

EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO DELLE LANGHE:

L'ESPANSIONE DEL NOCCIOLETO

*Gabriele Garnero*¹, *Danilo Godone*, *Matteo Garbarino*², *Franco Godone*³

Abstract

The traditional Italian agricultural system has undergone deep changes over the last 50 years, mainly due to agricultural policies and socio-economic factors that play an important role in the dynamics of the system with a consequent impact on the landscape. In this paper, in the period 1950-2000, the dynamics that occurred in the Langhe area (Cuneo Province) are investigated, with a particular focus on the rural landscape of hazelnut. At Italian level, hazelnut has been subject to certification by the PGI - Protected Geographical Indication protocol. This measure resulted in an increase in cultivated surfaces, namely up to 20% in the last decade of the period of analysis. This trend has also led to an increase of the population in these communities. Evidence of this process has been positively detected in the national, official, statistics sources (ISTAT) and multi-temporal analysis of historical (1954) and recent (2000) photograms that allowed to quantify the expansion of hazelnut and its influence on landscape dynamics. According to these findings, these territories should be widely exploited by capturing the attention of tourists not only on the landscape, wine and food, but providing them interpretations of territorial transformations that may be of interest to a qualified tourism.

1. Introduzione

Il sistema agricolo tradizionale italiano ha subito profonde trasformazioni negli ultimi 50 anni, principalmente causati da politiche agricole e fattori socio-economici che svolgono un ruolo importante nelle dinamiche dei paesaggi rurali con conseguenti ripercussioni sul paesaggio.

¹ DIST - Università degli Studi e Politecnico di Torino, Via L. Da Vinci 44 - 10095 Grugliasco (TO) - gabriele.garnero@unito.it

² DISAFA - Università di Torino, Via L. Da Vinci 44 - 10095 Grugliasco (TO) – [danilo.godone](mailto:danilo.godone@unito.it), matteo.garbarino@unito.it

³ CNR – IRPI U.O.S. di Torino, Str. delle Cacce, 73 - 10135 Torino franco.godone@cnr.irpi.it

Nella presente memoria, vengono investigate, nel periodo 1950–2000, le dinamiche occorse nel territorio collinare delle Langhe (provincia di Cuneo), con particolare focalizzazione sul paesaggio rurale dei noccioleti.

A livello italiano la nocciola coltivata nelle zone di indagine è stata oggetto di certificazione di provenienza geografica tramite il protocollo IGP - Indicazione Geografica Protetta. Tale provvedimento ha determinato un incremento delle superfici, della qualità e delle produzioni di nocciola nelle zone oggetto di certificazione, pari anche a 20% nell'ultimo decennio del periodo di analisi (Valentini e Me, 2002). Analogo effetto hanno avuto successivi provvedimenti a livello europeo. Tale dinamica ha inoltre comportato un incremento della popolazione nei comuni interessati.

Prova di questo processo è stata positivamente riscontrata nelle fonti archivistiche nazionali (ISTAT) e nell'analisi multitemporale di fotogrammi storici che ha permesso di quantificare l'espansione dei noccioleti e l'influenza sulle dinamiche paesaggistiche. Le immagini sono state ottenute dal *Volo GAI* eseguito nel 1954-1955 dal Gruppo Aeronautico Italiano: esso costituisce la prima ricognizione aerea fotogrammetrica che copre l'intero territorio nazionale. I fotogrammi sono stati elaborati al fine di ottenere un mosaico di immagini ortorettificate come base per ulteriori analisi sulla copertura del suolo in quel periodo.

Il mosaico è stato infatti analizzato con procedure automatiche al fine di restituire e classificare, utilizzando algoritmi di segmentazione, la copertura del suolo.

Lo stesso approccio è stato adottato su ortoimmagini recenti (2000), al fine di confrontare i due risultati e quantificare cambiamenti di copertura del suolo con analisi basate su approcci *change detection* e *landscape metrics*.

