

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE FORESTALE E
AMBIENTALE

CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA

SCIENZE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE FORESTALE E AMBIENTALE
XXII Ciclo.

Il ruolo delle aree agricole ad alto valore naturalistico nel recupero delle funzionalità compromesse
dell'ecosistema. Efficacia degli indicatori e delle metodologie proposte in sede comunitaria nella
individuazione e valutazione di aree agricole ad alto valore naturalistico

(AGR/10)

Coordinatore: Prof. Gianluca Piovesan

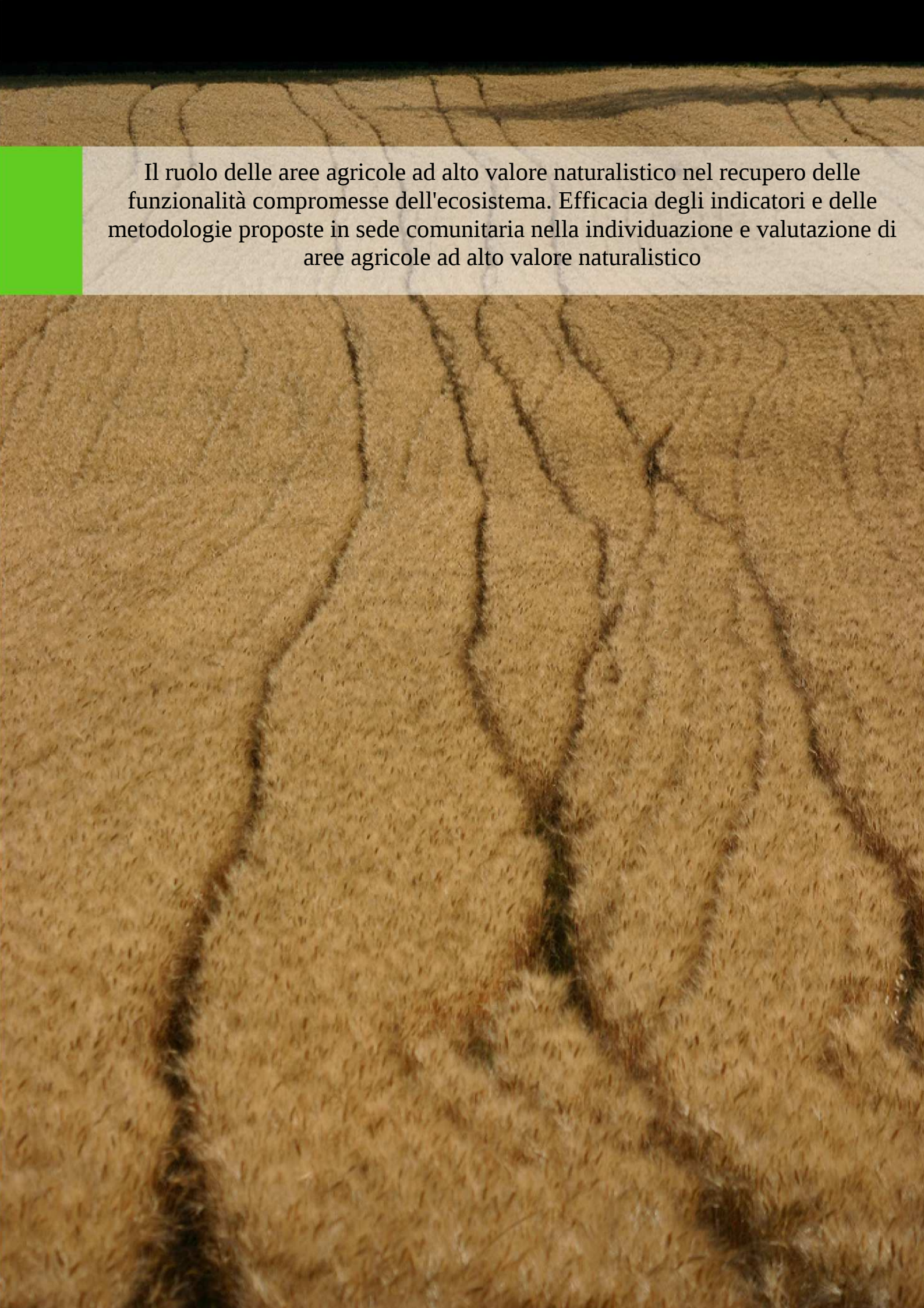
Firma

Tutor: Prof./Dott. Maria Nicolina Ripa

Firma.....

Dottorando: Barbara Marotta

Firma



Il ruolo delle aree agricole ad alto valore naturalistico nel recupero delle funzionalità compromesse dell'ecosistema. Efficacia degli indicatori e delle metodologie proposte in sede comunitaria nella individuazione e valutazione di aree agricole ad alto valore naturalistico

INDICE

1 INTRODUZIONE : CONTESTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO	4
1.1 Premessa	4
1.2 Introduzione	4
1.3 Concetto di High Nature Value Farmland (HNVF)	6
1.4 Concetto di biodiversità.....	7
1.5 Obbiettivi dello studio.....	9
 2 QUADRO LEGISLATIVO.....	10
2.1 Quadro legislativo internazionale.....	10
2.2 Quadro legislativo nazionale	11
2.2.1 La Carrying capacity	14
 3 INDIVIDUAZIONE DELLE HNVF Approccio adottato dall'EEA - selezione delle classi del Corine Land Cover	17
3.1 Area di studio – approccio CLC	19
3.2 Il sistema agro-forestale della Regione Lazio	19
3.3 Materiali e metodi	22
3.4 Considerazioni	26
 4 CASO STUDIO	28
4.1 Inquadramento geografico	28
4.2 Evoluzione storica dell'uso del suolo della Provincia di Viterbo e la sua dinamica agricola	30
4.3 Analisi multicriteriale	32
4.4 Materiali e metodi	33
4.4.1 I fattori dell'analisi multicriteriale	34
 5 CONCLUSIONI.....	51
5.1. Risultati.....	51
5.2. Considerazioni conclusive	52
Allegato A	54
 6 BIBLIOGRAFIA.....	58

1 INTRODUZIONE : CONTESTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO

1.1 Premessa

Gli ecosistemi agricoli, nel tempo, hanno portato alla definizione di una ricca varietà di habitat diventando ambienti seminaturali unici ai quali si attribuisce un ruolo di primo piano nella conservazione della biodiversità. A questo fine va sottolineato che le nuove strategie comunitarie, nel definire i piani di intervento fanno appello alla nuova funzione svolta dall'agricoltura ponendo l'attenzione sulle aree agricole ad alto valore naturalistico (high nature value farmland - HN VF). Infatti, alla Conferenza Pan-Europea su Agricoltura e Biodiversità del 2002, l'UE ha invitato gli Stati Membri ad identificare le zone ad alto valore naturalistico nell'ambito degli ecosistemi agricoli; e ciò allo scopo di poter attivare gli strumenti di intervento previsti dal II Pilastro della PAC. E' stato recepito anche dal Governo italiano il quale nel PSR 2007-2013, in particolare nel II Asse, "Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale", evidenzia, le problematiche legate alla conservazione della biodiversità e alla tutela dei sistemi agricoli ad alto valore naturalistico. In tale contesto il ruolo delle aree agricole è fondamentale in quanto esse rappresentano la matrice prevalente in cui si trovano le HNV, inoltre il legame esistente tra la gestione agricola e la qualità ambientale del territorio è stato ampiamente riconosciuto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA).

La pianificazione del territorio agro-forestale assume quindi una importanza rilevante. Se in passato esso era considerato "non luogo" ignorato dagli strumenti di pianificazione, spesso soggetto a trasformazioni disordinate, attualmente riconosciuta una corretta pianificazione e gestione di questo ambito in modo da rispettarne il fondamentale ruolo nella conservazione della biodiversità, del paesaggio e, più in generale, nel mantenimento della qualità ambientale.

1.2 Introduzione

Spinto dal crescente fabbisogno alimentare, l'uomo attraverso la domesticazione e in seguito la coltivazione di specie vegetali ha dato vita all'attività che oggi prende l'accezione di agricoltura racchiudendo in se il secolare binomio pastore-contadino. L'allevamento e la coltivazione garantivano una maggiore disponibilità di cibo.

Questo sviluppo agricolo portò ad una conseguente alterazione del territorio. Per esempio, la creazione di terrazzamenti era indispensabile nei luoghi caratterizzati da grande acclività per recuperare terreni da destinare alla coltivazione o per controllare la perdita di suolo legata ad un'erosione idrica elevata a causa della morfologia e della messa a coltura dei suoli; oppure, i muretti a secco che nascevano dalla necessità di collocare le pietre rimosse dai terreni per la messa a coltura.

Nel corso del XIX secolo migliori strumenti per arare il terreno, nuovi sistemi di semina, l'acquisizione sul mercato di nuove sementi e di nuove piante con elevata produttività (mais), quindi la comparsa delle macchine agricole e dei concimi chimici, attuarono una profonda ristrutturazione rurale che stimolò la costruzione di nuovi impianti per tutte le esigenze lavorative agrarie.

L'attività agricola, nei Paesi più evoluti, divenne ben presto di tipo industriale, infatti, tra il 1960 e la fine degli anni '90 i governi dei paesi industrializzati investirono in maniera consistente nella ricerca agricola cercando altri sistemi per incrementare la produzione alimentare, anche grazie allo sviluppo di pesticidi e fertilizzanti ed incoraggiando gli agricoltori ad utilizzare queste nuove pratiche agricole, le quali rivoluzionarono le tradizionali pratiche agrarie. Con l'avvento di queste nuove e più moderne tecnologie, l'agricoltura tradizionale, lasciò il posto ad una agricoltura contemporanea che si basava soprattutto sullo sfruttamento intensivo del suolo, sull'immissione in esso di elementi nutritivi sotto forma di fitofarmaci e fertilizzanti, sull'uso della meccanizzazione fino ad arrivare alla modificazione genetica delle specie vegetali. Negli ultimi cinquant'anni, quindi, la politica agricola comune (PAC) dell'Unione europea, la quale assorbe circa la metà del bilancio comunitario, ha incoraggiato il settore a diventare sempre più intensivo, modificando profondamente l'assetto preesistente e rendendo sempre più fragile il legame uomo-agricoltura-ambiente. Gli agricoltori gestiscono circa la metà della superficie rurale dell'Unione europea, è facile quindi dedurre che il settore agricolo rappresenta un'importante fonte di pressione sull'ambiente in Europa. Per esempio, è responsabile di buona parte dell'inquinamento delle acque di superficie e dei mari da parte di nutrienti, della perdita di biodiversità e dei residui di pesticidi nelle acque sotterranee. Le riforme della PAC negli anni Novanta e i provvedimenti adottati dal settore stesso hanno introdotto alcune migliorie, ma occorre fare di più per raggiungere un equilibrio tra produzione agricola, sviluppo rurale e ambiente.

Le piccole e piccolissime fattorie rurali (foto 1-2) che ancora riuscivano a mantenere un equilibrio tra produzione e ambiente, hanno gradualmente ceduto il passo, evolvendosi, a grandi aziende agricole. La terra fertile non esiste più, ora viene chiamata SAU (superficie agricola utile).



Foto 1 - Contadini della pianura bolognese (1750-1950)



Foto1 - Trebbiatura con l' uso di macchinari agricoli

1.3 Concetto di High Nature Value Farmland (HNVF)

Il concetto HNVF si è sviluppato in Europa negli ultimi quindici anni allo scopo di integrare i problemi ambientali legati al territorio con le Politiche Agricole Comunitarie. Le aree agricole ad alto valore naturalistico sono definite come: “Quelle aree dove l’agricoltura è la principale (normalmente anche la dominante) forma d’uso del suolo e dove l’agricoltura ospita (o è associata) ad un’alta diversità di specie e di habitat, oppure ospita specie la cui preservazione costituisce particolare attenzione e impegno in Europa”.(Andersen et al.2003)

L’agricoltura in queste aree è, di solito, di tipo estensivo, sottoposta a forti pressioni dovute ad una economia vulnerabile. Infatti, oggi, si assiste a due fenomeni opposti: se in alcune aree si registra

una forte intensificazione, altre vengono abbandonate. In entrambi i casi la biodiversità ne paga le conseguenze. La ricerca e la definizione delle aree agricole ad alto valore naturalistico ha quindi lo scopo di integrare i problemi ambientali legati al territorio con le Politiche Agricole Comunitarie. L'idea che la qualità ambientale e naturale sia strettamente legata e dipendente dall'uso e la coltivazione del territorio, conferma e supporta il concetto di un modello europeo multifunzionale dell'agricoltura che non si occupi solo di rispondere al fabbisogno alimentare, ma anche che crei benefici per la comunità.

Quindi, l'individuazione delle aree agricole ad alto valore naturalistico, da un lato ha lo scopo di preservare la biodiversità, proteggendo la flora e la fauna ; dall'altro assicurare la continuità nel tempo delle pratiche agricole.

Allo stato attuale le HNMF sono distinte nelle seguenti tipologie:

- **Tipo 1:** Aree agricole con una proporzione elevata di vegetazione semi-naturale;
- **Tipo 2:** Aree agricole dominate da agricoltura estensiva o da un mosaico di aree semi-naturali e coltivate, intervallate da tipici elementi strutturali di piccola scala, quali siepi, muretti a secco, ruscelli, boschetti.
- **Tipo 3:** Aree agricole che ospitano specie rare o una elevata percentuale di popolazioni o specie europee o mondiali.

Per la mappatura di queste aree vengono utilizzati tre principali approcci in ambito europeo (EEA 2004): (Fig.1)

- Il primo approccio si fonda sull'analisi dei dati di uso del suolo del Corine Land Cover (CLC 2000).
- Il secondo approccio si basa su dati statistici derivati dalla classificazione del sistema agricolo (Farm Accountancy Data Network, FADN).
- Il terzo approccio si basa sulla distribuzione e l'abbondanza di specie minacciate, in particolare di specie di uccelli.

1.4 Concetto di biodiversità

L'Europa si è posta l'obiettivo di fermare la perdita di biodiversità entro il 2010. Il mantenimento della biodiversità, infatti, ha acquisito notevole importanza nelle politiche europee ed è molto importante per il lavoro di conservazione della natura. Il genere umano fa parte anch'esso della biodiversità, senza la quale la nostra esistenza sarebbe impossibile. Qualità della vita, competitività economica, occupazione e sicurezza sono tutte fondate su questo capitale naturale. Inoltre la biodiversità è fondamentale per i "servizi ecosistemici", vale a dire i servizi che la natura fornisce: regolazione climatica, acqua e aria, fertilità del suolo e produzione di cibo, combustibili, fibre e medicine. Il mantenimento della biodiversità acquisisce quindi un valore aggiunto rispetto a quella

che un tempo era la conservazione delle specie o delle aree protette, in quanto sott'intende un'integrazione con le politiche sociali ed economiche.

L'attività umana incide sulla biodiversità sin dai tempi della diffusione dell'agricoltura e dell'allevamento di animali. Le rivoluzioni agricole e industriali hanno determinato cambiamenti drastici e sempre più rapidi nello sfruttamento del suolo causando l'estinguersi di molte prassi (per esempio i metodi agricoli tradizionali) che aiutavano a mantenere l'ambiente ricco di biodiversità.

Potential HNV farmland according to minimum Corine selection

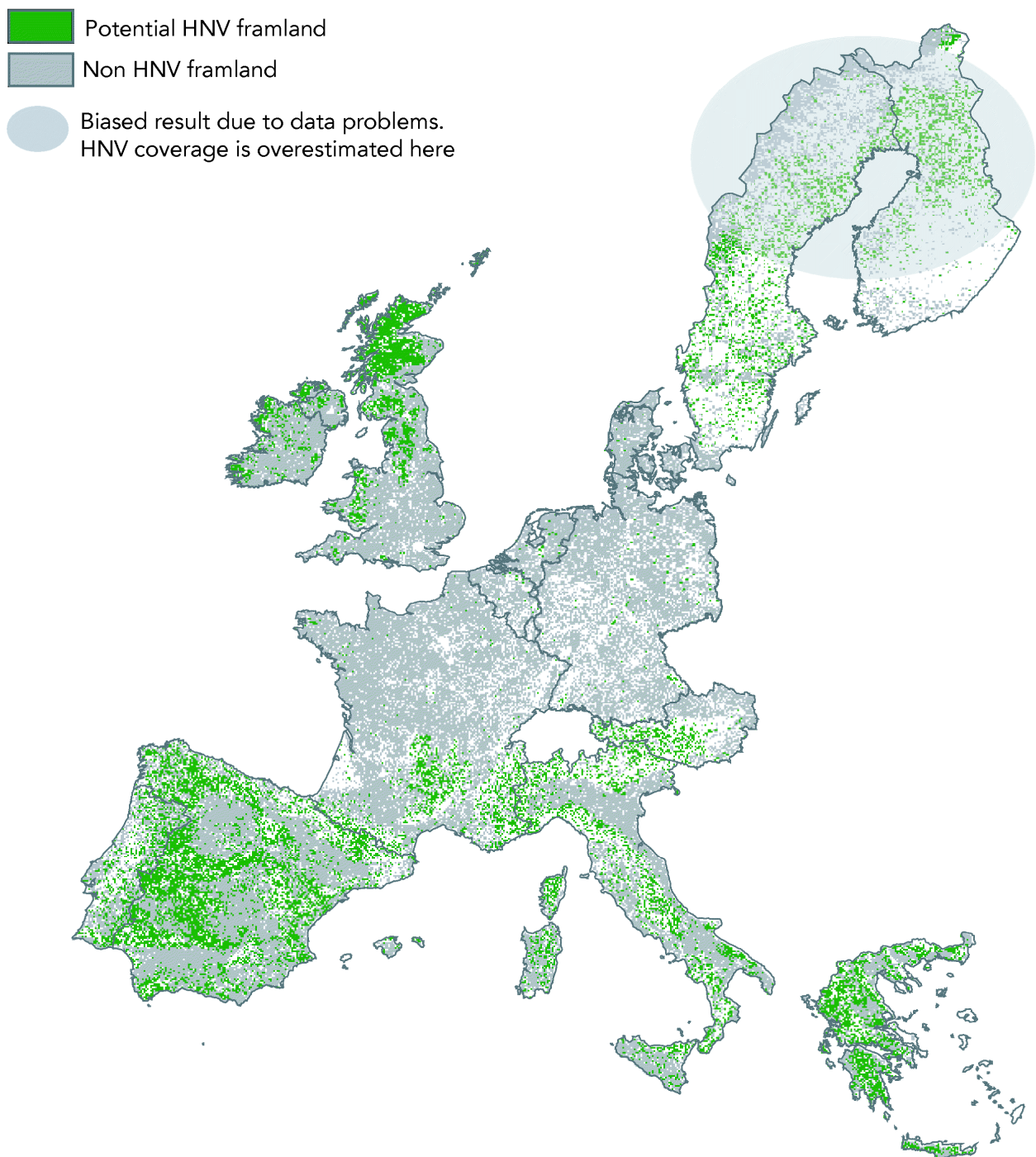


Figura1 – Potenziali aree agricole HNV europee proposte dal EEA.

1.5 Obbiettivi dello studio

Lo scopo principale dell'individuazione delle aree agricole ad alto valore naturalistico è legato al mantenimento della biodiversità nelle aree agricole, ciò implica un aumento del valore paesaggistico e crea allo stesso tempo il mantenimento delle pratiche agricole tradizionali o specifiche.

L'individuazione delle HN VF è una questione di notevole rilevanza sia a livello di pianificazione territoriale il cui obiettivo è quello di preservare in un contesto dinamico queste aree per una agricoltura sostenibile, sia a livello esecutivo per redigere piani operativi di intervento e finanziamento. La gestione del territorio dipende da delle decisioni che agiscono a livello spaziale. Per questo motivo si è deciso di utilizzare i Sistemi Spaziali di Supporto alla Decisione (Spatial Decision Support Systems). Sono sistemi informatici che lavorano attraverso un'integrazione di diverse informazioni e determinano l'ordinamento delle alternative sulla base di specifici criteri. Tali strumenti integrano i Sistemi Informativi Geografici, i modelli spaziali e l'Analisi Multicriteriale per arrivare a definire una gestione che rispetti le dinamiche dei sistemi naturali ed esprima una decisione integrante i diversi criteri.

