato successivamente vettorializzato con una ulteriore operazione di generalizzazione via *smoothing*.

^{xxii} Ciascuna serie è stata ritagliata secondo il reticolo UTM della nuova edizione IGM 1/25000 e comprende dunque 13 sezioni.

^{xxiii} Le sovrapposizioni dei livelli e la maschera sono state utilizzate in un *rendering* finale in *Adobe Photoshop*. Per quanto molto più potenti da un punto di vista della capacità di elaborazione grafica di quanto non fossero in un recente passato, i software GIS non supportano a oggi alcune possibilità importanti concesse viceversa dagli ambienti software destinati alla elaborazione di immagini, come i metodi di fusione tra livelli e i canali *alpha* per le trasparenze progressive.