L'impianto dei noccioleti nell'Alta Langa si è diffuso grazie alla maggior produttività e la miglior resistenza della pianta ai parassiti rispetto alla vite. Coltura prevalente della zona era il vigneto in coltura. Oggi la vite, poco adatta a questa zona, ha subito una drastica riduzione di superfici coltivate. Le superfici a nocciolo hanno inoltre registrato, nel novecento, un notevole incremento in relazione all'aumentata richiesta da parte dell'industria dolciaria e attualmente la produzione piemontese ricopre circa il 10% della produzione nazionale (Fonte: Consorzio Tutela Nocciola Piemonte www.nocciolapiemonte.it).

L'attuale configurazione territoriale delle Langhe è quindi caratterizzata da queste coltivazioni che costituiscono ormai parte integrante del paesaggio rurale locale che,

attualmente, cerca di trovare il suo riconoscimento a livello globale tramite la candidatura, con Roero e Monferrato, alla UNESCO World Heritage List (UNESCO, 2012).

In tale contesti si ritiene che debbano essere oggi letti questi territori, catturando l'attenzione del turista non solo sul paesaggio e sulla eno-gastronomia, ma fornendo chiavi di lettura delle trasformazioni territoriali che possono destare interesse in un turismo qualificato.

2. Materiali e metodi

L'espansione del noccioleto e le conseguenze socio economiche sono state documentate attraverso una ricerca bibliografica e archivistica per individuarne gli andamenti nel periodo di indagine. Sono state pertanto consultate le banche dati ISTAT inerenti il Censimento Generale dell'Agricoltura e il Censimento della popolazione. Lo studio è stato concentrato nella provincia di Cuneo che detiene la maggiore superficie coltivata a nocciolo del Piemonte, pari al 90% (<http://prodottitipici.provincia.cuneo.it/prodotti/ortofrutta/nocciola/index.jsp>).

Al fine di individuare le possibili cause di tali incrementi si è quindi proceduto ad una ricerca bibliografica in ambito nazionale e comunitario per determinare quali fonti normative abbiano influenzato l'incremento del noccioleto.

La verifica di quanto riscontrato è stata quindi realizzata attraverso un'indagine diacronica su fotogrammi storici (1954) e recenti (2000) per quantificare in un'area campione le dinamiche di espansione del noccioleto.

La scelta della zona di studio è motivata dalla disponibilità di fotogrammi, nella fattispecie su diapositiva, corredati dei certificati di calibrazione, nonché dalla dinamica territoriale caratterizzata da un uso del suolo estremamente diversificato con la presenza di centri urbani, vie di comunicazione, aree naturali e aree agricole, con presenza di vigneti.

3. I fotogrammi storici disponibili per il territorio italiano

Il territorio italiano, nella sua storia recente, è stato oggetto di numerose riprese aeree fotogrammetriche. In particolare, nel periodo del secondo conflitto mondiale, sono state effettuate numerose campagne di ripresa per scopi bellici (l'individuazione di obiettivi strategici, verifica dell'efficacia di azioni di bombardamento, ...), dalle

differenti forze schierate sul territorio nazionale quali Luftwaffe, RAF, Regia Aeronautica, USAAF (Crippa et al., 2008).

La Royal Air Force (RAF) e la United States of America Air Force (USAAF) hanno effettuato riprese planimetriche e stereoscopiche, tra il 1943 ed il 1945, focalizzate su obiettivi di interesse strategico con scale medie variabili tra 1:10.000 e 1:50.000 a seconda delle focali impiegate, con formato è di 24x24 o 18x24; la forza aerea britannica ha effettuato i voli sull'Italia meridionale mentre gli statunitensi hanno effettuato i voli sull'Italia del Nord.

Con analoghe modalità e obiettivi sono stati effettuati i voli di Luftwaffe e Regia Aeronautica.