Questo studio ha lo scopo di proporre un percorso metodologico per l'individuazione delle aree agricole ad alto valore naturalistico alternativo a quello attualmente proposto dall'EEA. Si prefigge lo scopo di identificare “aree sensibili” della Provincia di Viterbo dove più rilevanti possono essere gli impatti delle attività antropiche e più efficaci le misure di mitigazione, cioè, dove pratiche agricole opportune possono quindi condurre a risultati migliori. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso una pianificazione per “processi” cioè che tenga conto delle peculiarità del territorio.

L'obiettivo della presente ricerca è quello di sviluppare un Sistema Spaziale di Supporto alla Decisione, applicato all'individuazione delle aree agricole di elevato valore naturalistico, che tengano conto della complessità del sistema rurale, ambientale, sociale ed economico e delle relazioni fra le sue variabili. Alle aree rurali viene, quindi, riconosciuto un ruolo all'interno del sistema dinamico ambientale, come elemento di connessione con gli ambienti naturali limitrofi, tale approccio si basa sull'individuare e preservare il rapporto tra sistemi di habitat al fine di migliorare il grado di biodiversità.

Principale obiettivo è la realizzazione di una cartografia delle “aree sensibili” ottenuta seguendo una procedura di analisi multicriteriale valutando il grado di influenza dei fattori “strutturali” ambientali e antropici in funzione della loro distanza e densità.

2 QUADRO LEGISLATIVO

2.1 Quadro legislativo internazionale

Il paesaggio agrario è un ambiente seminaturale unico ai quali si attribuisce un ruolo di primo piano nella conservazione della biodiversità. Inoltre, è proprio nelle aree rurali che si osserva la maggior perdita di biodiversità sia in Europa che in particolare in Italia (Bird life international, 2004). A questo fine va sottolineato che le nuove strategie comunitarie, nascono con l'approvazione di tre dichiarazioni di principi, e due convenzioni globali, alla conclusione della Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo, Riunita a Rio de Janeiro dal 3 al 14 giugno 1992, (**United Nations Conference on Environment and Development, UNCED**). La quale ha avuto lo scopo di individuare un percorso universale per costruire uno sviluppo sostenibile attraverso la creazione di nuovi livelli di cooperazione tra gli Stati.

Seguirono documenti ufficiali come:

- **Agenda 21** il programma delle Nazioni Unite dedicato allo sviluppo sostenibile (è una forma di sviluppo che non compromette la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo) consiste in una pianificazione completa delle azioni da realizzare su scala globale, nazionale e locale con il coinvolgimento più ampio possibile di tutti i portatori di interesse (stakeholders) che operano su un determinato territorio.
- La **Convenzione sulla diversità biologica** (o **CBD**, acronimo dell'inglese *Convention on Biological Diversity*), è un trattato internazionale adottato al fine di tutelare la diversità biologica (o biodiversità). I suoi obiettivi si applicano praticamente a tutti gli organismi viventi della terra, sia selvatici che selezionati dall'uomo, lasciando agli stessi paesi la decisione di determinare gli obiettivi specifici e le azioni da realizzare a livello nazionale. La CBD dunque non ha alcuna lista di specie da proteggere o siti da gestire; ha tre obiettivi primari: *La conservazione della diversità biologica, l'uso sostenibile delle sue componenti, la giusta ed equa divisione dei benefici dell'utilizzo di queste risorse genetiche, compreso attraverso un giusto accesso alle risorse genetiche ed attraverso un appropriato trasferimento delle tecnologie necessarie [...]*.

La comunità europea aderendo alla CBD si è impegnata a fare il possibile per arrestare la perdita di biodiversità. Come già detto, le aree dove si osserva la maggiore perdita di Biodiversità in Europa e particolarmente in Italia, sono le aree rurali, (Birdlife-International, 2004) ed è per questo motivo che gli interventi previsti in sede comunitaria e la definizione dei piani di intervento (PAC) fanno appello alla nuova funzione svolta dall'agricoltura ponendo l'attenzione sulle aree agricole ad alto valore naturale (high nature value farmland - HN VF).

L'esigenza di misure atte a identificare e salvaguardare i territori agricoli ad elevato valore naturalistico è ampiamente riconosciuta. La loro conservazione è un obiettivo esplicito nel quadro

della politica di sviluppo rurale della UE. Le HNVE, frutto delle attività umane, è un obiettivo specifico di conservazione della Comunità Europea, che necessitano di gestione e quindi di spese per persistere e mantenere il loro valore naturalistico. Il mantenimento del loro valore implica il favorire di pratiche tradizionali che possano essere competitive con le pratiche più intensive. Purtroppo, finora i territori agricoli ad elevato valore naturalistico non sono stati del tutto definiti. La mancanza di dati relativi alla loro distribuzione e al loro status di conservazione hanno impedito l'applicazione di misure politiche efficaci.

Entrando nello specifico va ricordato che la "Conferenza Pan-Europea su Agricoltura e Biodiversità: verso l'integrazione della diversità biologica e del paesaggio per un'agricoltura sostenibile in Europa", tenutasi a Parigi nel giugno del 2002, ha sottolineato fortemente il ruolo fondamentale che il mantenimento della diversità della flora e della fauna selvatica riveste non solo per lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile, ma anche per lo sviluppo rurale e il proseguimento delle attività e della presenza dell'uomo in situazioni particolarmente difficili. E' proprio in tale occasione che l'UE ha invitato gli Stati Membri ad identificare ulteriormente le aree ad alto valore naturalistico nell'ambito degli ecosistemi agricoli; e ciò allo scopo di poter attivare successivamente una gestione a favore del paesaggio e della biodiversità, con gli strumenti di intervento previsti dal II Pilastro della PAC. Un orientamento analogo è emerso anche nella quinta conferenza ministeriale "Ambiente per l'Europa", tenutasi a Kyev nel maggio del 2003. In tale occasione i ministri europei dell'ambiente, impegnati nella definizione della cosiddetta strategia paneuropea - PanEuropean Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS) - hanno convenuto sull'impegno di completare, entro il 2006, l'identificazione, in base a criteri comuni e concordati, di queste aree ad alto valore naturale negli agroecosistemi di tutta la regione definita "paneuropea"; inoltre di procedere, entro il 2008, all'erogazione di sussidi ed incentivi finalizzati, appunto, alla conservazione ed all'uso sostenibile della biodiversità in agricoltura. Tutto ciò è stato recepito anche dal Governo italiano il quale nel Piano Strategico Nazionale per lo Sviluppo Rurale 2007-2013, recentemente approvato dall'Unione Europea ed in modo specifico nel II Asse intitolato "Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale" evidenzia, con particolare forza, le problematiche legate alla conservazione della biodiversità e alla tutela dei sistemi agricoli ad alto valore naturalistico. In tale ambito la pianificazione territoriale può rappresentare una risorsa importante per studiare e contrastare questo fenomeno.

2.2 Quadro legislativo nazionale

Nell'ambito del quadro legislativo nazionale, mentre i Parchi, le Zone a protezione speciale (Zps), i siti di interesse comunitario (Sic) sono protetti da normative specifiche, le aree ad alto valore naturalistico devono ancora essere individuate in modo puntuale; e ciò proprio per poter procedere

successivamente all'organizzazione di un tipo di salvaguardia che risponda alla duplice esigenza di garantire i redditi degli agricoltori e, nello stesso tempo, di impegnarli direttamente nella tutela della biodiversità e del paesaggio.

La strategia dei nuovi profili dell'azione ambientale in agricoltura si realizza in un'ottica della condivisione degli obiettivi e viene articolata su due livelli, quello comunitario, che si concretizza con l'adozione degli Orientamenti Strategici Comunitari (Commissione europea, 2006) da parte della stessa Commissione; e quello nazionale, che si concretizza con l'elaborazione e l'adozione di un Piano strategico nazionale in ognuno dei 25 Stati Membri.

In Italia, il 31 ottobre 2006 la Conferenza Stato-Regioni ha approvato il Piano strategico nazionale per lo sviluppo rurale (PSN) (Mipaaf, 2006), che rappresenta il documento di indirizzo nazionale sulla cui base le Regioni e le Province autonome procederanno alla definizione dei propri Programmi di sviluppo rurale.

L'obiettivo del processo di analisi e di concertazione avviato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf) è duplice: a) analizzare l'approccio strategico nell'attuale processo di programmazione per lo sviluppo rurale; e b) mettere in luce le opportunità che la sua attuazione può offrire. Per entrambi gli obiettivi viene dedicata particolare attenzione all'agroambiente. La strategia di intervento proposta dal PSN e l'agroambiente ripercorre lo schema delle priorità comunitarie articolando gli obiettivi in quattro assi. (Schema 1)

Il processo che ha portato alla definizione della strategia del PSN sia stato condotto con l'obiettivo di ampliare la prospettiva dell'analisi, con l'obiettivo di condividere in primo luogo la conoscenza dei fenomeni di base, di caratterizzarli nel territorio e, infine, di rappresentarne i diversi punti di vista. L'individuazione dei fabbisogni di intervento ha visto l'interazione di diversi strumenti:

- l'uso degli indicatori;
- i seminari e gruppi di lavoro tematici;
- il contributo del partenariato.

In particolare, con riferimento agli aspetti ambientali, l'uso di indicatori ha facilitato la lettura dei fenomeni e favorirà, di conseguenza, il processo di monitoraggio e valutazione dei progressi verso gli obiettivi di sostenibilità ambientale fissati dal Piano.

Gli indicatori agroambientali utilizzati sono quelli elaborati dalle principali istituzioni di riferimento internazionali e nazionali, tra cui Eurostat, OCSE e APAT. Per l'analisi della situazione ambientale la Commissione ha proposto i seguenti indicatori *baseline*:

biodiversità: avifauna delle aree agricole, aree ad alto valore naturale, composizione delle specie forestali;

qualità dell'acqua: bilancio dei nutrienti, inquinamento da nitrati e fitofarmaci; *suolo*: area a rischio di erosione, agricoltura biologica;

cambiamenti climatici: produzione di energia rinnovabile di origine agricola e forestale, SAU destinata ad energia rinnovabile, emissioni di gas serra del settore agricolo.

Agli indicatori baseline proposti sono stati affiancati altri indicatori che arricchiscono ulteriormente il quadro della situazione, nella consapevolezza che ulteriori approfondimenti saranno necessari per la rappresentazione delle situazioni regionali.

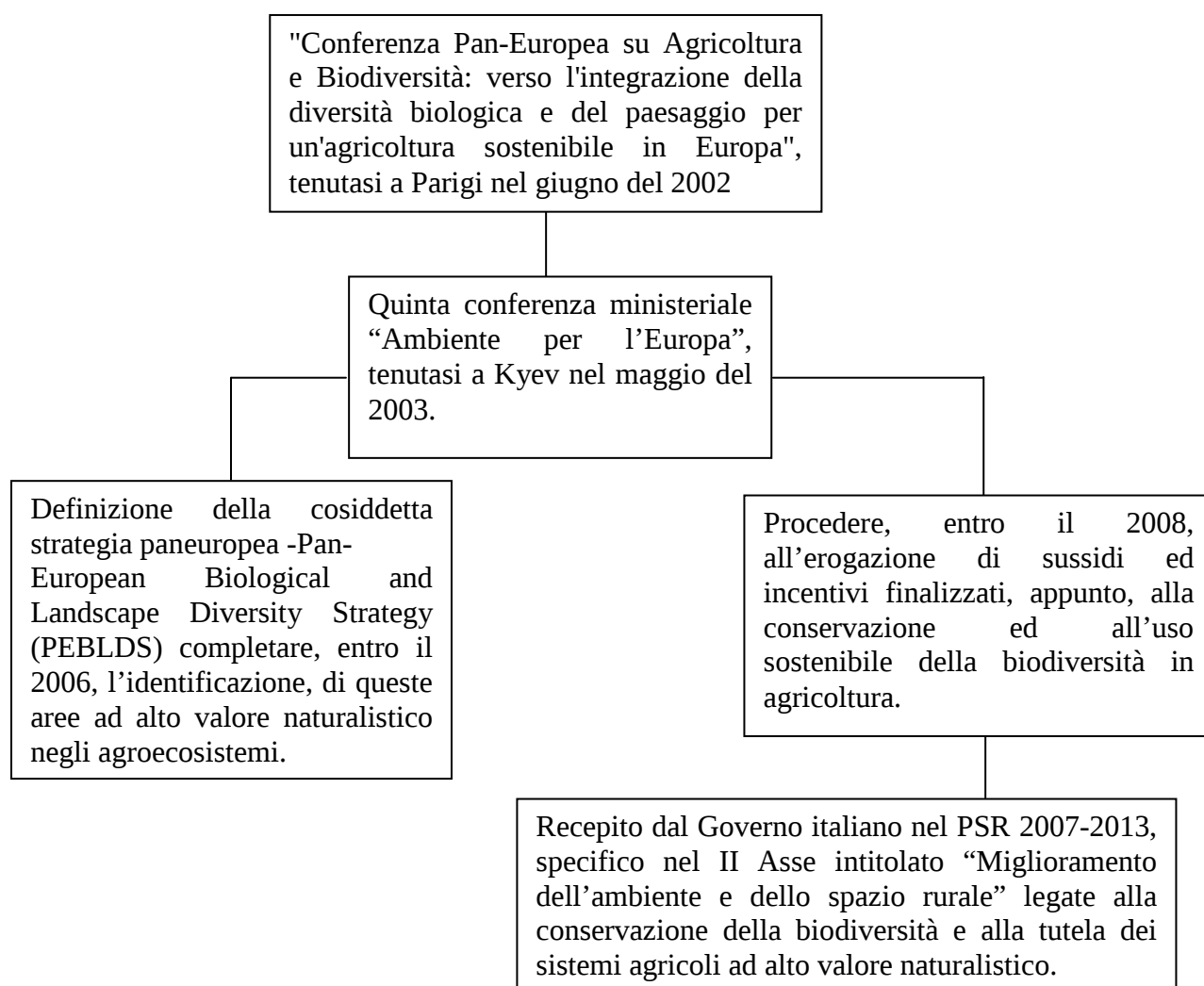
Schema 1 – Gli obiettivi prioritari del PSN

ASSI PRIORITARI	OBIETTIVI PRIORITARI DI ASSE
ASSE I - Miglioramento della competitività del settore agricolo forestale	Promozione dell'ammodernamento e dell'innovazione nelle imprese e dell'integrazione delle filiere
	Consolidamento e sviluppo della qualità della produzione agricola e forestale
	Potenziamento delle dotazioni infrastrutturali fisiche e telematiche
	Miglioramento della capacità imprenditoriale e professionale degli addetti al settore agricolo e forestale e sostegno del ricambio generazionale
ASSE II - Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale	Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturale
	Tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde
	Riduzione dei gas serra
	Tutela del territorio
ASSE III - Qualità della vita e diversificazione dell'economia rurale	Miglioramento dell'attrattività dei territori rurali per le imprese e la popolazione
	Mantenimento e/o creazione di opportunità occupazionali e di reddito in aree rurali
ASSE IV - LEADER	Rafforzamento della capacità progettuale e gestionale locale

	Valorizzazione delle risorse endogene dei territori

Fonte: Nuovi profili dell'azione Ambientale in agricoltura, L'agro-ambiente nel Piano Strategico Nazionale: le opportunità dell'approccio strategico. Alessandro Monteleone (1), Antonella Trisorio (1) - Istituto Nazionale di Economia Agraria - INEA.

Diagramma del quadro legislativo concernente le aree agricole ad alto valore naturalistico



2.2.1 La Carrying capacity

Per molti secoli, quindi, un'elevata biodiversità e qualità del paesaggio non erano un obiettivo bensì una conseguenza di una corretta gestione agricola. Nel tempo, con l'evoluzione della società, anche l'agricoltura e le sue pratiche si sono evolute. Quel'è stato l'impatto causato dall'agricoltura sull'ambiente? Negli ultimi 70 anni la ricerca in agricoltura ha permesso alla produzione di generi

alimentari di tenere il passo con la crescita della popolazione. È stata la domanda da parte della popolazione urbanizzata ed in continua crescita che ha spinto, l'industria agricola ad adottare qualità uniformi di piante e animali ad alto rendimento, abbandonando così la diversità e le varietà e causando l'alterazione e in alcuni casi, l'estinzione, di specie presenti in natura. Per esempio, oggi, quattro specie, grano, mais, riso e patate, forniscono da sole più della metà delle calorie vegetali della dieta umana, mentre circa una dozzina di specie animali fornisce il 90 per cento del consumo mondiale di proteine animali. L'impatto sulla sostenibilità delle risorse naturali non viene mai contabilizzato quando si elogia la straordinaria produttività delle monoculture industriali. L'illusione di una migliore efficienza dell'agricoltura industriale viene quindi costruita mascherando i suoi costi a livello ecologico ed ambientale. Il Millennium Ecosystem Assessment del 2006, rapporto sullo stato di salute della Terra pubblicato periodicamente dall'Onu, valuta che oltre il 44% dei gas serra complessivi, prodotti dalle attività umane, derivano dall'agricoltura e dal cibo in genere. Purtroppo, ancora oggi, la biodiversità è minacciata dalla pressione esercitata da una popolazione mondiale in continua espansione e dal degrado degli ecosistemi naturali. Per questo sarà sempre maggiore il bisogno di sistemi agricoli capaci, sia di adattarsi ai cambiamenti climatici ed economici che, allo stesso tempo, di assicurare una fonte stabile di cibo e materie prime. Preservare la biodiversità attraverso un'agricoltura sostenibile vuol dire salvaguardare una serie di funzioni essenziali che la natura fornisce. Per esempio, il bestiame, i funghi ed i microrganismi scompongono il materiale organico, trasferendo gli elementi nutritivi al terreno. Formiche ed altri insetti tengono sotto controllo i parassiti. Api, farfalle, uccelli e pipistrelli impollinano gli alberi da frutta. Le paludi e gli stagni filtrano gli agenti inquinanti. Le foreste ostacolano le inondazioni e limitano l'erosione. Ecosistemi integri negli oceani aiutano a mantenere stabili ed in buona salute le risorse ittiche, garantendo, quindi, anche alle generazioni future la possibilità di continuare a pescare. L'impiego di pratiche agricole sostenibili, quindi, non solo fornisce il cibo necessario al sostentamento delle popolazioni mondiali, ma, al tempo stesso, può rappresentare un importante aiuto per la protezione degli ecosistemi che garantiscono la biodiversità. Il ripristino ed il mantenimento di diversità di specie e varietà presenti in agricoltura può fornire proprio questo tipo di assicurazione.