Nei primi anni del dopoguerra (1954 – 1956) è stata effettuata una ripresa aerea stereoscopica coprente l'intero territorio nazionale ad opera del Gruppo Aeronautico Italiano (GAI) con scala media di 1:33.000 per la parte peninsulare, minore nelle zone alpine (<http://immagini.iccd.beniculturali.it/>).

L'impiego di tali supporti per la ricostruzione della dinamica territoriale costituisce un elemento di sicuro interesse per l'analisi dell'evoluzione del paesaggio.

Gli ostacoli principali sono costituiti dallo stato di conservazione delle immagini, spesso in formato cartaceo e oggetto di deformazioni e strappi che pregiudicano in taluni casi l'impiego di alcuni fotogrammi, e dalla reperibilità delle informazioni di calibrazione: i certificati di calibrazione non sono sempre disponibili ed in certi casi il supporto cartaceo è ritagliato in modo anomalo con conseguente asportazione dei *repères* e conseguente impossibilità di impiego dei dati di calibrazione al processamento dell'immagine.

Analisi multitemporale. - I fotogrammi, forniti dall'Aerofototeca del CNR-IRPI, UOS di Torino, sono stati acquisiti su scanner formato A3 con una risoluzione di 600 dpi.

Si è quindi proceduto all'individuazione dei *Ground Control Points* nel software *ArcMap* impiegando come riferimento la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10000; per facilitare le operazioni di individuazione dei punti è stata anche caricata, in *overlay* alla CTR, l'ortoimmagine del 2006 disponibile dal Portale Cartografico Nazionale.

I fotogrammi sono stati quindi orientati nel software fotogrammetrico *Z-Map* di Menci, attraverso il quale è stata effettuata una triangolazione aerea automatica

(Mikhail et al, 2001): data l'inconsueta configurazione grafica dei repères non è stato possibile effettuare l'orientamento interno in maniera automatica, mentre al contrario l'algoritmo di autocorrelazione ha permesso la ricerca automatica dei punti di legame con risultati soddisfacenti.

I fotogrammi orientati nella procedura di triangolazione sono poi stati oggetto di ortorettifica e mosaicatura in un'unica immagine: il mosaico ottenuto è stato quindi oggetto di analisi, attualmente in un'area test di circa 400 Ha, tramite algoritmi di segmentazione (Martelli, 2009) nel software *eCognition*, con l'obiettivo di restituire le differenti coperture del suolo.

Sono stati effettuati differenti test per individuare i parametri ottimali per ottimizzare l'accuratezza ed il dettaglio della restituzione finale; al termine del processo di segmentazione si è quindi proceduto alla classificazione in 6 classi (Tab.1) dei poligoni ottenuti, utilizzando *tools* all'interno dello stesso ambiente di lavoro.

In ambiente GIS si è quindi proceduto all'aggregazione di poligoni adiacenti caratterizzati dal medesimo attributo (*Dissolve*) e alla riorganizzazione degli *shapefile* in *feature separate* (*Multipart to Singlepart*).

<i>CODICE</i>	<i>ATTRIBUTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
1	BOSCO	Poligoni contraddistinti dalla presenza di copertura arborea che non siano palesemente arboreti, anche alberi singoli o gruppetti sparsi
2	COLTIVO	Categoria da campi o prati, comprende anche macereti o poligoni ridotti non identificabili univocamente
3	VIGNA	Poligoni ascrivibili ad un vigneto
4	URBANO	Agglomerati urbani evidenti
5	NOCCIOLETO	Poligoni di evidente arboreto artificiale, presumibilmente noccioleto vista la vocazione del territorio
6	ACQUA	Corsi d'acqua

Tabella 1 - Classificazione utilizzata nella sperimentazione

Analogha procedura è stata effettuata sulle ortoimmagini a colori dell'anno 2000, con dimensione del pixel a terra pari a 0.5 m, per ottenere un dato di confronto.