Carrying capacity (capacità di carico) è la capacità portante dell'ambiente, cioè la capacità di quest'ultimo e delle sue risorse di sostenere un certo numero di individui, senza causarne il degrado delle condizioni, sociali, culturali ed economiche delle generazioni presenti e future. La nozione deriva dall'idea che solo un numero definito di individui può vivere in un certo ambiente, con a disposizione risorse limitate. I limiti della capacità di carico di un territorio non sono però fissi ma dipendono dall'evolversi di nuove tecnologie che possono aumentare la capacità produttiva di un determinato ambiente e dalla crescita della popolazione. La crescita o diminuzione di quest'ultima

è vincolata da diversi fattori: dalla reperibilità del cibo, dalla competizione con altre specie e dall'interazione con possibili predatori e malattie. Quando il numero di individui è minore della capacità portante dell'ambiente, l'indice di crescita della popolazione è positivo, cioè in crescita. Quando, invece, il numero di individui è maggiore della capacità portante dell'ambiente, l'indice di crescita della popolazione è negativo, cioè in diminuzione. In entrambi i casi, la popolazione crescerà o diminuirà fino a quando la dimensione della popolazione sarà uguale alla capacità ambientale, momento in cui la crescita o diminuzione subirà un arresto ed la carrying capacity raggiungerà un equilibrio. Purtroppo, a causa del degrado ambientale, questo equilibrio risulta difficile da raggiungere: la capacità portante dell'ambiente sta diminuendo sempre di più, lasciando il territorio incapace di sostenere la popolazione mondiale, che, invece, potrebbe sopravvivere in aree basate su principi e sistemi di sostenibilità. Riassumendo, ogni popolazione, per mantenere l'equilibrio, può crescere solo fino a raggiungere un determinato tetto, cioè, l'ambiente, può fornire sostentamento solo a un certo numero di individui di una qualunque specie, sia che si tratti della quantità disponibile di luce solare o della temperatura o di ossigeno o di cibo, quest' ultimo, strettamente legato al mondo dell'agricoltura. Nell'ambito del dibattito riguardo al futuro della produzione agricola, infatti, molti riconoscono i limiti concreti nella capacità di carico ambientale, sia a livello globale che regionale, limiti cui siamo molto vicini. Proiezioni future, infatti, seguendo un'ipotesi di crescita di produzione, vedono il mondo dell'agricoltura subire sostanziali mutamenti che quasi certamente porteranno al raggiungimento di questi limiti. Per questo, specifiche risorse e vincoli ambientali sono estremamente importanti a livello regionale. La straordinaria crescita numerica della specie umana, che è aumentata di 1000 volte in 10.000 anni, passando da qualche milione a qualche miliardo, è stata resa possibile soprattutto dall'invenzione dell'agricoltura e dell'allevamento degli animali. Il suo sviluppo determinò un graduale spostamento da uno stile di vita basato su gruppi nomadi di cacciatori e raccoglitori ad uno basato su comunità agricole stabili, dove la gente imparava ad addomesticare animali selvatici e a coltivare piante. Si trattava di un'agricoltura di sussistenza, in quanto veniva coltivato soltanto il cibo sufficiente per nutrire le proprie famiglie. Questi uomini sopravvivevano essenzialmente grazie alla loro profonda conoscenza dell' ambiente naturale. La capacità ambientale era ancora lontana dall' essere compromessa. Il successivo grande cambiamento culturale, la Rivoluzione Industriale, iniziata in Inghilterra verso la metà del Settecento, determinò grandi cambiamenti nel mondo dell' agricoltura: le attrezzature agricole alimentate da combustibili fossili, i fertilizzanti commerciali e le nuove tecniche di coltivazione fecero aumentare in modo significativo i rendimenti per ettaro delle colture, riducendo il numero degli agricoltori. L'approvvigionamento di prodotti alimentari divenne più affidabile e ciò determinò il rapido sviluppo numerico (ancora in corso) della popolazione umana che alterò in modo significativo la capacità ambientale. Infatti, Se da un lato queste rivoluzioni

"culturali" hanno fornito la possibilità di disporre di nuove tecnologie, allo stesso tempo le stesse hanno alterato il pianeta, in un'ottica che ha visto sempre più forte il ruolo dell'uomo a scapito di quello della natura. Uno degli insegnamenti fondamentali dell'ecologia è che nessuna popolazione può superare le dimensioni consentite dal suo ambiente di vita. Questo ci porta a stabilire un forte legame tra capacità ambientale (carry capacity), produzione agricola e rispetto dell'ambiente e della sua biodiversità. Se pensiamo per esempio all'avvento delle coltivazioni selettive che vuol dire far crescere soltanto varietà ad alto rendimento. Per esempio, con l'avvento della rivoluzione verde, negli anni 60, l'agricoltura mondiale compì una transizione verso un regime basato sui fertilizzanti artificiali. Questo tipo di coltivazione ridusse la resistenza contro i parassiti, visto che grandi estensioni di terreno coltivate con la stessa varietà sono facile bersaglio per i parassiti, quindi per compensare questo inconveniente si ricorse all'aiuto di pesticidi. Le conseguenze di questa transizione furono due, da un lato portò ad un aumento della produzione di cibo di 2,5 volte, dall'altro, l'utilizzo di sostanze chimiche e di un'agricoltura di tipo intensivo portò a gravi conseguenze sull'ambiente diminuendo drasticamente la biodiversità del territorio.

3 INDIVIDUAZIONE DELLE HNV - Approccio adottato dall'EEA - selezione delle classi del Corine Land Cover

L'Agenzia Europea per l'Ambiente si sta apprestando a fornire agli Stati membri una metodologia comune a tutta l'Europa finalizzata alla mappatura di queste aree. I fondi necessari alla gestione e al mantenimento di tali aree sono per lo più derivanti dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale e delle indennità Natura 2000. Già in un Report del 2004, intitolato "High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenger", l'Agenzia europea - EEA- ha suggerito un tipo di approccio che ha adottato una selezione delle classi del Corine Land Cover potenzialmente associabili alla pratica agricola. Tale selezione ha portato a distinguere le aree ad alto valore naturalistico in tre tipi principali:

- area agricola con un'alta percentuale di vegetazione semi-naturale;
- area agricola dominata da un'agricoltura a bassa intensità, ovvero da un mosaico di aree semi-naturali e coltivate, intervallate da tipici elementi strutturali di piccola scala, quali siepi, muretti a secco, ruscelli, boschetti;
- aree agricole che ospitano specie rare ovvero un elevato numero di popolazioni di specie europee o mondiali.

Ulteriori elementi per l'individuazione di queste aree sono individuabili in relazione alla presenza di tutte quelle specie europee definite degne di interesse conservazionistico – SPEC.

Il metodo EEA prevede una classificazione del territorio sulla base dell'attuale uso; questo approccio presenta il vantaggio di avere una base di dati omogenea a livello europeo (CLC), ma non

tiene conto della peculiarità del territorio. La stessa EEA, infatti nel documento dell'ottobre 2006 intitolato "Background document on the methodology for mapping high nature value farmland in EU27", il Joint Research Centre dell'Agenzia europea per l'ambiente – EEA - ha proceduto ad un ulteriore approfondimento nella individuazione dei criteri già indicati nel precedente lavoro. Sempre partendo dall'uso delle classi del Corine Land Cover (CLC), selezionate appositamente in base alla realtà ambientale nella quale ogni Stato opera, l'Agenzia propone che le suddette classi siano integrate:

- con ulteriori informazioni relative all'uso del suolo, all'altitudine e latitudine, alle condizioni pedoclimatiche, etc.;
- con ulteriori dati relativi a Natura 2000, in particolare quelli relativi alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'allegato I della Direttiva "Uccelli";
- con altre informazioni che possono essere dedotte dall'insieme dei dati relativi alle aree importanti per gli uccelli (Important Bird Areas - IBAs), a quelle per le piante selvatiche ed i funghi (Important Plant Areas - IPAs), alle aree prioritarie per le farfalle (Prime Butterfly Areas – PBAs);
- infine, da ulteriori dati ricavati da studi e monitoraggi specifici del territorio in esame.

La ricerca di un modello per l'individuazione delle HNMF presuppone la ricostruzione del patrimonio di elementi conoscitivi del territorio che ha altresì lo scopo di attrezzare il sistema di pianificazione territoriale italiano affinché sia in grado di valutare e recepire per tempo, anche in termini applicativi, le preannunciate direttive e regolamenti della Commissione europea su questa problematica. Si tratta in sostanza di promuovere l'organizzazione di un'iniziativa preparatoria ed in un certo senso anticipatrice degli orientamenti comunitari che sono stati già preannunciati e che sono in fase di avanzata elaborazione. In fine, è da considerare che i fondi necessari per la gestione di queste aree derivano per lo più dal Fondo Agricolo per lo Sviluppo Rurale e dalle indennità Natura 2000 bisogna definire degli schemi di distribuzione delle risorse che rispettino sia l'efficienza economica che l'efficacia ecologica. Cioè ottimizzare le risorse per massimizzare il valore naturalistico delle aree agricole considerando i fondi a disposizione.

Questo studio rappresenta un contributo per la definizione di una metodologia alternativa basata sui criteri e metodi della carrying capacity. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso una pianificazione per "processi" cioè che tenga conto delle peculiarità del territorio, obiettivo che può essere raggiunto tramite l'identificazione di "aree sensibili" dove più rilevanti possono essere gli impatti delle attività antropiche e più efficaci le misure di mitigazione. Pratiche agricole opportune (quelle riconosciute come HNMF) possono quindi condurre a risultati migliori. Per l'individuazione di queste aree, anziché partire dall'uso del suolo attuale, che rappresenta comunque un fattore

variabile nel tempo, sono stati considerati alcuni caratteri “strutturali” del territorio che conferiscono alle aree agricole una importanza strategica intrinseca a cui poi “sovrapporre” un possibile uso agricolo.

Il criterio generale su cui si basa la pianificazione territoriale è rappresentato dallo sviluppo sostenibile e multifunzionale del sistema ambientale. (carrying capacity)

3.1 Area di studio - approccio CLC

Il Lazio, regione del centro Italia, si colloca sul versante medio-tirrenico e occupa 17.203 km² di territorio italiano, estendendosi dagli Appennini al mar Tirreno.(fig.n.)

Il territorio si caratterizza per la sua eterogeneità, con prevalenza di zone montuose e collinari; le pianure si trovano per lo più in prossimità della costa. È una regione prevalentemente collinare: il 54% del suo territorio è occupato da zone collinari, il 26,1% da zone montuose ed il restante 20% da pianure.

La morfologia della Regione Lazio è caratterizzata da diversi gruppi montuosi, partendo dal nord ovest , troviamo tre distinti gruppi di modeste dimensioni: i Monti Volsini, i Monti Cimini e i Monti Sabatini. Di origine vulcanica, testimoniata, oltre che dagli elementi geologici, dalla presenza, in ciascuno di questi, di un lago; il Lago di Bolsena sui Volsini, il Lago di Vico sui Cimini ed il Lago di Bracciano sui Sabatini.

Nella parte orientale del Lazio si trovano i rilievi più alti della regione, che raggiungono con i Monti della Laga nei 2458 m. del Monte Gorzano il loro punto più alto.

Nella parte sud del Lazio sono presenti Monti Lepini, i Monti Ausoni e i Monti Aurunci paralleli agli Appennini, da cui sono separati dalla valle della Ciociaria dove scorrono il Fiume Sacco ed il Liri-Garigliano. Il Clima della regione, presenta una notevole variabilità da zona a zona. In generale, lungo la fascia costiera, i valori di temperatura variano tra i 9-10 °C di gennaio e i 24-25 °C di luglio; le precipitazioni sono piuttosto scarse lungo il tratto costiero. Procedendo verso l'interno il clima si fa via via più continentale e, sui rilievi più alti, di montagna gli inverni risultano.

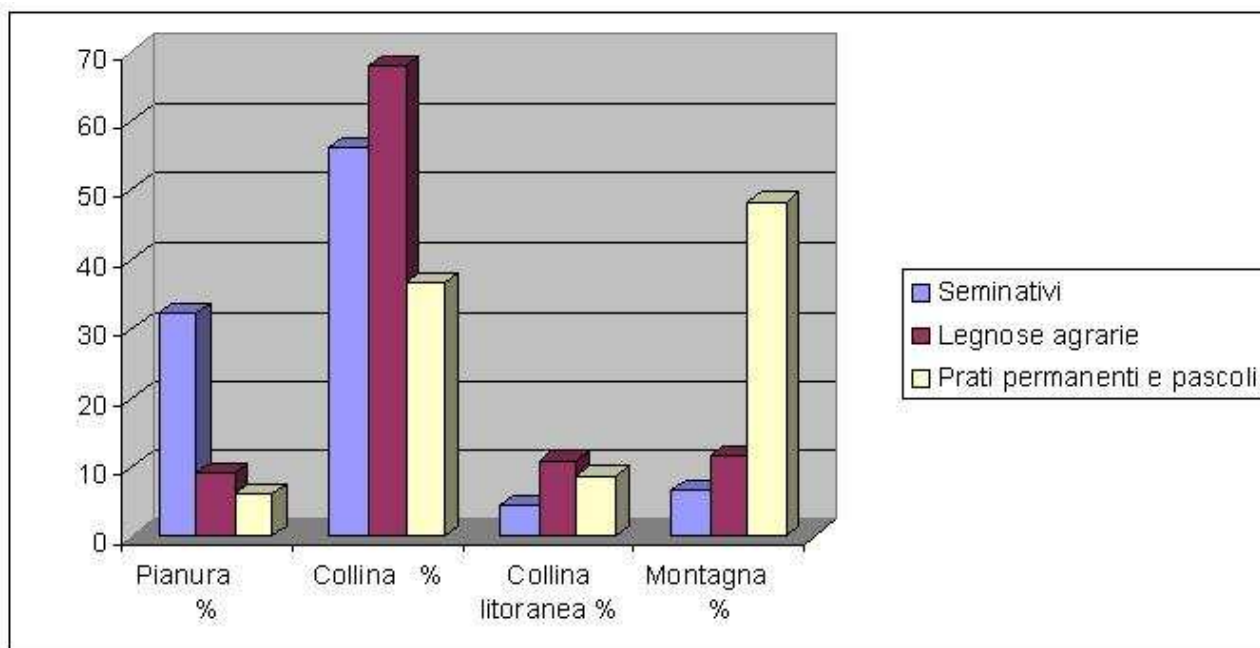


3.2 Il sistema agro-forestale della Regione Lazio

Osservando l’agricoltura italiana nell’ultimo decennio, si assiste ad un fenomeno di progressiva contrazione della superficie destinata ad usi agricoli, infatti, la superficie agricola della regione Lazio è passata dai 1.245.878 ettari del 1990 al 1.070.474 del 2000 con una diminuzione del 14%.

Analizzando il contesto regionale, nel Lazio la forma di utilizzazione dei terreni più importante, in termini di superficie investita, è quella dei seminativi pari al 48,1% della SAU. Molto diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie, prevalentemente olivo, vite e piante da frutto. I prati

permanenti e pascoli incidono per il 31,36% della superficie agricola utilizzata e per il 21,22% sulla superficie totale. Circa un quarto della superficie agricola totale regionale (24,93% pari a 266.834 ettari) è utilizzata per coltivazioni boschive con una contrazione del 14,2% rispetto ai dati del precedente censimento (1990). Per avere maggior chiarezza sulle caratterizzazioni produttive è possibile rifarsi ai dati relativi alla distribuzione percentuale della SAU per coltura e zona altimetrica che sono sintetizzati nel seguente grafico.



Distribuzione percentuale della SAU per coltura e zona altimetrica

Fonte: ISTAT, Censimento Agricoltura, 2000

Come si nota i seminativi hanno un peso prevalente in collina (56,1%) e pianura (32,4%); le legnose agrarie hanno un valore determinante in collina (67,9%) e risultano invece quasi equamente distribuite nelle restanti zone altimetriche; infine, i prati permanenti e pascoli incidono per il 48,2% della SAU di montagna e per il 36,6% in collina a cui seguono i valori molto bassi della collina litoranea e infine della pianura.

Secondo i dati della Corine Land Cover (CLC), nel decennio 1990-2000, la superficie forestale costituita da oltre il 91% di boschi di latifoglie, è rimasta praticamente stazionaria (+0,1%), con una lievissima diminuzione dei boschi veri e propri (-0,1%) e un aumento di poco superiore all'1% per le altre aree forestali.

Coerentemente con le categorie interpretative dello spazio rurale della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Lazio, costruita secondo gli indirizzi della classificazione adottata dal (CLC), è stata elaborata una nuova legenda (tabella.1, fig.2) riconducendo la selezione ad un numero più ristretto e coerente di tipologie attraverso le quali identificare la territorialità del Lazio.

1 - Aree urbanizzate	3.1.3 - Bosco misto
2.1.2 - Aree irrigue	3.2.1 - Aree naturali
2.3.1- Pascolo	3.2.2 - Cespuglieti e arbusteti
2.4.2 - Aree agricole complesse	3.2.4 - Pioppeti e saliceti
2.4.3 - Aree agricole naturali	3.3.2. - Terreni nudi
	5 - Bacini idrici

Tabella 1 – Legenda carta dell’uso del suolo rielaborata.

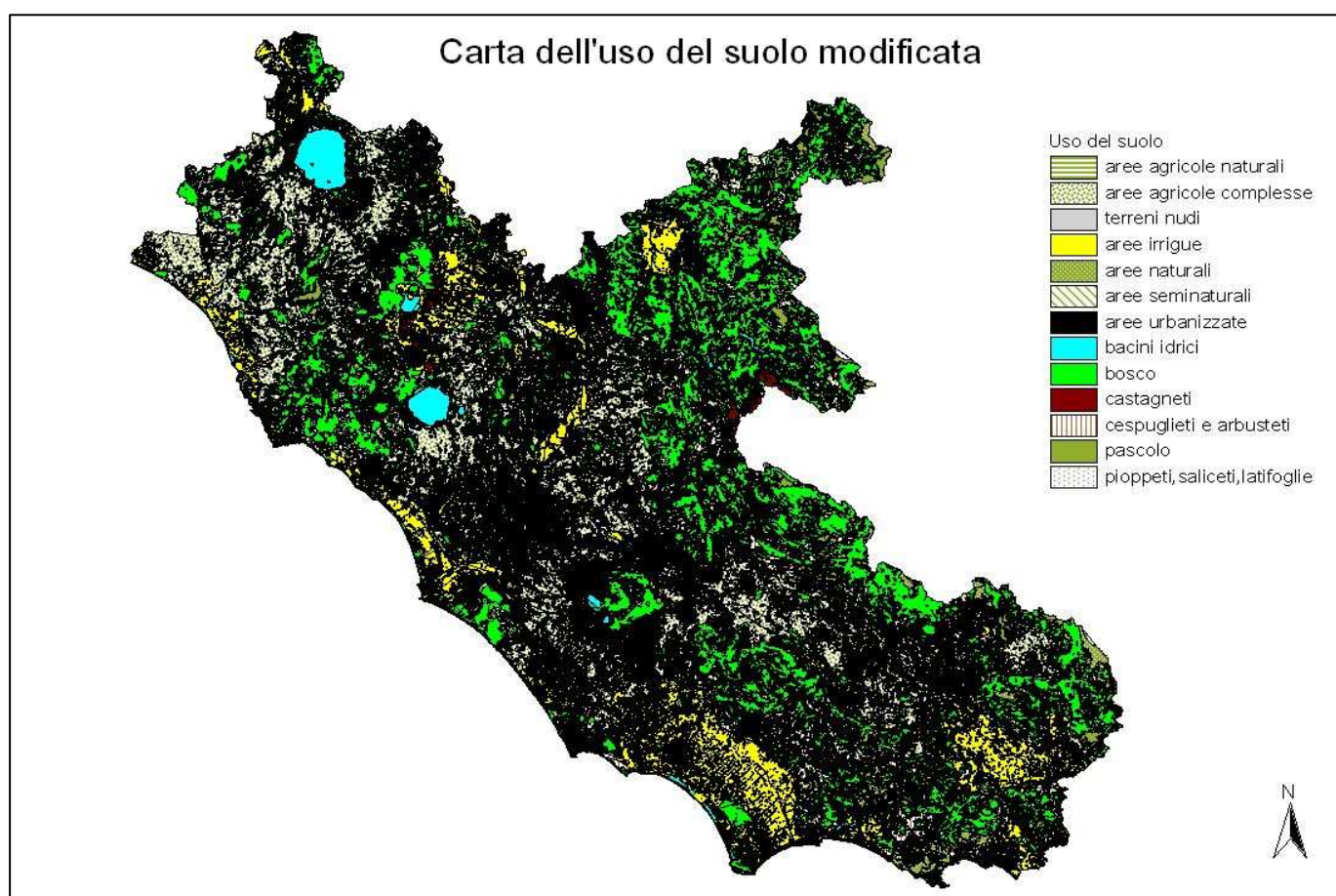


Figura 2 - Carta dell’uso del suolo con legenda rielaborata.

La selezione delle aree agricole ad alto valore naturalistico è stata effettuata seguendo le indicazioni del EEA, quindi sono state considerate come possibili aree le tipologie:

- 2.3.1 pascolo
- 2.4.2 aree agricole complesse diverse da quelle irrigue
- 2.3.4 aree agricole naturali.

Per questa identificazione è stato tenuto conto delle implicazioni derivanti dalle tipologie rimaste escluse dall'analisi. (Fig.3)

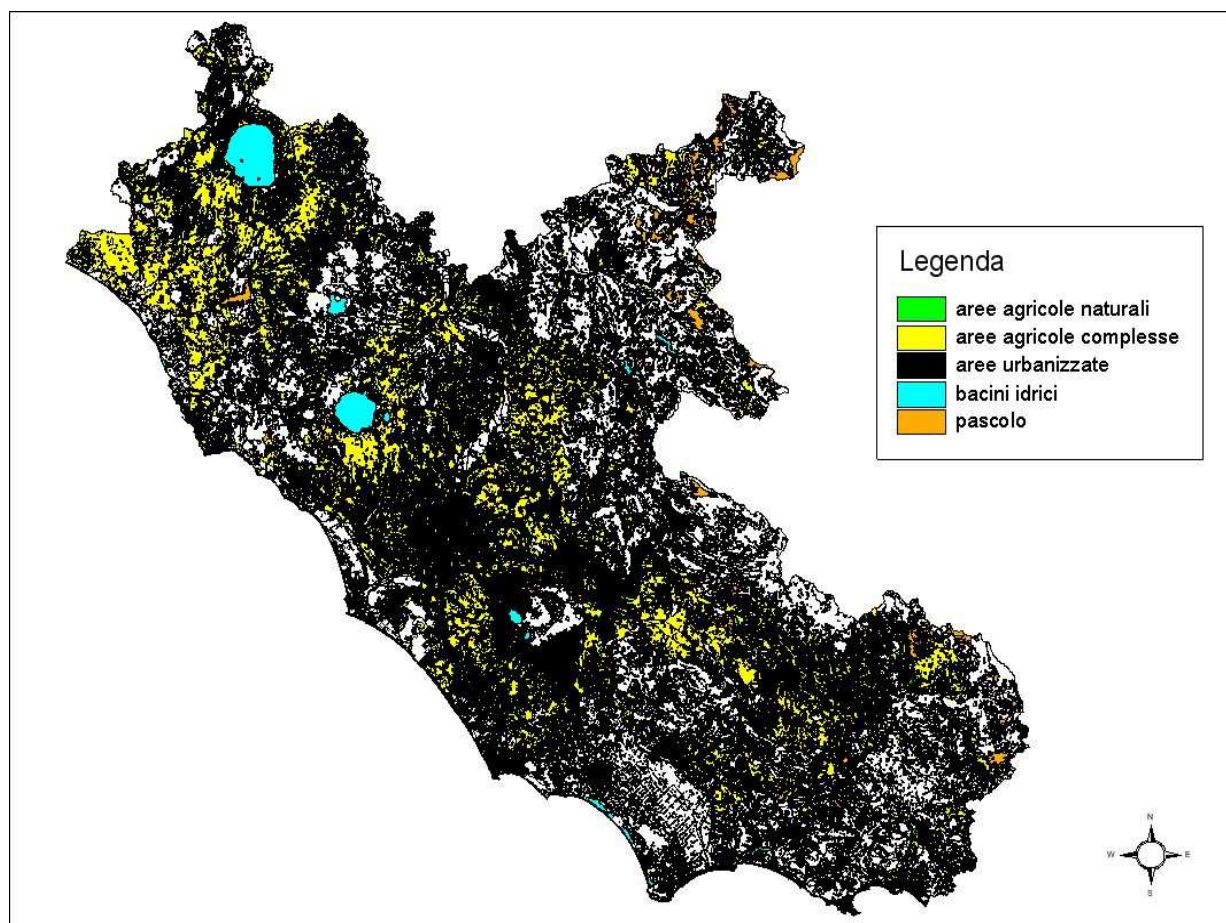


Figura 3 - Carta dell'uso del suolo con le classi : 2.3.1 Pascolo, 2.4.2 Aree agricole complesse, 2.4.3 Aree agricole naturali.

3.3 Materiali e metodi

La fase successiva è stata l'elaborazione cartografica attraverso la sovrapposizione dei diversi strati informativi tenendo conto delle relative connessioni e relazioni e quindi della funzionalità reciproca. La base cartografica considerata è stata la carta dell'uso del suolo con le classi rielaborate. Sono stati sovrapposti i seguenti strati informativi: la carta delle aree protette, la carta dei Sic, Zps, Iba e la carta della rete idrografica. Inoltre, l'allegato 1 del Programma di Sviluppo Rurale del Lazio per il periodo 2007/2013, dove viene illustrata la zonizzazione, attraverso metodologie statistiche, del comparto agricolo della regione è stato un utile documento per l'esclusione delle aree ad agricoltura intensiva e specializzata. Questo ha permesso un'ulteriore discriminazione delle aree rurali d'interesse. Dalla combinazione dei dati cartografici e dei dati statistici dell'allegato 1 del PSR sono scaturite delle macroaree (Fig. 4-5) all'interno delle quali c'è

un'alta probabilità di localizzare le aree agricole HNV. Un esempio può essere l'area rilevata nella parte sud-orientale della provincia di Frosinone.

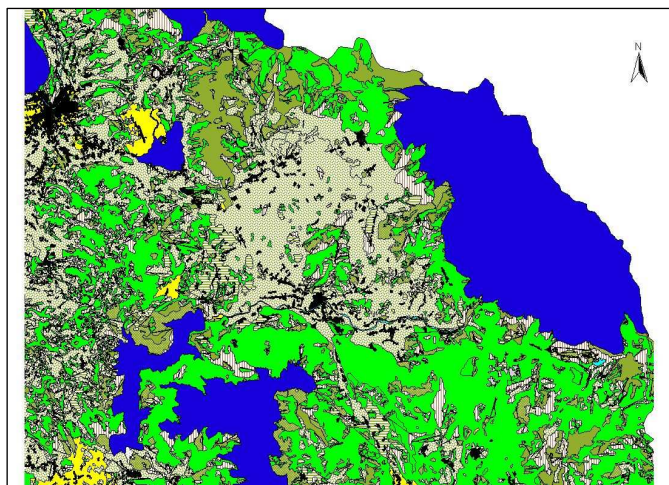


Figura 4. - Particolare di una macroarea nella provincia di Frosinone tra Alvito e Atina. La parte in blu è l'area già sotto tutela, il colore verde identifica le aree boschive. Si nota come sia emersa una macroarea agricola significativa per lo studio.

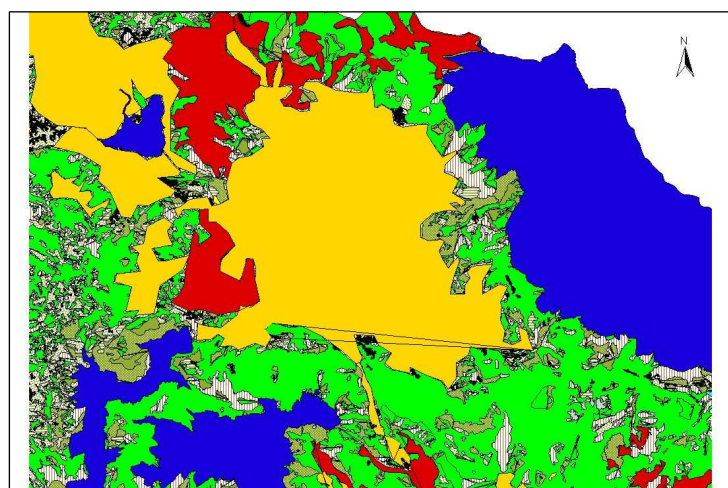


Figura 5 - Particolare di una macroarea nella provincia di Frosinone tra Alvito e Atina con l'identificazione delle aree agricole HNV classificate secondo i criteri illustrati in precedenza.(tipo_1 in rosso e tipo_2 in giallo).

Infine, per avere una visione di maggior dettaglio, solo in alcune zone, sono state effettuate ulteriori verifiche mediante la consultazione di ortofoto. I dati hanno consentito una più corretta individuazione delle diverse tipologie di aree agricole ad alto valore naturalistico tramite il riconoscimento di elementi che hanno fornito indicazioni precise sulla natura dell'area esaminata.

I criteri e le fasi della scelta per l'attribuzione delle diverse tipologie hanno seguito i seguenti parametri:

- L'influenza di una possibile area agricola HNV sul territorio (incidenza

tempo/distanza)“Bilancio”. Quindi è stata eseguita una valutazione dell’area circostante la zona agricola esaminata, dal punto di vista antropico/ambientale. L’esame del territorio circostante l’area studio, in particolare capire se l’area in questione era significativa ai fini dello studio. In sostanza, valutare quanto il territorio fosse già compromesso o potesse essere recuperato.

- Localizzazione delle probabili HN VF rispetto alle aree protette (riserve, parchi), Sic, Zps, Iba. Cioè, privilegiare le aree agricole situate vicino alle aree già sotto tutela, principalmente per rafforzare le connessioni e quindi potenziare il ruolo di queste aree allo scopo di aumentare la biodiversità.
- Individuazione di possibili “corridoi” tra parchi, aree protette, Sic, Zps, Iba e le aree agricole HN V. Questo, significa attribuire ad un’area agricola la funzione di connessione o di continuità territoriale di aree ad alto valore naturale per accrescere la biodiversità.
- La presenza o meno di corsi d’acqua e importanza degli stessi. Si è tenuto conto sia del numero dei corsi d’acqua sia delle caratteristiche ideologiche: regime, portata, potenza. L’analisi ha preso in considerazione un’area che tenesse conto dell’influenza del reticolo idrografico nel suo insieme.
- Analisi della caratterizzazione agricola, con l’assegnazione della diversa tipologia. Sono state seguite le indicazioni dell’EEA: 1. Aree agricole con vegetazione semi-naturale proporzionalmente elevata. 2. Dominate da agricoltura estensiva o da un mosaico di aree semi-naturali e coltivate e caratterizzate da tipici elementi strutturali di piccola scala, quali siepi, muretti a secco, ruscelli e boschetti. 3. Che ospitano specie rare o una elevata percentuale di altre specie di popolazione europea o mondiale.
- Le possibili aree agricole ad alto valore naturalistico che sono state individuate per la Regione Lazio (Fig.6) sono prevalentemente zone di raccordo tra la pianura e la collina e quelle prettamente collinari. La zonizzazione indica una maggiore presenza di aree agricole HN V classificate secondo la tipologia 1, situate prevalentemente nelle zone collinari. Mentre quelle riferite alla tipologia 2 si trovano essenzialmente in pianura.

Aree agricole ad Alto Valore Naturalistico

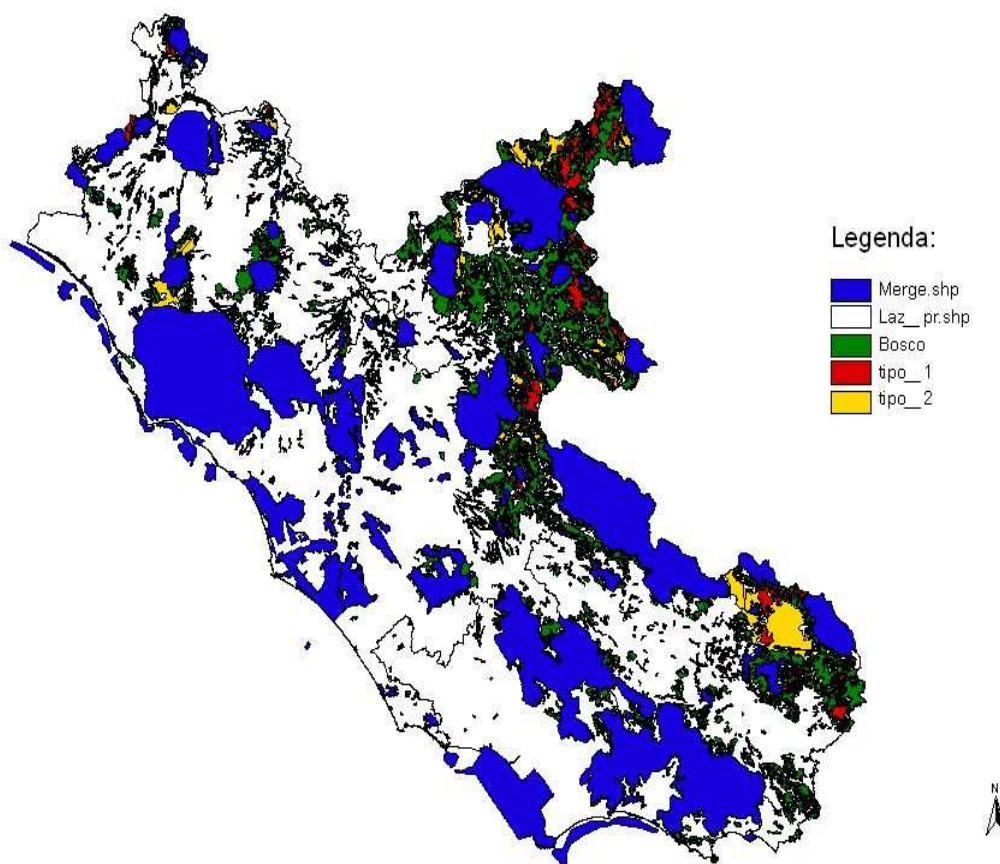


Figura 6 - Carta delle possibili aree agricole ad alto valore naturalistico del Lazio.

	LAZIO	VITERBO	RIETI	ROMA	LATINA	FROSINONE
Superficie totale	1.720.656	361.389	274.717	535.468	225.393	323689
Superficie HNV	65.027	7.856	32.066	4.091	--	20966
%	3,7	2,17	11,6	<1	--	6,5
% tipo_1	1,7	--	6,7	--	--	2
% tipo_2	2	--	4,9	--	--	4,5

Tabella 2

	Area mq	Area ha	Valore %
Tipologia_1	350.526.099	35.053	53,9
Tipologia_2	299.734.777	29.974	46,1
Totale	650.260.876	65.027	100

Tabella 3. Le due tabelle descrivono il quadro riassuntivo delle superfici delle aree agricole HNV individuate per la Regione Lazio.

3.4 Considerazioni

Nella ricerca di una possibile metodologia per individuare le aree agricole ad alto valore naturalistico la difficoltà maggiore si è riscontrata nella reperibilità dei dati. La Regione Lazio non ha ancora dati cartografici completi ed omogenei sulla vegetazione e sulla flora; anche i dati sui sistemi agricoli, sugli ordinamenti colturali, sull'uso dei fitofarmaci e dei fertilizzanti sono incompleti. Lo studio, pertanto, è stato svolto compatibilmente con i dati completi ed omogenei attualmente disponibili.

La superficie totale presunta per la Regione Lazio delle aree agricole HNV è di 65.027 ettari circa, ripartita tra le province di Rieti, con circa 32.066 ettari, Frosinone con circa 20.966 e Viterbo con circa 7.856 ettari, mentre per la provincia di Roma risulta una superficie di solo 4.091 ettari. Per la provincia di Latina non sono state rilevate aree agricole ad alto valore naturale in quanto si riscontra una presenza considerevole di aree già sotto tutela e zone interessate da metodi di produzione agricola fortemente intensivi.

Per quanto riguarda le tipologie si denota che, considerando la direttrice nord - sud c'è un'inversione, cioè nella province di Viterbo e Rieti prevale la tipologia 1, mentre a Frosinone prevale la tipologia 2; Le osservazioni emerse dallo studio indicano che:

- Le aree a pascolo e a prateria sono risultate numerose e cruciali, in quanto si trovano essenzialmente all'interno di aree boschive che fanno da collegamento con il territorio già tutelato.
- Il bosco, quindi è diventato un indicatore importante nell'assegnare ad un'area la denominazione di area agricola HNV. Le macroaree, scaturite dalla prima fase dell'analisi, spesso evidenziavano una funzione di raccordo tra le aree già sotto tutela che sono rappresentate in prevalenza dal bosco, che è un'importante elemento per mantenere elevati livelli di biodiversità.
- Non si è evidenziata né una forma e né una dimensione preferenziale per le aree agricole HNV.
- Anche se la terza tipologia non è compresa nell'analisi, può succedere che essa possa essere inclusa all'interno delle altre due, in quanto si tratta di habitat specifici con areali probabilmente ridotti.

Le aree rurali del Lazio coprono l'84% della superficie regionale, con una chiara prevalenza delle aree rurali intermedie (45,9% della superficie totale), Il riconoscimento degli ambiti territoriali è conseguentemente fondamentale perché si possa giungere ad una adeguata pianificazione e ad interventi di gestione consapevoli. Una pianificazione del territorio che tenga conto di questi principi implica sicuramente uno studio specifico per ambiti territoriali "specifici" considerando

tutti i molteplici fattori che interagiscono a creare il tessuto territoriale.

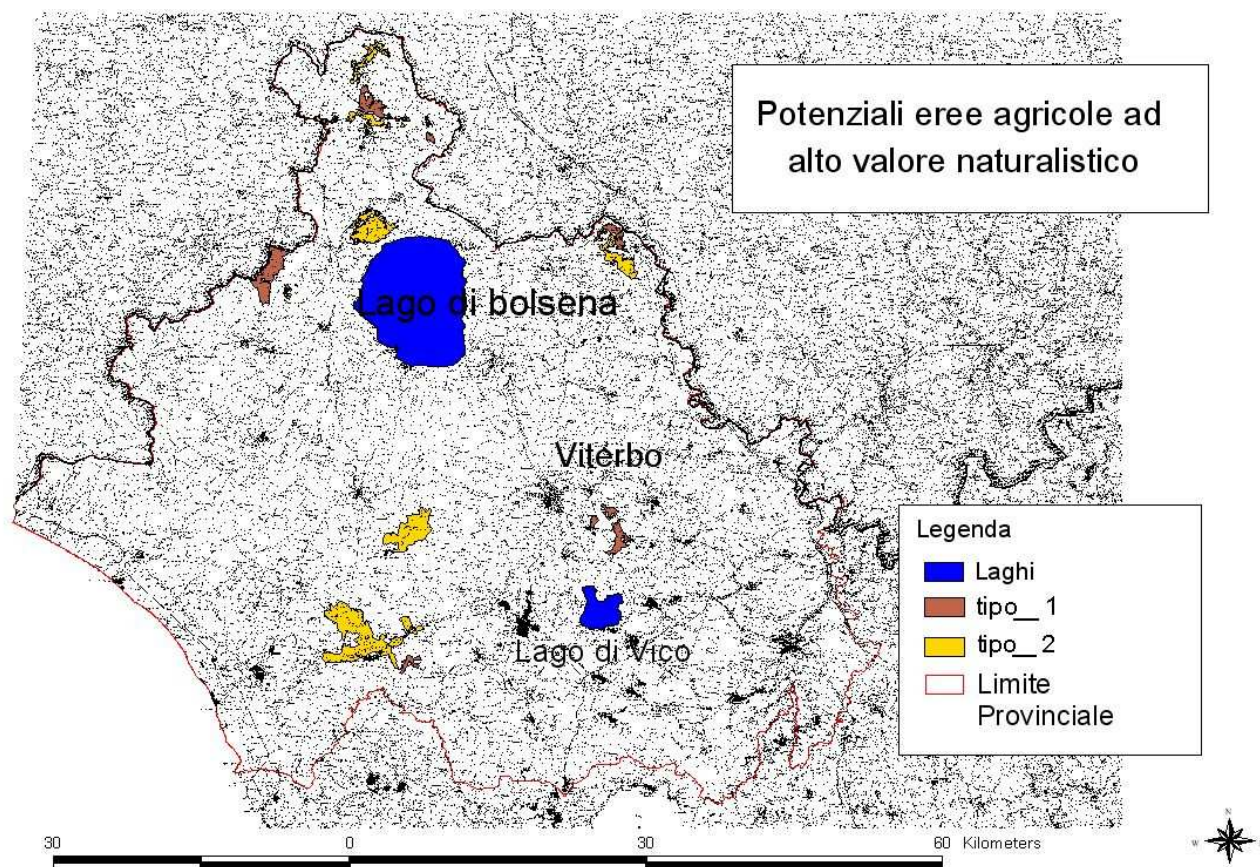


Figura 7 - Stralcio della Carta delle potenziali aree agricole HNV della provincia di Viterbo risultanti dall'analisi suggerita dall'EEA.