In ambiente GIS sono quindi stati effettuati dei test per individuare e quantificare le modificazioni della copertura del suolo: sono stati effettuati confronti visivi tra le due immagini e successivamente è stata impiegata un'*extension free*

disponibile in ambiente ArcView 3.x denominata “*Change Detection*” (Chandrasekhar, 1999), che consente la comparazione tra due livelli informativi poligonali, classificati intersecandoli e riportando nella tabella associata le variazioni di classificazione e di superficie. Dalla tabella originata sono state effettuate alcune valutazioni circa le modificazioni territoriali avvenute.

4. Risultati e discussione

A livello italiano la nocciola coltivata nelle zone di indagine (MiPAF, 2004) è stata oggetto di certificazione di provenienza geografica tramite il protocollo IGP - Indicazione Geografica Protetta (MiPAF, 1993). Tale provvedimento ha determinato un incremento delle superfici e delle produzioni di nocciola nelle zone oggetto di certificazione (Valentini e Me, 2002) pari anche al 20% nell’ultimo decennio del periodo di analisi. Analogo effetto hanno avuto successivi provvedimenti a livello europeo (Regolamento n. 2081/92 - 14/07/1992 e sgg.).

Sono stati consultati i seguenti atti normativi:

- Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2004), Provvedimento 23 marzo 2004 - Modifica del disciplinare di produzione della denominazione «Nocciola del Piemonte», registrata in qualità di indicazione geografica protetta in forza del regolamento (CE) n. 1107/96;
- Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2004), D.M. 02/12/1993 Indicazione Geografica Protetta (IGP);
- Regolamento CE n. 510/2006 del Consiglio del 20 marzo 2006 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d’origine dei prodotti agricoli e alimentari, Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea n. L 93 del 31/03/2006, pp. 12 – 25;
- Regolamento CE n. 692/2003 del Consiglio dell’8 aprile 2003 che modifica il regolamento CEE n. 2081/92 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d’origine dei prodotti agricoli ed alimentari, Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea n. L 99 del 14/07/2003, pp. 1 – 7;
- Regolamento CEE n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, "Protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d’origine dei prodotti agricoli ed alimentari", Gazzetta ufficiale n. L 208 del 24/07/1992, pp. 1 – 8.

L'analisi delle fonti statistiche ha confermato la tendenza riscontrata dalla ricerca di fonti normative, nel comune di Diano d'Alba: nell'ultimo trentennio del periodo di indagine si denota una netta ripresa demografica, in controtendenza con il periodo precedente (Fig.1). Nello stesso periodo di indagine, dalle medesime fonti statistiche, è possibile individuare un'altra tendenza, evidenziata anche dalle analisi multitemporali. Un considerevole aumento delle superfici coltivate a noccioleto che potrebbero giustificare il ritorno di abitanti nelle aree indagate.