- Dallo stralcio relativo alla provincia di Viterbo della carta delle potenziali aree agricole HNV della Regione Lazio (Fig. 7) si evince che sono presenti quattro aree significative di tipo 2 e tre di tipo 1. La tipologia 2 la troviamo nel territorio a nord del Lago di Bolsena, più precisamente tra il comune di Gradoli e Grotte di Castro dove è presente un'area agricola complessa con lembi di castagneti e boschi. Mentre le altre aree sono situate più a sud e sono caratterizzate da aree agricole complesse con lembi di boschi. Per quanto riguarda la tipologia 1 sono essenzialmente presenti a nord della provincia e sono caratterizzate da aree agricole complesse, eccetto l'area a est del Lago di Bolsena, a Castiglione in Teverina in cui si trovano anche importanti lembi di pascoli naturali e praterie ad alta quota. La difficoltà maggiore nell'applicazione di questa analisi si è avuta nella reperibilità dei dati. La Regione Lazio non ha ancora dati cartografici completi ed omogenei sulla vegetazione e sulla flora; anche i dati sui sistemi agricoli, sugli ordinamenti colturali, sull'uso dei fitofarmaci e dei fertilizzanti sono incompleti. Lo studio, pertanto, è stato svolto compatibilmente con i dati completi ed omogenei attualmente disponibili. Dallo stralcio, inoltre, si evidenzia come questo approccio sia limitativo, in quanto considerando solo l'uso

agricolo la risultante delle aree sia ridotta prendendo in considerazione solo gli elementi dettati dalle linee guida quali per esempio un mosaico di aree semi-naturali e coltivate, intervallate da tipici elementi strutturali di piccola scala, quali siepi, muretti a secco, ruscelli e boschetti. In questo modo si limita la possibilità di una pianificazione adeguata ed soprattutto efficace perseguendo gli obiettivi di biodiversità e sostenibilità su i quali si basa il ruolo di dette aree.

4 CASO STUDIO – METODOLOGIA PROPOSTA



Foto 3 - Veduta del Lago di Vico versante est. Area Naturale Protetta del Lago di Vico.

4.1 Inquadramento geografico

L'applicazione della metodologia proposta ha interessato la Provincia di Viterbo nell'alto Lazio. L'area si estende per 3.614 km² ed è stata caratterizzata da processi geologici che hanno lasciato in questo territorio un segno indelebile, un paesaggio morfologico ricco di molti elementi: le colline dolci sedimentarie ed i ripiani tufacei, rilievi aguzzi ed aspri delle lave, i laghi craterici o vulcano-tettonici di forma circolare; le forre e i corsi d'acqua a carattere torrentizio. (Italy) (fig.8).



Figura 8 – Area di studio.

La geologia è caratterizzata principalmente da formazioni dovute all'attività, protattasi tra 1 milione a 300.000 anni fa circa, il complesso vulcanico è quello Cimino, a sud-est di Viterbo è composto da due distinti apparati vulcanici: il M. Cimino (1052m s.l.m.), più antico, e Vico, più recente. Dopo il periodo di intensa attività vulcanica si è avuto uno sprofondamento vulcanico tettonico da cui si è formata la caldera di Vico, oggi occupata dal lago omonimo.

I corsi d'acqua che scorrono nel territorio della provincia di Viterbo hanno quasi tutti carattere giovanile, torrentizio con un reticolo arborescente che si origina con andamento centrifugo all'intorno dei laghi di Bolsena e Vico, fatta eccezione per quelli di primo e secondo ordine (in base alla Legge 152/99). I corsi d'acqua presentano caratteristiche diversificate in funzione di differenti fattori quali la storia geologica regionale, la portata idrica, la distanza dalle sommità degli antichi edifici vulcanici. Le valli impostate nei complessi vulcanici sono generalmente strette, con versanti ripidi provvisti di cornice alla sommità quali sono ad esempio i corsi del Marta, del Timone, del Rio Vicano. Le valli si aprono invece nei tratti in cui i corsi d'acqua interessano le formazioni sedimentarie.

Il regime pluviometrico, può dirsi transizionale, cioè, tra il tipo sublitoraneo appenninico ed il tipo marittimo. Tutte le precipitazioni tendono a concentrarsi nel semestre autunno-invernale, con un massimo a novembre (Barbanti et al., 1971), confermato anche nell'ultimo ventennio, sebbene più siccitoso.

Dal punto di vista fitoclimatico il territorio della provincia di Viterbo rientra nella regione temperata e più precisamente nella Regione mesaxerica. L'unità fitoclimatica di riferimento è quella definita

dal termotipo collinare inferiore/superiore e dall'ombrotipo subumido superiore/umido inferiore, nel Lazio comprende il settore nord-occidentale (Blasi, 1994).

4.2 Evoluzione storica dell'uso del suolo della Provincia di Viterbo e la sua dinamica agricola.

La dinamica agricola della provincia di Viterbo ha subito un drastico cambiamento negli anni '60 e '70 soprattutto, questo è il periodo della trasformazione dell'agricoltura tradizionale in sistemi intensivi nelle aree più fertili e dell'abbandono delle terre marginali e delle pendici collinari e montane. L'agricoltura è passata dai sistemi agricoli tradizionali (prevalentemente il seminativo) all'arboreto specializzato (Foto 4), costituito quasi esclusivamente dal nocciolo.(Foto 5)



Foto 4 – Bosco di castagno con governo a frutto di piante coetanee in località S.S. delle Grazie, (Canepina).



Foto 5 - Piantagione di nocciolo, piante coetanee nel comune di Vallerano.

La causa di questo cambiamento è dovuta all'applicazione della riforma fondiaria, la quale con il frazionamento delle grandi e medie proprietà terriere, ha indirizzato lo sfruttamento dei terreni agrari dal sistema estensivo caratterizzato da grandi superfici utilizzate a cereali ed a pascolo, al sistema intensivo raggiunto con la creazione di piccoli poderi. In tale fase si è avuta una trasformazione culturale costituita essenzialmente da impianti di colture arboree specializzate.

Colture	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Seminativi semplici	70,3	70,7	70,8	70,6	71,5	71,3	71,2	71,3	69,6	69,6	69,2
Coltivazioni legnose specializzate	9,2	8,8	8,9	9,0	9,3	9,4	9,6	9,6	9,7	9,8	10,2
Coltivazioni foraggere permanenti	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8
Boschi e castagni	17,7	17,7	17,8	17,9	17,7	17,9	17,8	17,7	19,4	19,3	19,4
Incolti	1,5	1,5	1,2	1,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

produttivi											
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabella 4. Ripartizione della superficie agraria fra le varie colture (espressa in %).

Riassumendo, dall'analisi dei dati relativa al periodo 1954 – 71 e 1971 – 94, si possono evincere le seguenti considerazioni:

- fenomeno di contrazione della superficie del seminativo
- le classi che si avvantaggiano della riduzione del seminativo sono, in misura minore, il cespuglieto e le aree urbane.
- La variazione più cospicua è quella che riguarda il nocciolo che si diffonde a macchia d'olio e che al tasso di 20-25 ha/anno sostituisce il seminativo.
- Il bosco, invece, mantiene sostanzialmente inalterata sia la consistenza globale che la distribuzione spaziale.

Negli ultimi anni si consolida la trasformazione da una agricoltura tradizionale a una agricoltura intensiva e si nota principalmente, la riduzione del grado di ruralità in tutti i gruppi a seguito dell'evoluzione dell'intera economia.

Sostanzialmente, l'ambito territoriale preso in esame è scarsamente urbanizzato con una matrice sostanzialmente di tipo agricolo e che dal punto di vista naturalistico, presenta elementi ambientali di valore tra cui:

- sistemi forestali estesi e complessi
- sistemi ad agricoltura estensiva di forte interesse conservazionistico (compresi siepi, fontanili, sorgenti e punti d'acqua)
- sistemi fluviali e forre a forte integrità ecologica

Inoltre, presenta una frammentazione del territorio, evidenziata dalle formazioni naturali (siepi, boschi, praterie montane e d'altitudine, corsi d'acqua e sorgenti), e dalle barriere fisiche di tipo antropico (infrastrutture viarie, urbanizzato).

4.3 Analisi multicriteriale

Il nostro obiettivo è evidenziare i caratteri strutturali naturali ed antropici del territorio che conferiscono ad esso le sue proprietà "intrinseche" attraverso l'analisi multicriteriale.

Infatti, i metodi di analisi multicriteriale trovano le due principali linee operative nella valutazione di impatto ambientale e nella pianificazione territoriale.

La prima fase è quella informativa dove vengono identificate le diverse funzioni e conseguentemente i diversi obiettivi che si esplicano nell'ambito ambientale. Il criterio generale

su cui si basa la pianificazione territoriale è rappresentato dallo sviluppo sostenibile e multifunzionale del sistema ambientale.

Accanto all'analisi ecosistemica la quale evidenzia gli scambi di energia e di materia fra le componenti fisiche, chimiche e biologiche, nonché le condizioni di equilibrio e/o di evoluzione del sistema stesso, possono essere presi in considerazione le variabili sociali, economiche e culturali.

L'analisi multicriteriale è caratterizzata dall'impiego di indicatori specifici nella misurazione degli effetti fisici, ecologici, sociali ed economici di un dato indirizzo gestionale nell'uso del territorio. Al fine di raggiungere l'obiettivo, è stato sviluppato, utilizzando il modulo MCE di IDRISI, un SDSS basato su una Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA). L'elaborazione dei parametri è stata valutata secondo una logica fuzzy. La MCDA ha lo scopo di risolvere i problemi caratterizzati da alternative di scelta multipla, valutate mediante differenti criteri (Jankowski et al., 2001). Nella MCDA i criteri vengono distinti in fattori determinanti e in costrizioni limitanti. I primi, solitamente sono continui in natura e sono valutati secondo la loro relativa importanza nel raggiungere un obiettivo, le costrizioni hanno la funzione di escludere certe aree dall'analisi. Ciascun criterio è definito da uno strato informativo la combinazione di differenti strati informativi ha lo scopo di realizzare delle carte di adeguatezza per il raggiungimento di un obiettivo.

L'obiettivo è quello di correlare le componenti strutturali del territorio con gli aspetti funzionali che incidono sulla conservazione della biodiversità.

4.4 Materiali e metodi

L'analisi è stata eseguita in ambiente GIS utilizzando diversi applicativi (ArcView 3.1 ed IDRISI 32). Nella prima fase è stato realizzato un sistema informativo territoriale che contenesse tutte le informazioni necessarie. Gli strati informativi di base sono (1:10.0000 WGS84):

- Confini amministrativi della provincia di Viterbo;
- Carta delle Aree Protette – Regione Lazio
- Carta dei boschi (2000) per la provincia di Viterbo – DAF
- Carta dei bacini idrografici – Regione Lazio
- Carta dei laghi e dei corsi d'acqua – Regione Lazio
- Carta delle siepi della provincia di Viterbo;
- Carta dell'insediamento sparso (2000) - Provincia di Viterbo
- Carta dell'insediamento urbano continuo (2000) - Provincia di Viterbo
- Carta della Viabilità (2000) - (DAF)
- Modello digitale del terreno con risoluzione di 40 m;
- Carta dell'uso del suolo per la provincia di Viterbo, progetto Corine Land Cover al III livello (32 classi) – anno 2005;

A partire dalla cartografia di base sono stati ricavati altri strati informativi quali: la carta delle pendenze e carta delle esposizioni ricavate dal modello digitale del terreno.

La scelta dei fattori si è basata in parte sulle indicazioni dell'Unione Europea considerando i caratteri lineari del territorio quali la rete idrografica e le siepi e in parte sulla base delle caratteristiche strutturali del territorio, quelle naturali: bosco e aree protette; quelle antropiche: i centri urbani, l'insediamento sparso e le infrastrutture. L'aspetto morfologico viene considerato in modo trasversale all'analisi multicriteriale. La vulnerabilità delle falde invece ci consente di fare delle considerazioni sulla criticità delle aree agricole. La carta dell'uso del suolo non rientra nei fattori utilizzati per l'analisi multicriteriale ma è l'elemento di confronto tra le aree hnv che scaturiscono dall'analisi e l'uso agricolo attuale.

4.4.1 I fattori

Le carte relative ai diversi fattori sono state standardizzate, attraverso il modulo fuzzy, applicando una funzione lineare, ad esclusione dell'idrografia e delle siepi per i quali è stata usata la funzione sinusoidale.

I fattori considerati in questa prima elaborazione sono, i fattori responsabili dei caratteri "strutturali", naturali e antropici del territorio quali:

- **Le siepi**, questo strato informativo è stato realizzato nell'ambito del progetto Natura 2000, in particolare per l'individuazione di "corridoi ecologici" per la provincia di Viterbo. Le siepi sono piccole porzioni di territorio, con una forma spesso lineare, costituite da vegetazione arbustiva ed arborea, presenti lungo i margini di campi coltivati, assi stradali o ferroviari, o lungo le sponde di corsi d'acqua. Possono svolgere un ruolo di veri e propri corridoi ecologici. In alcuni casi, se le dimensioni sono adeguate, essi possono anche assumere il ruolo di habitat per alcune specie meno sensibili all'effetto margine. Sono elementi strutturali ritenuti fondamentali per la caratterizzazione del territorio e nel determinare l'assetto paesaggistico ed ecologico degli ambiti esaminati. Soprattutto alla scala locale, questi elementi sono inoltre fondamentali, anche per la comprensione del grado di pressione antropica esistente negli ambiente agricoli. La presenza di elementi naturali lineari è infatti associabile a forme di gestione agricola meno intensive (per ragioni legate alla morfologia del territorio, ma anche, in alcuni casi, per scelte gestionali) ed in generale può essere considerata un indicatore del grado di naturalità degli agroecosistemi. È stata calcolata la distanza tra questi elementi riportata in fig. 9 e nella tabella. La densità delle siepi è stata calcolata sulla base della distanza minima di 150m e massima di 1000 considerando che al di fuori di questo intervallo il dato non è significativo.

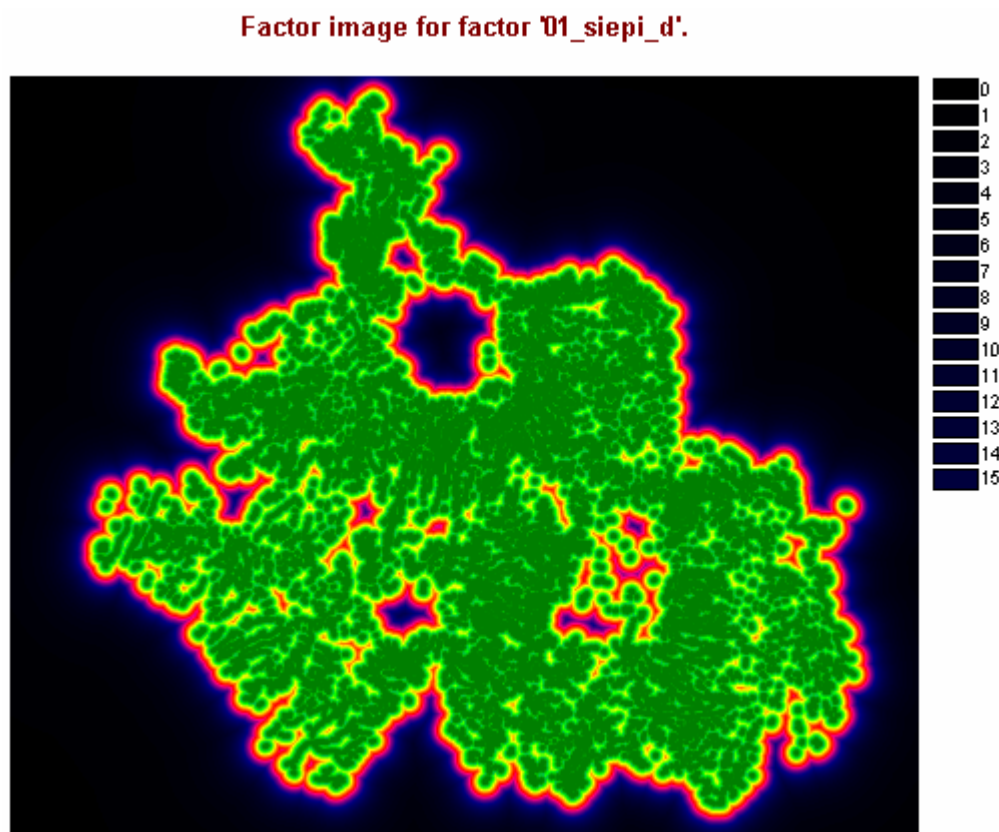


Figura 9. Carta della densità delle siepi

- **Insedimento sparso** è stato ricavato dal merge tra l'edificato digitalizzato dalle foto aeree dell'88 e quello del 2000. Lo strato informativo, rappresenta il censimento di tutti i fabbricati isolati o che comunque non possono considerarsi contigui con altri fabbricati di alcun tipo. È stato derivato un layer, aggiornato al 2000. Successivamente, per poter elaborare il layer dell'edificato sparso a 10m, è stato necessario fare un buffer in ArcView di 5m (Fig. 10). E' stata inoltre determinata, la densità, calcolata attraverso la funzione lineare crescente ossia il numero di singole costruzioni tra le distanze 180 e 1500 come distanza massima al di sopra della quale non è più significativo il numero delle abitazioni ai fini dello studio.

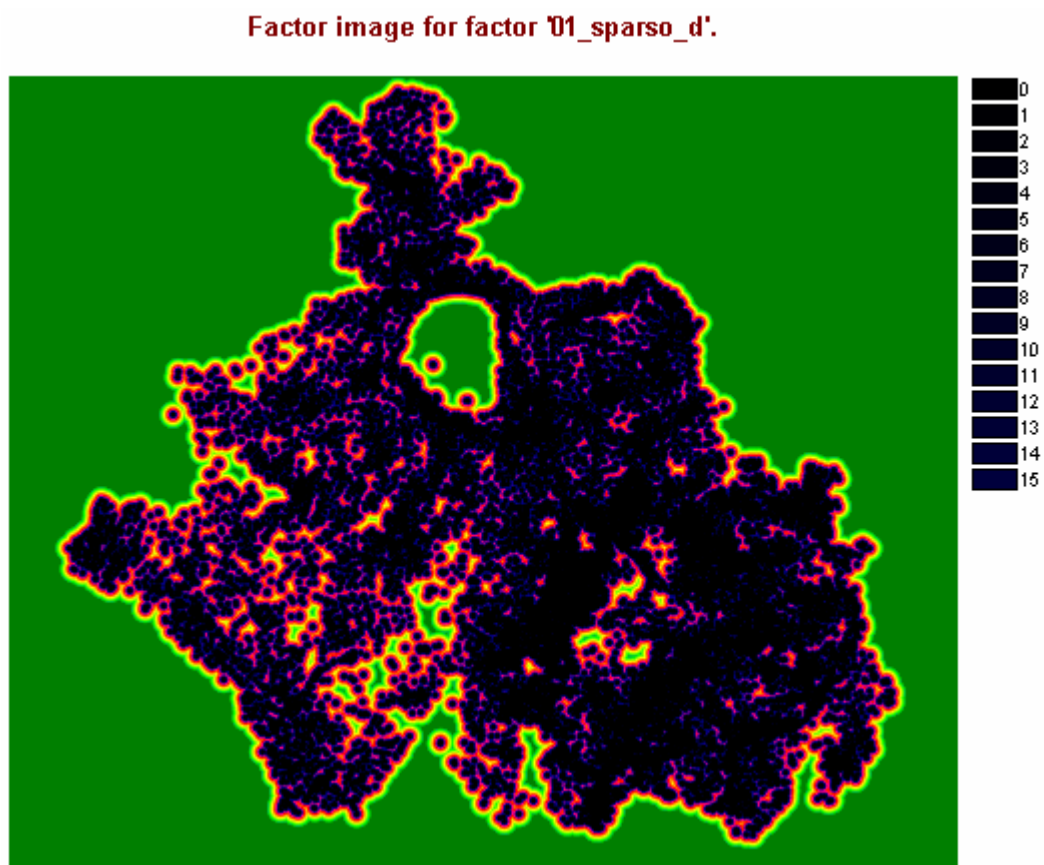


Figura 10. Carta della densità dell'insediamento sparso.

- **Insediamento continuo** è stato ricavato dal merge tra l'edificato digitalizzato dalle foto aeree dell'88 e quello del 2000. Lo strato informativo rappresenta il censimento di tutto l'edificato che per estensione e tipologia può essere identificato con: città, paesi, frazioni ecc. È stato derivato un layer, aggiornato al 2000, con un buffer a 10m. E' stata inoltre determinata, la densità, calcolata tra le distanze di 2000m e 10.000m attraverso la funzione lineare crescente. (Fig. 11)

Factor image for factor '01_edificato_d'.

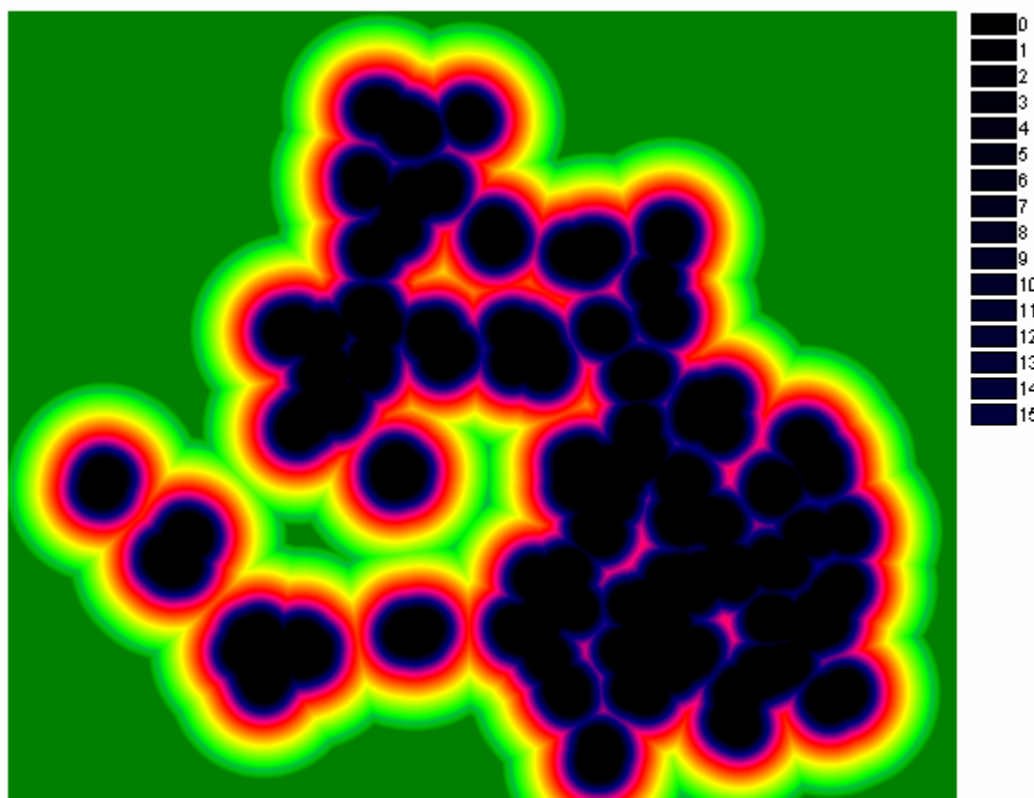


Figura 11. Carta della densità dell'isediamento continuo.

- **Le aree protette**, con questa denominazione abbiamo voluto comprendere anche i SIC e le ZPS. Vengono considerate un fattore strutturale del territorio, quindi le aree agricole che si trovano all'interno, che già fanno parte di aree "gestite" sono escluse dall'analisi. (Fig. 12) Sono aree naturali di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della biodiversità. Costituiscono l'ossatura del sistema di sostenibilità e naturalità del territorio. Si tratta di aree con caratteristiche di "centralità", di discrete dimensioni, in grado di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità e quantitativamente rilevanti, di ridurre così i rischi di estinzione per le popolazioni locali costituendo al contempo una importante sorgente di diffusione per nuovi habitat esterni; Le aree protette costituiscono vocazionalmente "core areas". Le aree protette costituiscono degli elementi di notevole valore ambientale e contribuiscono ad una definizione del grado di qualità ambientale complessiva espressa dagli ambiti territoriali in cui ricadono. L'influenza di queste aree è stata calcolata considerando come distanza minima 2000 e come distanza massima 20.000 con una funzione lineare decrescente. L'intervallo è stato deciso sulla base del numero presente delle aree protette nella provincia e la loro dimensione.

Factor image for factor '01_aree_d'.

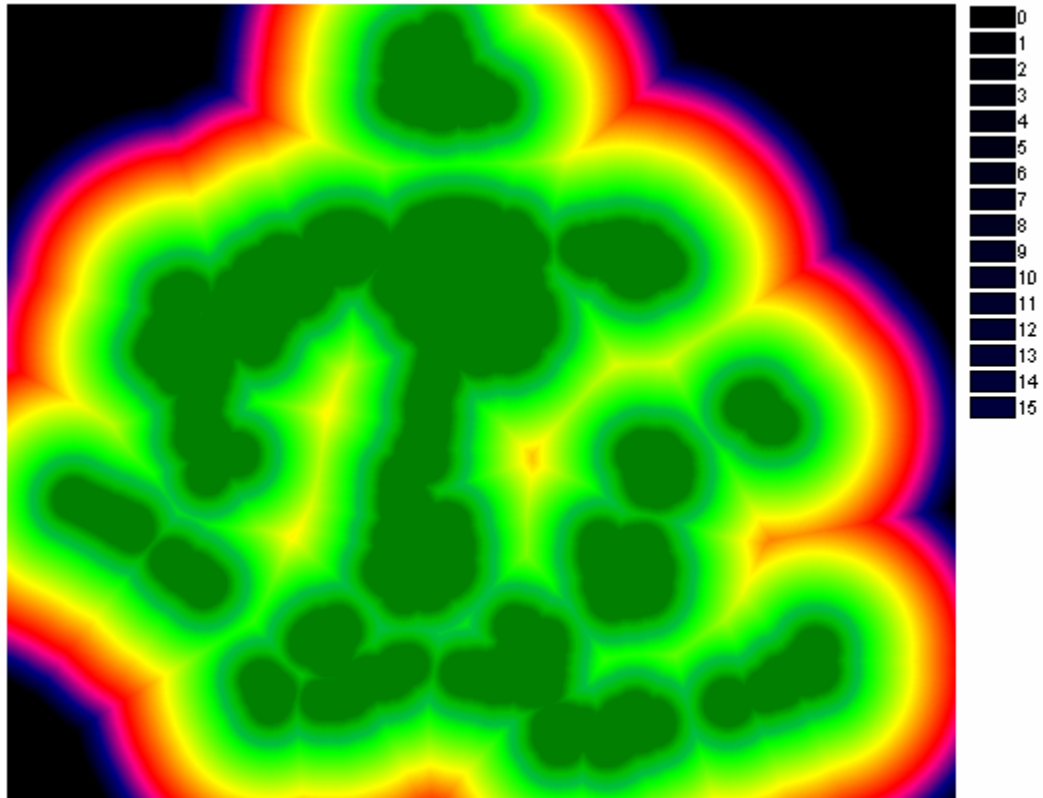


Figura 12. Carta della densità delle aree protette.

- **L'idrografia** questo strato informativo è stato estrapolato dalla carta dell'uso del suolo della Regione Lazio, considerando tutto il reticolo idrografico. (Fig. 13) I corsi d'acqua hanno uno specifico valore ai fini del mantenimento della biodiversità: il flusso idrico costituisce una linea naturale di continuità (seppure direzionale); le sponde dei corsi d'acqua e le fasce laterali presentano inoltre impedimenti intrinseci (topografici e legati agli eventi di piena) per la realizzazione di edifici e di opere di varia natura; per questi motivi è lungo i corsi d'acqua che, facilmente si trovano elementi di naturalità. Sono i principali corridoi ecologici fluviali o assimilabili da potenziare e/o ricostruire a fini polivalenti. E' l'insieme dei principali corsi d'acqua, insieme a sistemi idrici minori complessi che caratterizzano spesso gli ambienti agricoli avendo una funzione sia ecologica che fruitiva. La densità della rete idrografica è stata calcolata sulla base della distanza minima di 150m e massima di 5000 considerando che al di fuori di questo intervallo il dato non è più significativo ai fini del grado di influenza sui sistemi agricoli presenti.

Factor image for factor 'd_idrografia'.

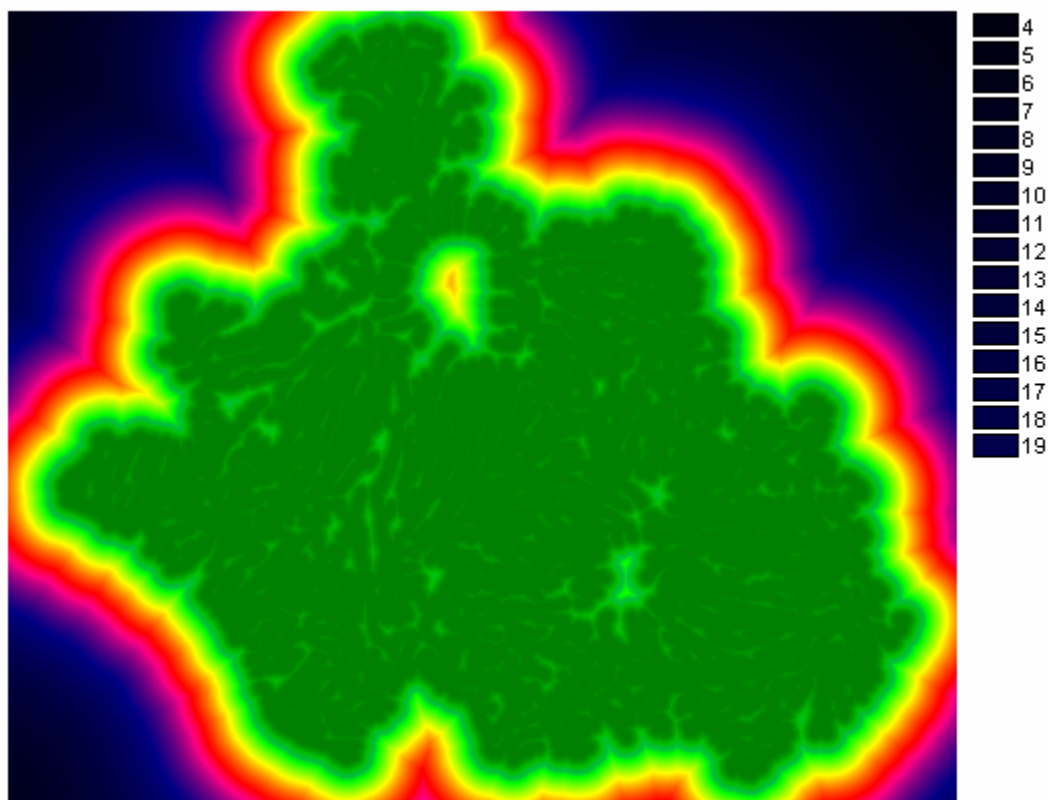


Figura 13. Carta della densità della rete idrografica.

- **Il bosco** è uno strato informativo realizzato dal DAF nell'ambito del progetto Natura 2000, sono state digitalizzate tutte le aree boschive della provincia di Viterbo. (Fig. VI 4.4.1). Le superfici boscate possono essere considerate “matrici naturali” in grado di costituire serbatoi di biodiversità. Sono ambienti naturali con una discreta estensione e differenziazione degli habitat tra le unità ecosistemiche presenti. In termini ecologico –funzionali gli ambiti di questo tipo forniscono al sistema naturale un valore conservazionistico del territorio. L'influenza di queste aree è stata calcolata considerando come distanza minima 3000 e come distanza massima 20.000 con una funzione lineare decrescente. L'intervallo è stato deciso sulla base del numero presente delle aree protette nella provincia e la loro dimensione.

Factor image for factor 'd_bosco'.

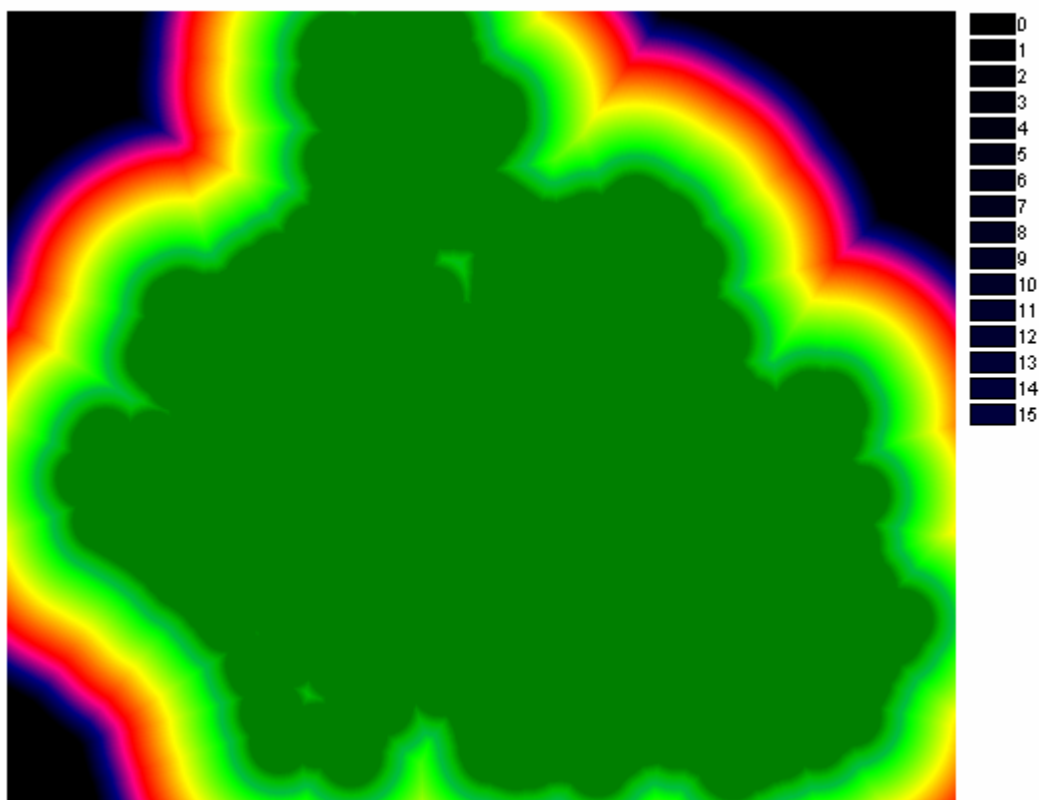


Figura 14. Carta della densità delle aree boschive.

- Per quanto riguarda **la viabilità** per la provincia di Viterbo, questa è stata suddivisa in base alla sua funzionalità (ferrovia, autostrada, superstrada, strada statale, ecc). L'importanza di questo strato informativo è dovuta al fatto che questa è considerata una delle principali cause di frammentazione del territorio con le conseguenze che questo ha sull'ambiente prima fra tutte, la diminuzione della biodiversità (Collinge, 1996; Olf, 2002; Serrano et al, 2002). Proprio la determinazione della densità può essere ritenuto un indice di tipo quantitativo inerente la funzionalità paesaggistica. Una quantificazione di come queste infrastrutture influiscono sul territorio è stata ottenuta attraverso la determinazione della distanza misurata dalla rete viaria. Nelle figure 15,16,17 viene riportato il territorio provinciale in base alle distanze dalle sedi viarie, in particolare le strade statali, provinciali e secondarie in quanto l'impatto sul mosaico ambientale è più significativo. Viene riportato di seguito l'intervallo considerato per il calcolo della densità specificando che si tratta di una funzione lineare.

Superstr5_fz	a:250	b:1500	crescente
Autostrada5_fz	a:250	b:1500	crescente
Statale5_fz	a:250	b:2000	crescente
Provinciale5_fz	a:250	b:2000	crescente

Secondaria5_fz	a:250	b:2000	crescente
Ferrovia5_fz	a:150	b:1000	crescente

Factor image for factor 'd_statale'.



Figura 15. Carta della viabilità delle strade statali.

Factor image for factor 'd_provinciale'.

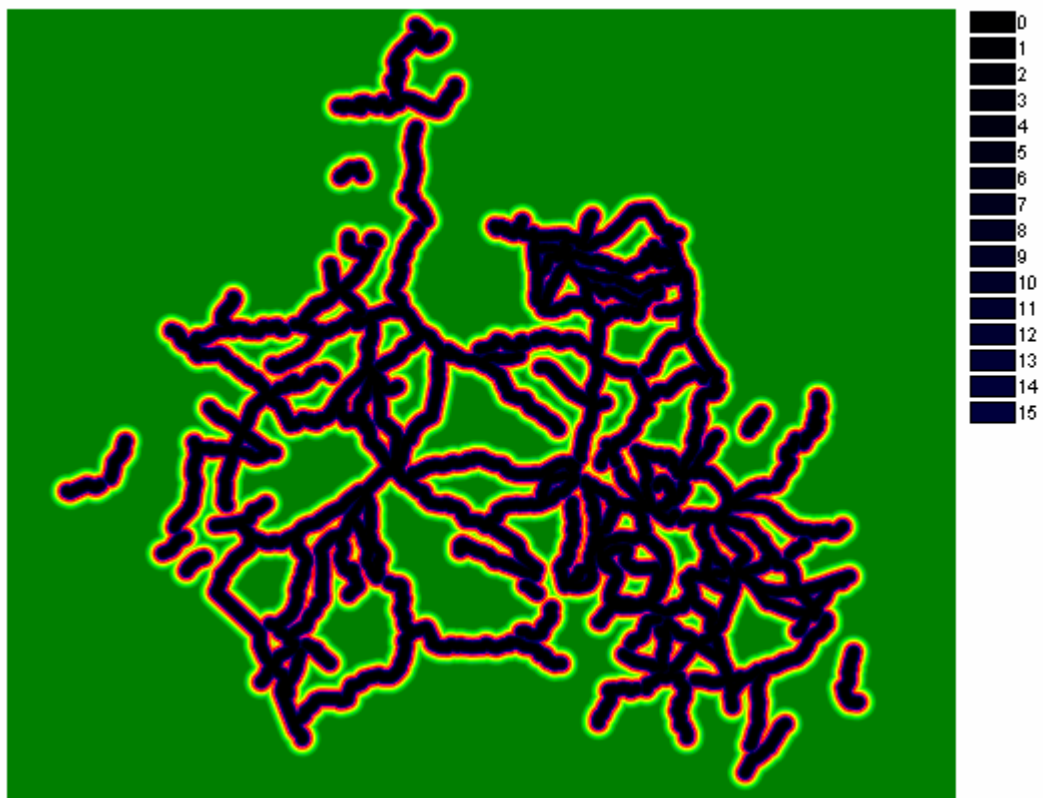


Figura 16. Carta della viabilità delle strade provinciali.

Factor image for factor 'd_secondaria'.