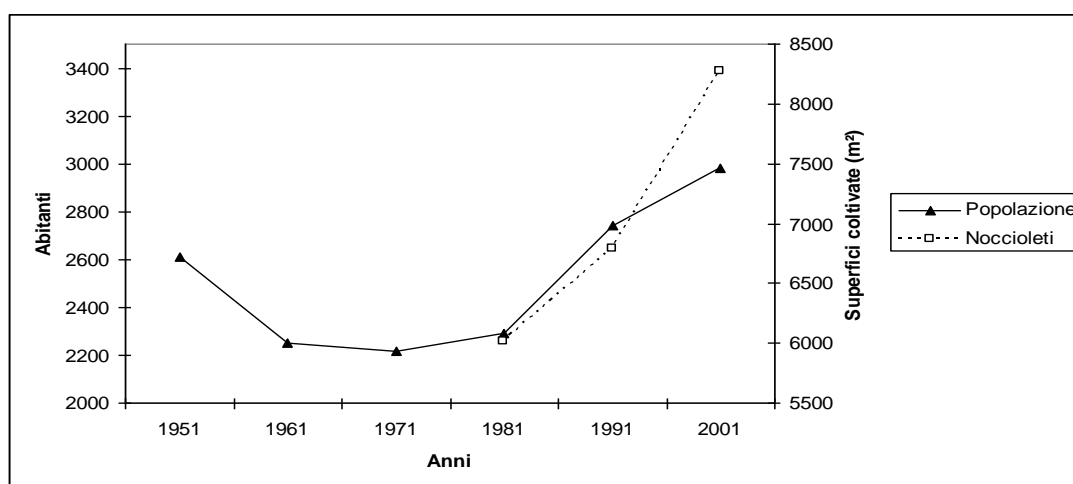


Figura 1 - Andamento demografico e superfici coltivate a noccioleto nel comune di Diano d'Alba

Il processo di triangolazione aerea ha consentito di orientare i fotogrammi con scarti accettabili (Tab.2) ai fini delle successive elaborazioni.

ID	ResX (m)	ResY (m)	ResZ (m)	ResX (m)	ResY (m)	Res Z (m)
1	-1.35	-0.35	0.59	1.35	0.35	0.59
2	-1.06	-3.01	-3.77	1.06	3.01	3.77
3	3.19	-0.28	-1.34	3.19	0.28	1.34
4	-3.06	-1.56	0.16	3.06	1.56	0.16
5	4.98	-3.17	-2.30	4.98	3.17	2.30
6	-3.33	2.97	-0.78	3.33	2.97	0.78
7	-0.17	-1.29	-1.60	0.17	1.29	1.60
Media	-0.11	-0.95	-1.29	2.45	1.80	1.51
RSM	3.12	2.07	1.48	1.65	1.25	1.22

Tabella 2 - Risultato della triangolazione aerea

Il confronto in ambiente GIS dei due mosaici ha permesso di evidenziare visivamente le dinamiche di trasformazione del paesaggio più macroscopiche (Fig.2) quali, ad esempio:

1. espansione dei centri urbani in particolare lungo gli assi viari principali
2. espansione delle aree caratterizzate da copertura arborea;
3. transizione delle aree coltivate ad aree a vigneto o nocciolo.