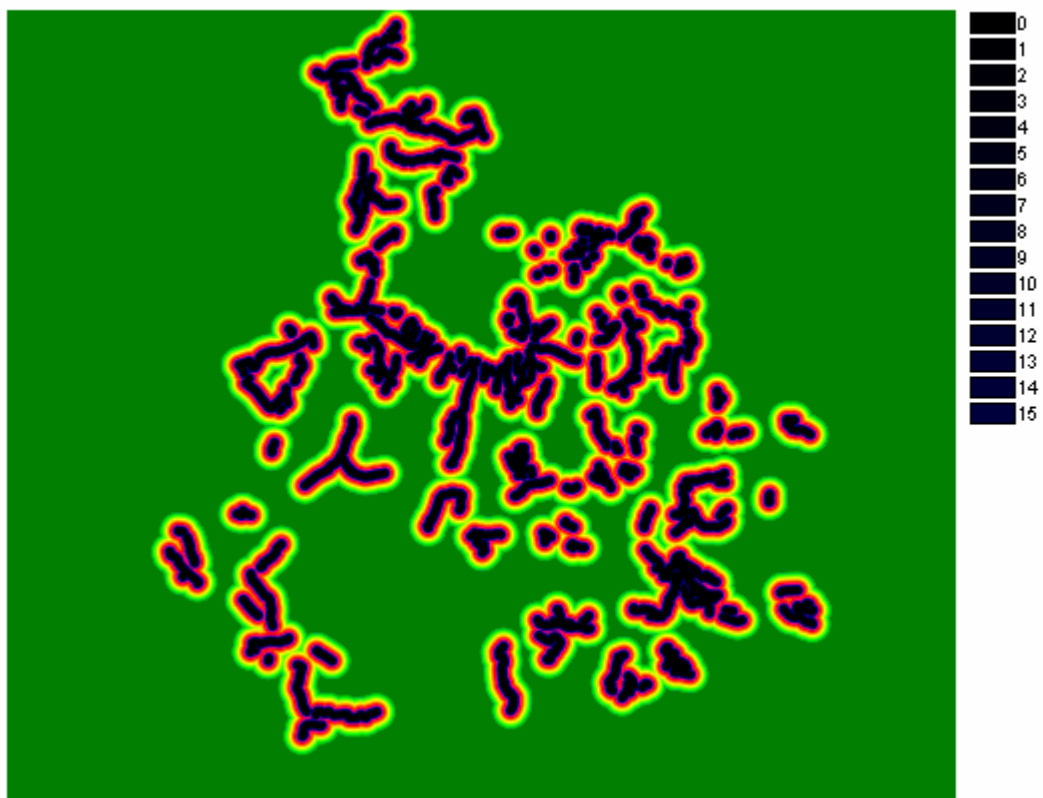


Figura 17. Carta della viabilità delle strade secondarie.

FATTORE	DISTANZA	DISTANZA	FUNZIONE LINEARE
Siepi5_fz	c:150	d:1000	decrescente
Sparso5_fz	a:180	b:1500	crescente
Aree5_fz	c:2000	d:20.000	decrescente
Edificato5_fz	a:2000	b:10.000	crescente
Idrografia5_fz	c:150	d:5000	decrescente
Bosco5_fz	c:3000	d:20.000	decrescente
Superstr5_fz	a:250	b:1500	crescente
Autostrada5_fz	a:250	b:1500	crescente
Statale5_fz	a:250	b:2000	crescente
Provinciale5_fz	a:250	b:2000	crescente
Secondaria5_fz	a:250	b:2000	crescente
Ferrovia5_fz	a:150	b:1000	crescente

Tabella 5. Parametri considerati nell'analisi multicriterial.

Procedura MCE

Nella prima fase gli strati informativi sono stati importati nel formato raster di IDRISI 32 con una risoluzione di 10 metri. Successivamente, per poter elaborare i layer sono stati ritagliati con una “finestra” di dimensioni comprese tra Minimum x: 201830

Minimum y: 4666070

Maximun x: 301500

Maximun y: 4749520

utilizzando l'applicazione WINDOW di IDRISI. Gli strati informativi, in seguito, sono stati riclassificati assegnando il valore 1 all'elemento significativo e il valore 0 a tutti gli altri attraverso la procedura denominata RECLASS, ottenendo una carta tematica per ogni fattore considerato nell'analisi. Successivamente, ogni strato informativo con l'applicazione DISTANCE è stato rielaborato ottenendo una carta della densità rispetto alla superficie totale dell'area presa in esame.

E' stata, quindi ottenuta una carta (fig.9), che, successivamente, è stata moltiplicata con il layer dei confini amministrativi della provincia di Viterbo per discriminare le aree prive di informazione (hmv5_vt).

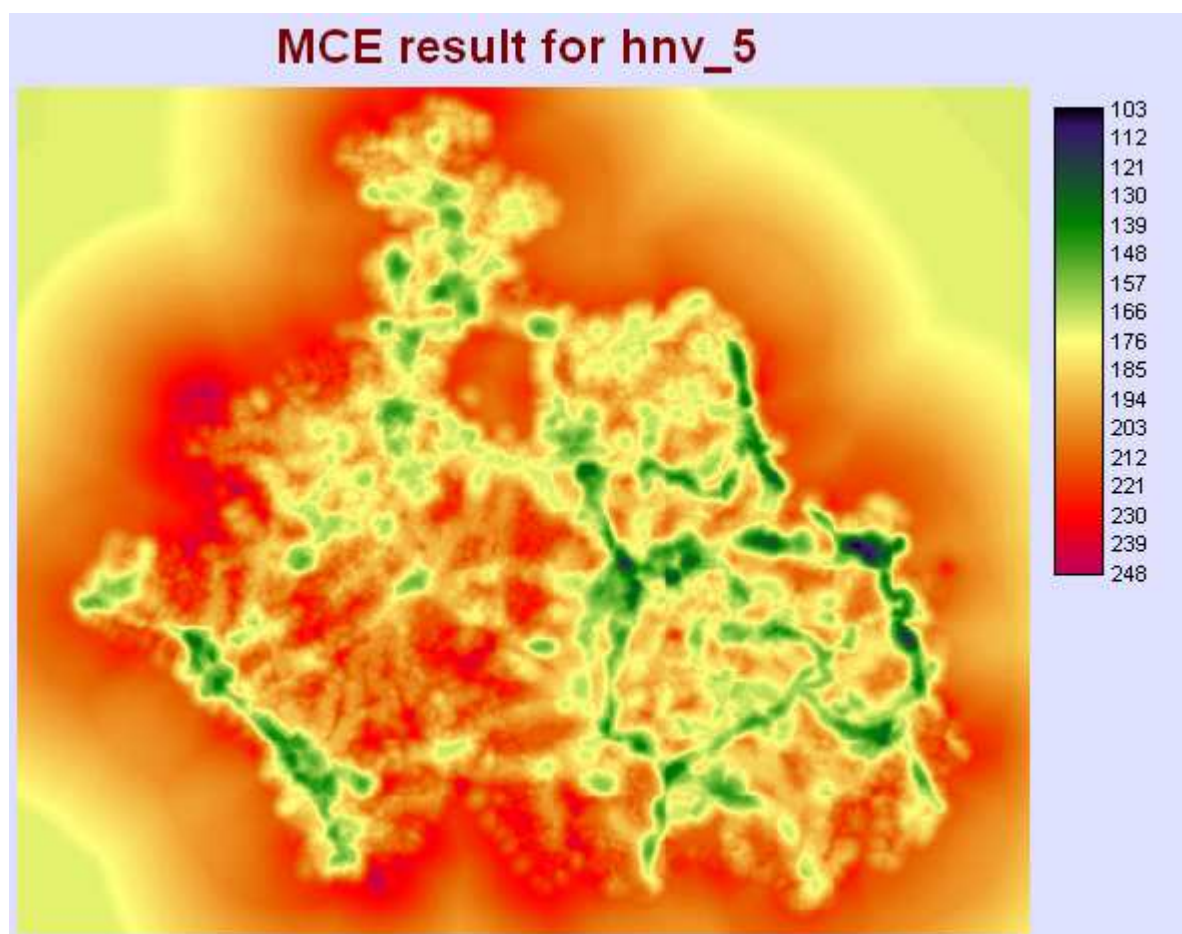


Figura 9. Carta delle aree “strutturali” derivata dall’analisi multicriteriale eseguita con la logica fuzzy.

Nello stesso tempo, la carta dell’uso del suolo della provincia di viterbo (fig.10) è stata riclassificata assegnando ad ogni dato di IDRISI il corrispondente codice Corine Land Cover. (Vedi. Allegato A). Inoltre, è stato realizzato attraverso la riclassificazione un’altro strato informativo dell’uso del suolo (uso_r) caratterizzato solo dagli elementi ritenuti significativi ai fini dell’analisi, di seguito elencati.(tab.6)

1	321_aree a pascolo
3	3241_Aree a ricolonizzazione naturale
7	333_Aree con vegetazione rada
9	243_Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti
21	2242_Castagneti da frutto
22	322_Cespuglieti ed arbusteti
24	2123_Colture orticole in pieno campo,in serra e sotto plastica in aree irrigue
25	2113_Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue
26	241_Colture temporanee associate a colture permanenti
30	222_Frutteti e frutti minori
34	223_Oliveti
36	22411_Pioppeti,saliceti,altre latifoglie
39	2121_Seminativi semplici in aree irrigue
40	2111_Seminativi semplici in aree non irrigue
41	242_Sistemi colturali e particellari complessi
44	231_Superficie a copertura erbacea densa
45	221_Vigneti

Tabella 6. Riclassificazione della carta dell'uso del suolo è effettuata sulla base delle linee guida dell'EEA.

La carta ottenuta dalla moltiplicazione dei confini amministrativi (hmv5_vt) attraverso lo strumento di overlay di IDRISI è stata” moltiplicata” con la carta dell'uso del suolo riclassificata. (uso_r).

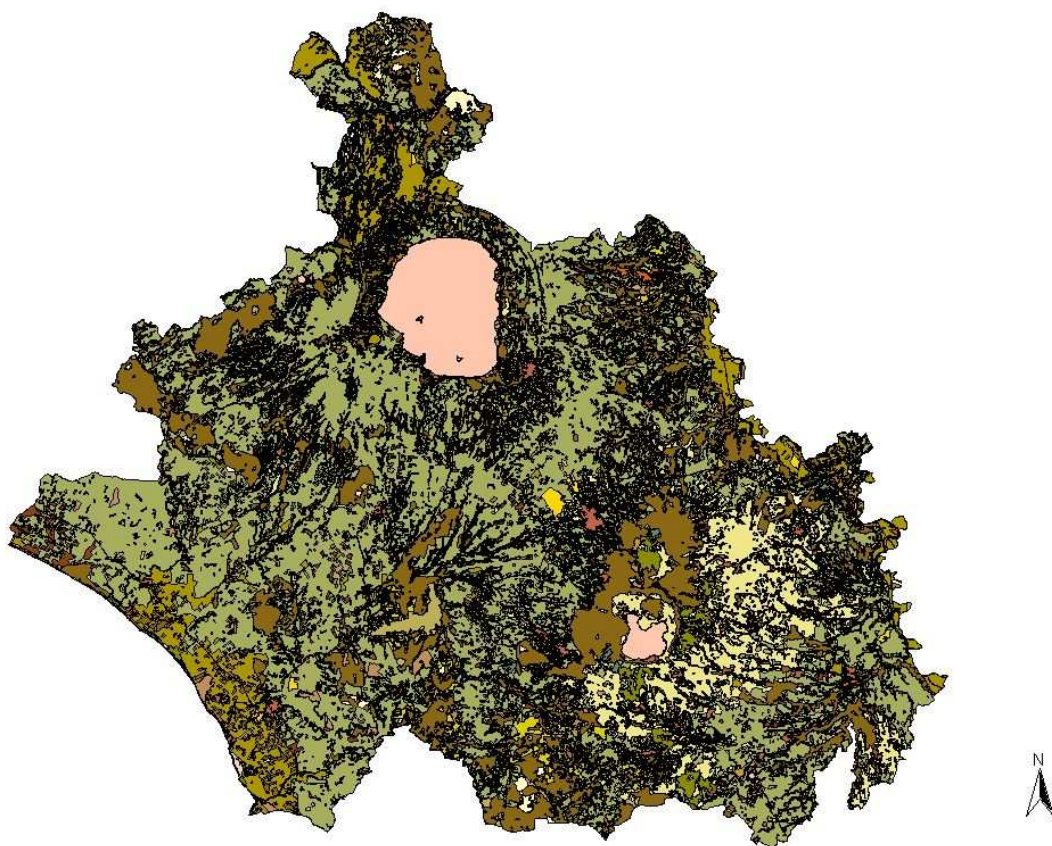


Figura 10. Carta dell'uso del suolo della Provincia di Viterbo.

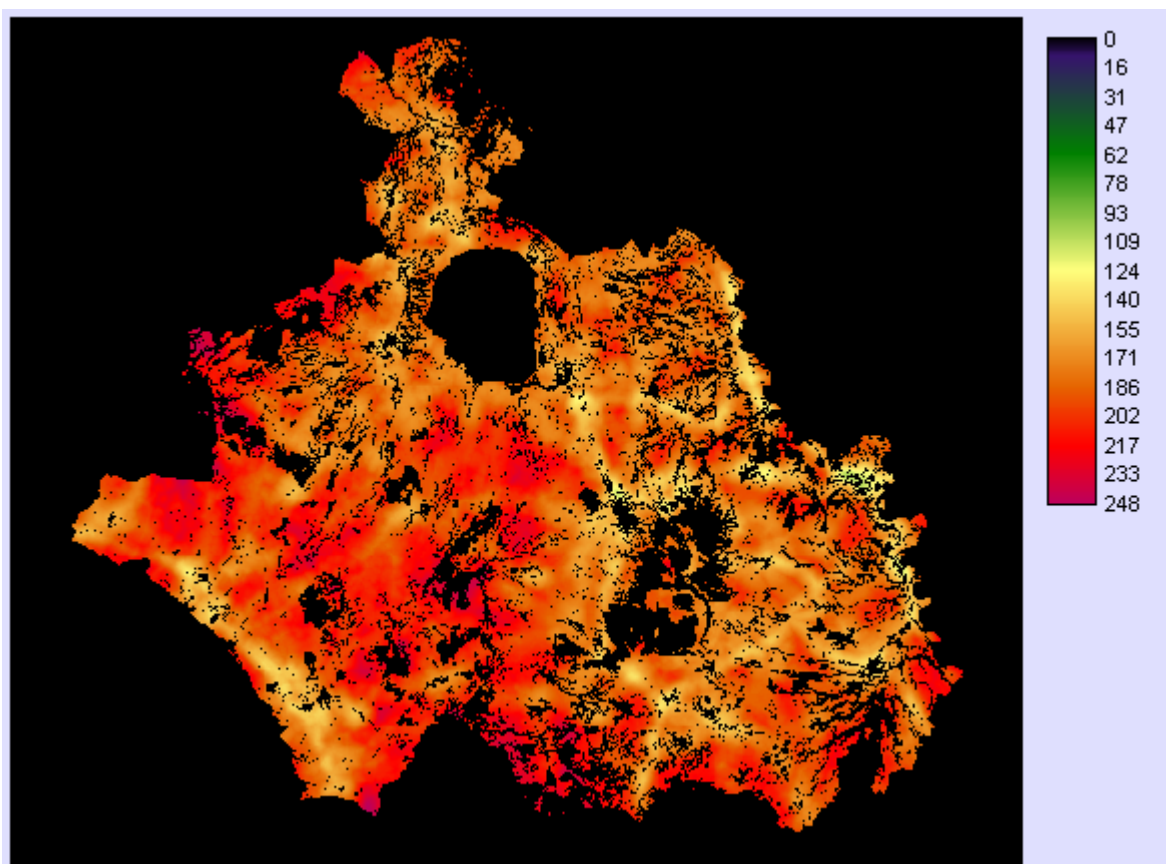


Figura 11. Carta delle aree “strutturali” moltiplicata con la carta dell'uso del suolo riclassificata.

L'applicazione dell'analisi multicriteriale ha prodotto una carta che qualifica l'intero territorio sulla base dei fattori attribuendo un punteggio variabile tra 0 e 250, i valori più bassi sono indice di uno scarso valore naturale e segnalano la presenza di una forte antropizzazione dovuta alla vicinanza o presenza di aree urbanizzate e infrastrutture. I valori più alti rappresentano aree ad elevato valore naturale in cui gli elementi di caratterizzazione naturale sono preponderanti (figura 12). Il file così riclassificato hnv5_ok_classi è stato incrociato con l'applicazione CROSS, con l'uso del suolo tipizzato con il codice corine (uso_molt).

Cross-Classification : hnv5_ok_classi | uso_molt

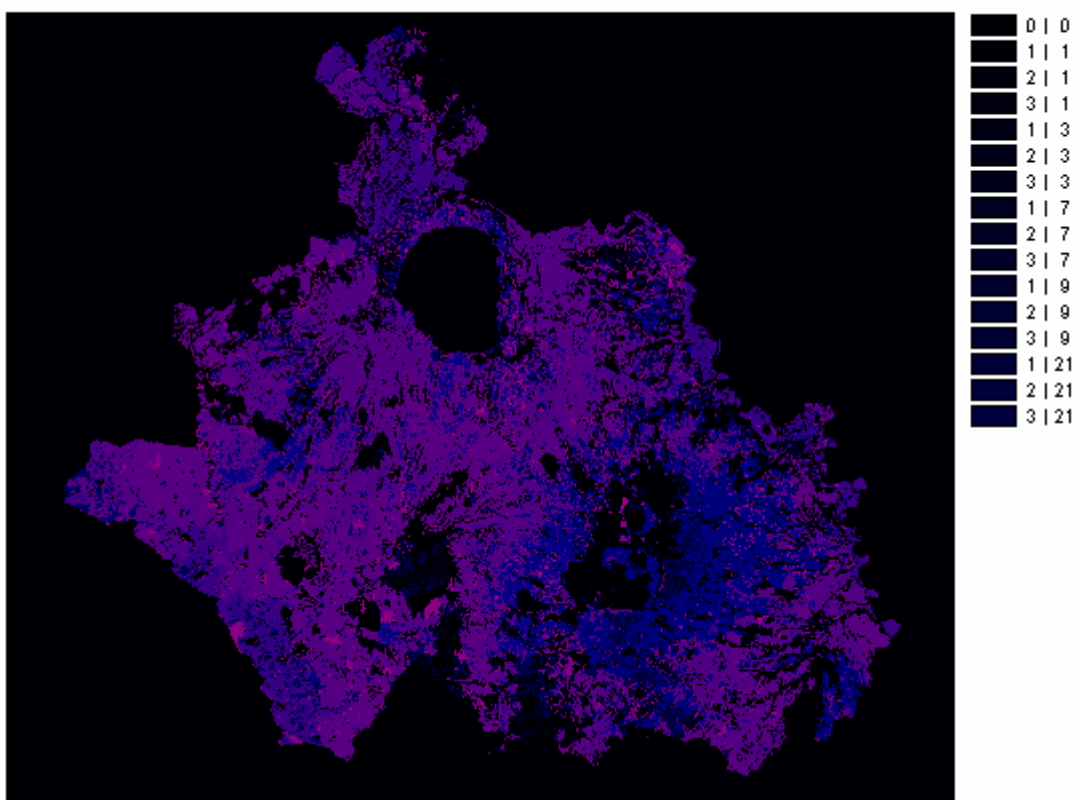


Figura 12. Carta della distribuzione delle aree “sensibili” della provincia di Viterbo sovrapposta alla cus.

La discriminazione in classi adottata nella carta Corine permette una buona descrizione del territorio, ma si è ritenuto che per comprenderne la struttura fosse più utile far riferimento ad una classificazione “accorpata”. Basandosi sull’esame della distribuzione delle frequenze il pattern delle unità territoriali è stato diviso in tre classi: higt, medium e low (figura 13).

La classe 3 “higt”, identifica le unità territoriali con un’elevata frequenza di elementi naturali, mentre la classe 2 “medium”, indica un numero discreto di elementi naturali, infine, la classe 1 “low”, rileva pochi elementi naturali. Si giunge alla identificazione di unità territoriali sulla base di caratteri strutturali sia naturali sia antropici.