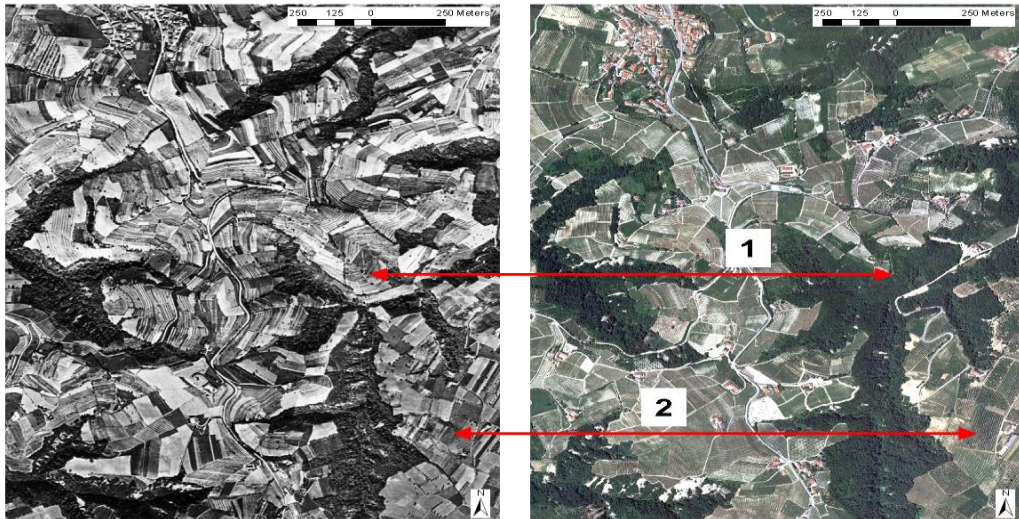
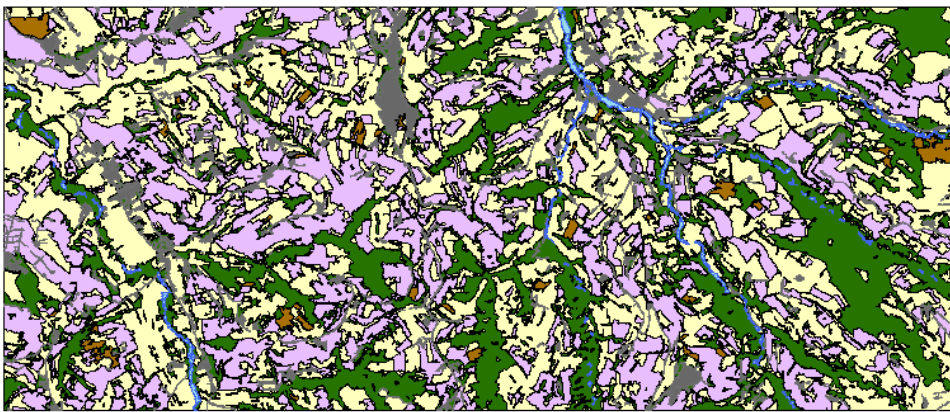
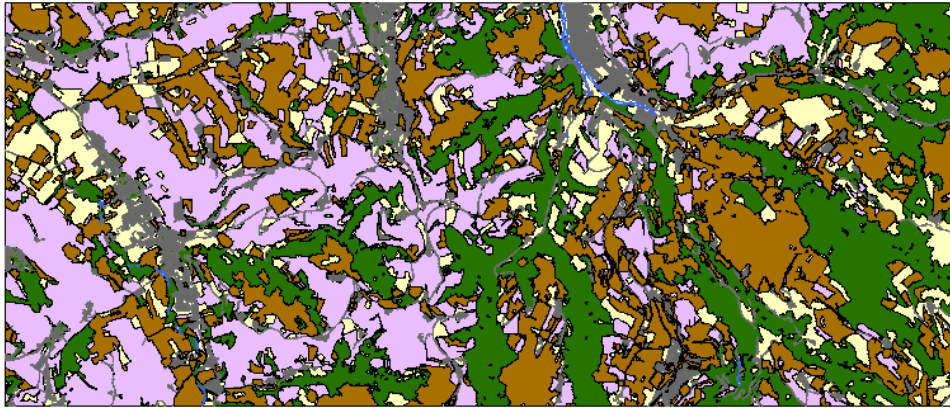


Figura 2 - Modificazioni paesaggistiche, aree boscate (1) ed aree agricole (2)

La segmentazione dei due mosaici ha consentito di ampliare la capacità analitica dell'indagine con la possibilità di quantificare le variazioni paesaggistiche. Il confronto fra i due livelli informativi poligonali ha infatti permesso di determinare le superfici relative ad ogni classe di copertura del suolo definita e le fluttuazioni temporali. Gli strumenti GIS descritti hanno semplificato le procedure di analisi, la semplice comparazione (Fig.3) tra i due livelli informativi permette di confermare quanto già evidenziato dal preliminare confronto visivo delle immagini, evidenziando variazioni significative in alcune categorie di copertura.



Legenda

- BOSCO
- COLTIVO
- VIGNA
- URBANO
- NOCCIOLETO
- ACQUA



Figura 3 - Confronto multitemporale

L'approccio *change detection* ha confermato quanto osservato visivamente, rilevando fluttuazioni considerevoli nelle seguenti categorie: coltivo, nocciolatoio, urbano (Fig.4).

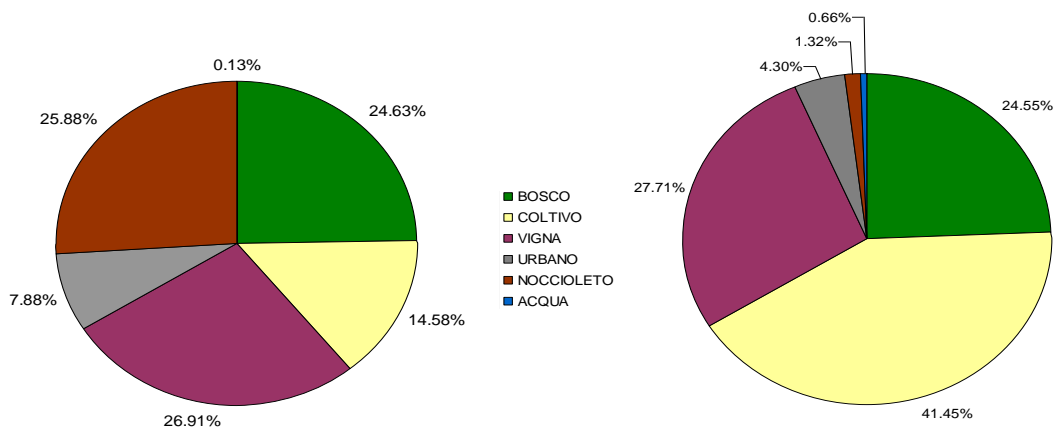


Figura 4 – superfici occupate dalle classi di uso identificate nell'anno 2000 (sin.) e 1954 (des.)

È stato compiuto, in funzione degli obiettivi del lavoro, un approfondimento sulle dinamiche della classe “nocciolo” (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Tale copertura è stata caratterizzata da un rilevante incremento superficiale, principalmente a discapito delle aree a coltivo e, in maniera meno cospicua, delle aree a bosco o vigneto; con una conseguente, significativa modificazione dell’assetto territoriale e paesaggistico dell’area oggetto di studio.

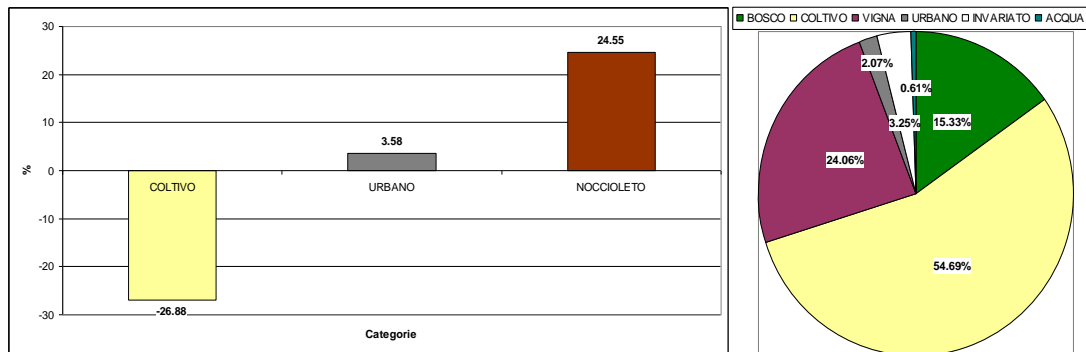


Figura 5 -Principali variazioni superficiali 1954 – 2000 (sinistra) ed evoluzione della classe nocciolo (destra) a scapito delle altre categorie di uso del suolo.

5. Conclusioni

L’impiego di basi dati storiche è di fondamentale importanza per la lettura del territorio e delle sue modificazioni: una copertura fotogrammetrica come il Volo GAI costituisce un supporto ideale grazie alla sua estensione sull’intero territorio nazionale.

L’approccio adottato consente, attraverso la triangolazione aerea, un trattamento rigoroso ed è da preferirsi in presenza di certificati di calibrazione per evitare un decadimento della precisione nell’orientamento dei fotogrammi (Garnero et al, 2010).

Il mosaico di immagini ottenuto nelle due aree studio è un supporto di sicuro interesse per l’analisi del consumo di suolo e l’impiego di metodologie GIS ha consentito di ottimizzare la procedura di analisi fornendo strumenti e risultati adeguati per affrontare una tematica così delicata ed attuale.

L’approfondimento sul nocciolo ha inoltre evidenziato la potenzialità di questi strumenti di analisi per fornire un supporto alla valutazione degli effetti delle politiche nazionali e comunitarie in materia di promozione dell’agricoltura di pregio (London Economics, 2008) e delle ricadute di tali iniziative a livello paesaggistico, produttivo e sociale (Meeus et al, 1990; Vos e Meekes, 1999; Westhoek et al, 2006; van Berkel e Verburg, 2011).

Bibliografia

- CHANDRASEKHAR, T. (1999): Change Detection Extension for ArcView, www.esri.com
- CRIPPA, A.; ZANOTTERA, F.; BOEMI, M. (A cura di, 2008): Le terre dei folli – 150 anni di fotografia aerea per conoscere e contenere il consumo di territorio, Fondazione Ninphe Castello di Padernello e Acherdo Edizioni, 177 pp.
- CHIABRANDO, R.; FABRIZIO, E.; GARNERO, G.: The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: definition of impacts and assessment of the glare risk, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13, pagg. 2441-2451
- CHIABRANDO, R.; FABRIZIO, E.; GARNERO, G.: On the applicability of the visual impact assessment OAISPP tool to photovoltaic plants, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (ISSN:1364-0321) , pp. 845- 850, Vol. 15
- GARNERO, G.; GODONE, D.; GODONE, F. (2010): Fotogrammi storici: uno strumento per l'analisi dell'evoluzione del paesaggio, *Paysage - Architettura del paesaggio*, Giugno 2010
- GODONE D.; GARBARINO M.; SIBONA E.; GARNERO G.; GODONE F. (Submitted/2012): The expansion of hazelnut orchards within the traditional rural landscape of Langhe region (NW Italy), *Land Use Policy*
- LONDON ECONOMICS (2008): Evaluation of the CAP policy on protected designations of origin (PDO) and protected geographical indications (PGI), European Commission - Agriculture and Rural Development. 13 pp.
- MARTELLI, C. (2009): Estrazione di features con tecniche di classificazione pixel e object-oriented, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile, Università degli Studi di Bologna
- MEEUS, J.H.A.; WIJERMANS, M.P.; VROOM, M.J. (1990): Agricultural landscapes in Europe and their transformation, *Landscape Urban Planning* 18, 289–352.
- UNESCO, (2012) - Wine Grape landscapes: Langhe, Roero, Monferrato and Valtellina <<http://whc.unesco.org/en/tentativelists/5001/>>
- VALENTINI N.; ME G. (2002): Attualità e problematiche della coltura del nocciolo in Italia: la situazione piemontese, *Atti del 2° Convegno Nazionale sul Nocciolo*, Giffoni Valle Piana (SA). pp. 133 – 140
- VAN BERKEL, D. B.; VERBURG, P. H. (2011): Sensitising rural policy: assessing spatial variation in rural development options for Europe, *Land Use Policy*, Volume 28, (3), 447-459, ISSN 0264-8377, DOI: 10.1016/j.landusepol.2010.09.002

VOS, W.; MEEKES, H. (1999): Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future, *Landscape Urban Planning* 46, 3–14

WESTHOEK, H.J.; VAN DEN BERG, M.; BAKKES, J.A. (2006): Scenario development to explore the future of Europe's rural areas, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 114, (1), Scenario-Based Studies of Future Land Use in Europe, 7-20, ISSN 0167-8809, DOI: 10.1016/j.agee.2005.11.005.