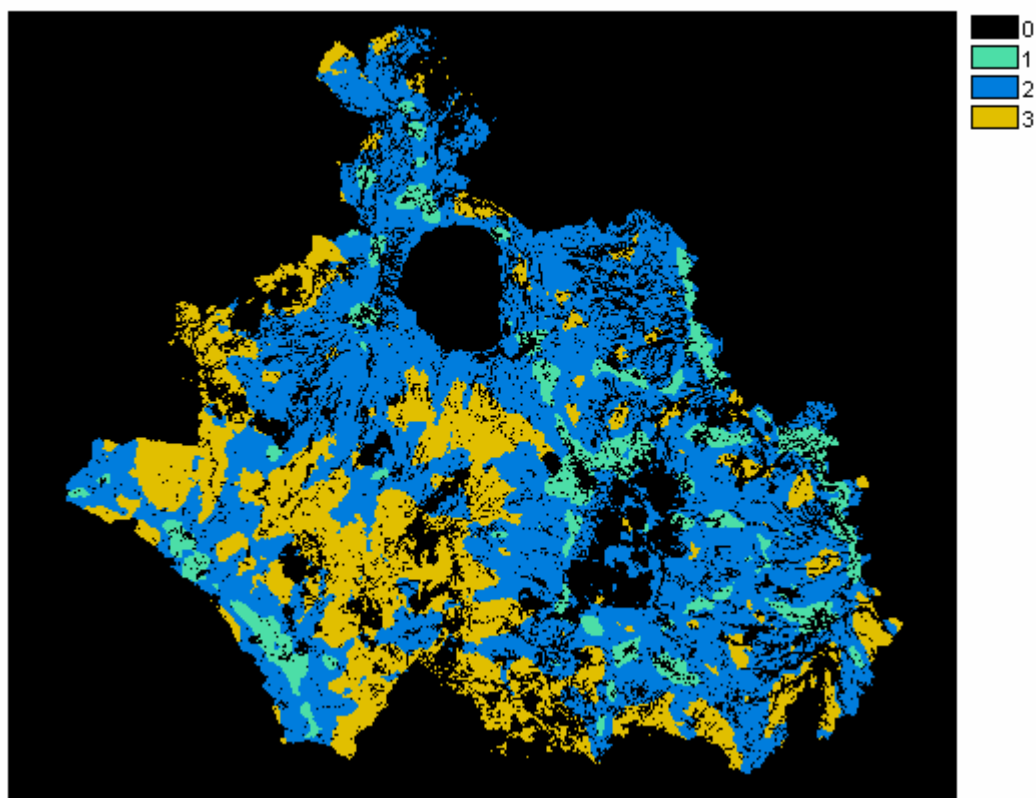
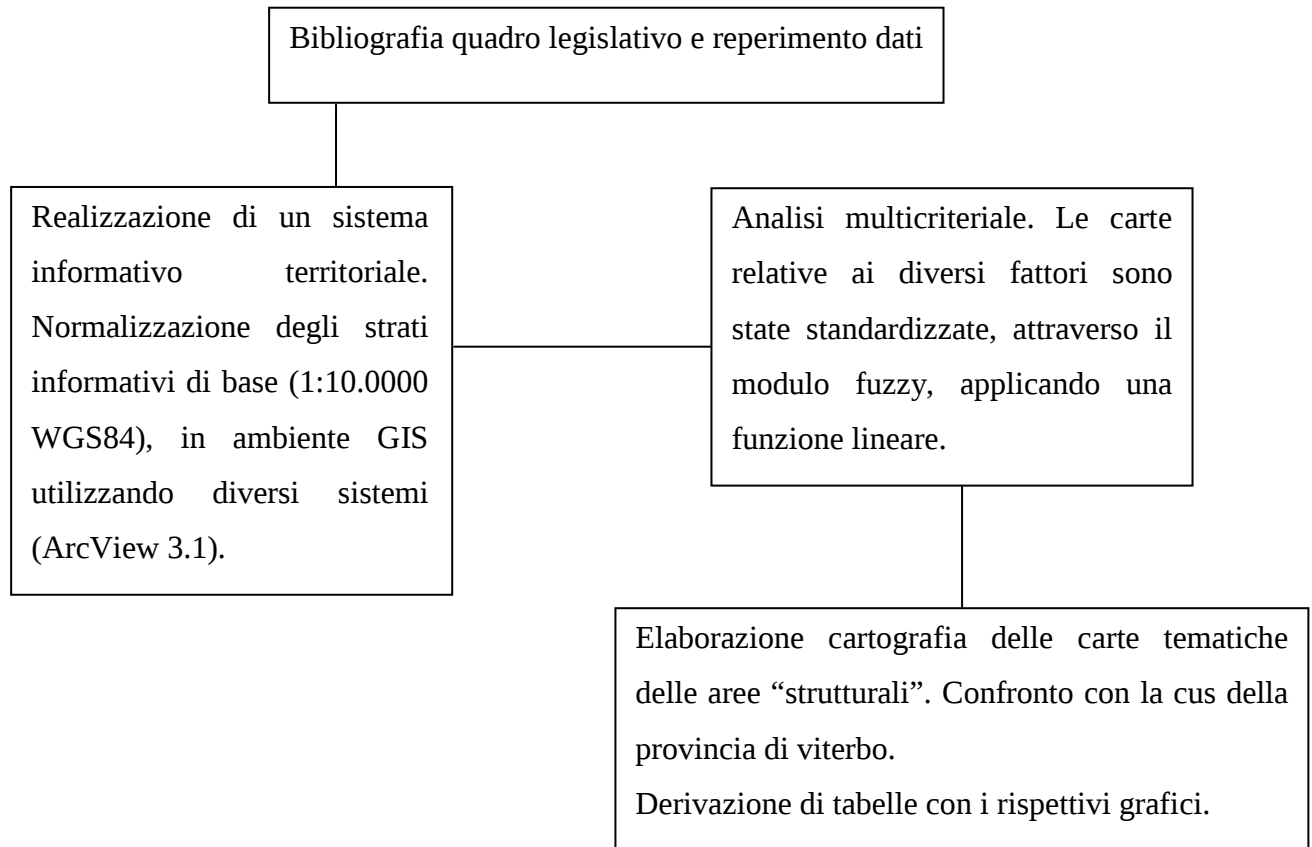


Figura 13. Carta della distribuzione delle aree “sensibili” della provincia di Viterbo.

La sovrapposizione della carta così ottenuta con l’uso del suolo attuale permette di evidenziare la corrispondenza tra il valore naturale intrinseco del territorio ed il suo reale uso agricolo mettendo in luce eventuali necessità di intervento per migliorare lo stato.

In questo modo si evidenzia maggiormente la distribuzione e l’aspetto ecologico-funzionale delle “aree strutturali” presenti nella provincia rispetto all’uso del suolo. Dalla carta della distribuzione delle aree “strutturali” della provincia di Viterbo sovrapposta alla cus sono state derivate le tabelle della distribuzione delle frequenze delle unità territoriali classificate per le classi: higt, medium e low. Sono stati calcolati i valori in percentuale di ogni classe del corine land cover in relazione alla superficie totale delle classi higt, medium e low. Sono stati elaborati rispettivamente i grafici associati ad ogni tabella. (Allegato A)

Diagramma del Caso studio



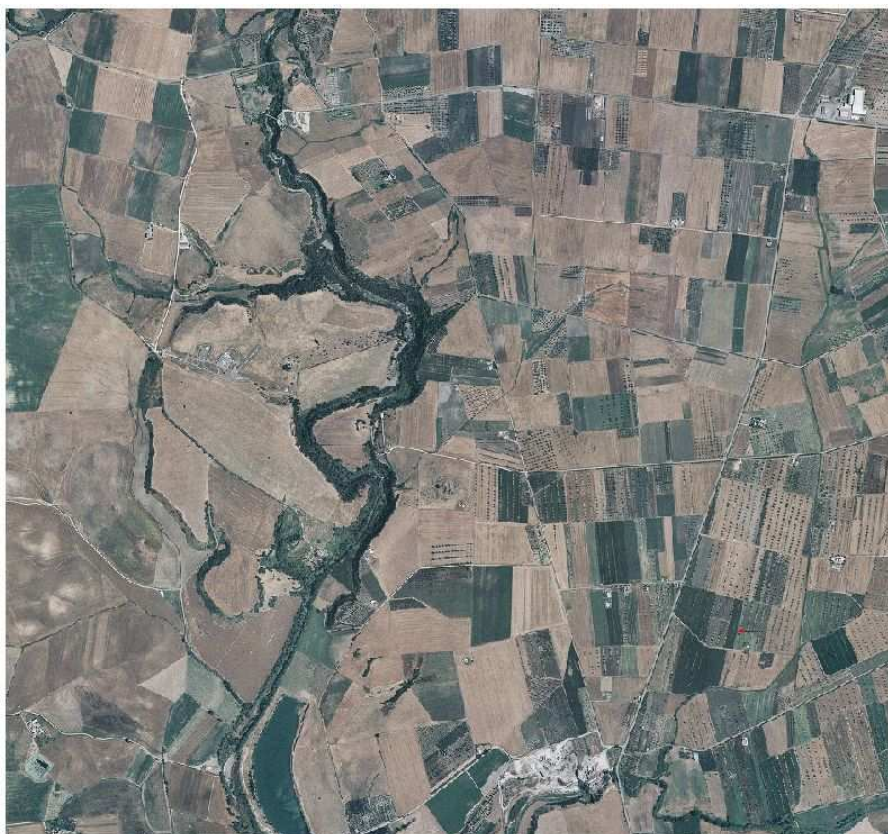


Foto 6. Particolare dell'area "sensibile" classificata come high, situata ad ovest di Canino. Esempio di un denso mosaico di appezzamenti con diversi usi.



Foto 7. Particolare dell'area "sensibile" classificata come high, situata tra Tuscania e Vetralla. Esempio di un denso mosaico di appezzamenti con diversi usi ai margini di lembi di bosco, prati e pascoli con evidenti e numerosi filari di siepi.

5 CONCLUSIONI

5.1 Risultati

La classificazione del territorio provinciale sulla base dei risultati dell'analisi multicriteriale porta alla individuazione di tre zone caratterizzate da crescente "naturalità strutturale", legata cioè alla configurazione spaziale del paesaggio ed alla presenza di elementi strutturali naturali o di origine antropica. La complessiva valutazione di questi caratteri ottenuta grazie all'analisi multicriteriale può essere ricondotta ad valutazione della funzionalità ecologica del paesaggio anche se questo ultimo aspetto rappresenta un possibile sviluppo della ricerca e necessita di ulteriori approfondimenti.

La maggior parte della superficie del territorio provinciale analizzato, pari al 26% del totale, ricade nella seconda classe (medium = naturalità strutturale media); considerando invece la superficie agricola vera e propria (al netto dei boschi, delle aree urbane, dei corpi idrici ecc. secondo quanto descritto nella metodologia), ben l'85% delle superfici è appartenente alla seconda classe, il 14% appartiene alla terza classe (high) e soltanto l'1% appartiene alla prima classe (low) indicando un confortante dato di naturalità complessiva per il territorio provinciale.

Inoltre, la carta delle aree "sensibili" evidenzia come le aree della classe high si trovano nel settore ovest della provincia in cui si ha una maggiore concentrazione di aree a seminativi semplici la cartografia (fig.12) ottenuta mette in evidenza il fatto che la classe high è presente nelle zone che si trovano più a ridosso della costa. Perché il grado di influenza dei fattori "strutturali" ambientali e antropici incide in maniera significativa nei confronti del sistema ambientale circostante.

Queste aree che ospitano sistemi agricoli, per la loro posizione e struttura hanno una funzione di collegamento fra le aree prettamente naturali e fra esse e gli altri componenti del sistema territoriale. La presenza di una fascia continua di territori agricoli ad elevata naturalità che colleghi differenti aree naturali tra loro separate, esprime l'esigenza di limitare gli effetti perversi della frammentazione ecologica.

Di conseguenza, tali aree si possono considerare di importanza "decisiva" nei territori ove i processi di artificializzazione e frammentazione abbiano raggiunto livello elevati. A tali aree si potrebbe, anche, attribuire una funzione cuscinetto nei confronti delle aree naturali protette e le aree boschive, riguardo agli effetti deleteri della matrice antropica.

L'analisi della ripartizione dei diversi tipi di uso del suolo nelle tre classi fornisce risultati ed indicazioni interessanti.

Il 57 % delle superfici agricole totali; è rappresentato dalla classe di uso del suolo 2111 - Seminativi semplici in aree non irrigue; di queste superfici il 46% è presente nella seconda classe di naturalità costituisce circa il 55% della superficie della classe mentre il restante 10% si ritrova nella terza

classe dove rappresenta oltre il 70% della copertura.

La classe di uso del suolo 2121 - Seminativi semplici in aree irrigue rappresenta poco più dell'8% della superficie totale ed è quasi esclusivamente nella seconda classe dove rappresenta circa il 10% della copertura.

Con riferimento alla prima classe queste tipologie di uso del suolo rappresentano il 12 e 42 % rispettivamente assommando quindi oltre il 50% della superficie della classe pur avendo una superficie modesta in termini assoluti data la ridotta dimensione della classe.

Se ne deduce quindi una importanza strategica per le aree caratterizzate da questa tipologia di uso del suolo che possono/devono contribuire al mantenimento ed al miglioramento delle condizioni di naturalità. Ciò può essere ottenuto sia promuovendo opportune tecniche di gestione agricola (ad esempio ricorrendo ad una attenta valutazione degli apporti di nutrienti e degli impieghi di fitofarmaci o promuovendo le tecniche di produzione biologica che possono garantire la qualità dei corpi idrici sotterranei e superficiali) sia attuando politiche di gestione territoriale volte al mantenimento della biodiversità ed alla promozione di uno sviluppo equilibrato ed eco-compatibile.

Altre tipologie di uso del suolo che mostrano una presenza significativa sono le classi 223 – Oliveti e 222 – Frutteti e frutti minori che rappresentano rispettivamente l'8% ed il 10% delle superfici agricole totali e il 9 ed il 12% della superficie della seconda classe e circa il 2,5% della superficie della terza classe.

L'analisi conferma, una certa corrispondenza tra le aree "sensibili" individuate e il ruolo che è stato attribuito alle aree agricole HNV.

5.2 Considerazioni conclusive

Lo sviluppo del sistema informativo territoriale attraverso l'analisi multicriteriale, applicato all'individuazione delle aree agricole di elevato valore naturalistico, che ha tenuto conto della complessità del sistema rurale, ambientale, sociale ed economico e delle relazioni fra le sue variabili conferma che le aree rurali hanno un ruolo all'interno del sistema dinamico ambientale, come elemento di connessione con gli ambienti naturali limitrofi, tale approccio si basa sull'individuare e preservare il rapporto tra sistemi di habitat al fine di migliorare il grado di biodiversità.

I processi di trasformazione del territorio a scopi insediativi o produttivi sono infatti la causa principale di alterazione della struttura del paesaggio e, conseguentemente, della frammentazione degli habitat presenti.

L'espansione dei centri abitati comporta un consumo di suolo sottratto solitamente a spazi destinati alla produzione agricola.

A ciò si aggiunge la progressiva industrializzazione e trasformazione dall'agricoltura tradizionale a quella meccanizzata che hanno caratterizzato la seconda metà del secolo scorso. Tutto ciò comporta una semplificazione degli ecosistemi (o agroecosistemi) ed una riduzione della diversità biologica e condiziona pesantemente il grado di naturalità delle aree agricole.

L'ottica non è solo la conservazione delle pratiche agricole sostenibili, ma anche la ricostruzione di un sistema in grado di svolgere funzioni polivalenti, utili ad un nuovo modello di sviluppo che eserciti livelli minori di pressione sull'ambiente naturale ed antropico e fornisca risorse rinnovabili. Ai fini di un riassetto ecosistemico del territorio nel suo complesso si potranno quindi prevedere, attraverso interventi di pianificazione, diversi obiettivi:

- riduzione delle pressioni
- mantenimento delle pratiche agricole sostenibili

Infatti, il risultato di queste elaborazioni vuole essere uno strumento di supporto alla pianificazione; vale la pena ricordare che il PSR trova nell'incremento delle HNV sia una misura specifica sia un criterio di valutazione dell'efficacia delle misure adottate.

Attraverso la metodologia adottata:

- Si giunge alla identificazione di unità territoriali sulla base di caratteri strutturali sia naturali sia antropici che sono il frutto dell'uso che nel tempo è stato fatto di un dato territorio.
- I caratteri intrinseci del territorio, derivabili dagli elementi strutturali di origine naturale o antropica che conferiscono tali caratteri al territorio, fanno sì che alcune misure possano avere una efficacia diversa in funzione del luogo in cui vengono adottate o in funzione dell'obiettivo che ci si prefigge.
- Ne consegue, anche, l'aumento del valore paesaggistico e permette, nello stesso tempo, il mantenimento delle pratiche agricole tradizionali o/e specifiche per quel territorio.

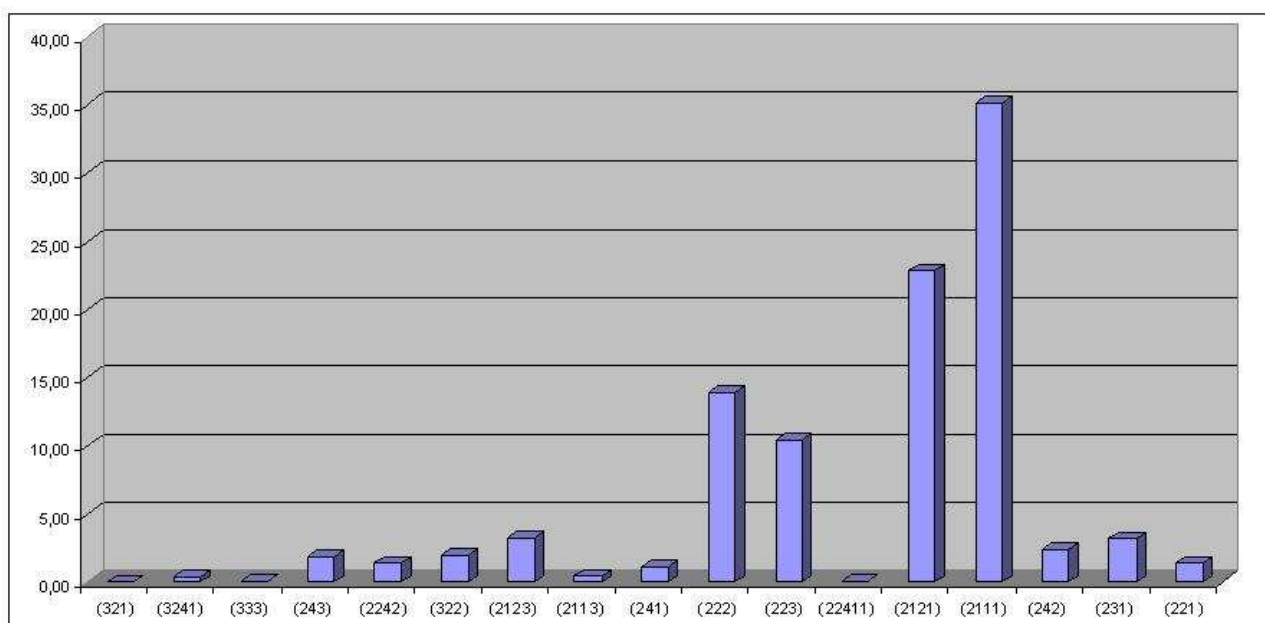
Allegato A

Nella prima fase la carta dell'uso del suolo è stata riclassificata assegnando ad ogni dato di IDRISI il corrispondente codice Corine Land Cover.

1	321_ Aree a pascolo naturale e praterie ad alta quota	25	2113_ Culture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue
2	3242_ Aree a ricolonizzazione artificiale	26	241_ Culture temporanee associate a colture permanenti
3	3241_ Aree a ricolonizzazione naturale	27	1322_ Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
4	323_ Aree a vegetazione sclerofilea	28	1321_ Discariche e depositi di cave,miniere, industrie e collettività pubbliche
5	523_ Aree al di là del limite delle maree più basse	29	5111_ Fiumi,torrenti e fossi
6	1424_ Aree archeologiche	30	222_ Frutteti e frutti minori
7	333_ Aree con vegetazione rada	31	12_ Insediamiento produttivo, dei servizi generali pubblici e privati,delle reti e delle infrastrutture
8	131_ Aree estrattive	32	11_ Insediamiento residenziale
9	243_ Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti	33	521_ Lagune,laghi e stagni costieri
10	1422_ Aree sportive	34	223_ Oliveti
11	141_ Aree verdi urbane	35	411_ Paludi interne
12	5123_ Bacini con prevalente altra destinazione produttiva	36	22411_ Pioppeti,saliceti,altre latifoglie
13	5122_ Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui	37	332_ Rocce nude, falesie, affioramenti
14	5121_ Bacini senza manifesta utilizzazioni produttive	38	422_ Saline
15	312_ boschi di conifere	39	2121_ Seminativi semplici in aree irrigue
16	311_ Boschi di latifoglie	40	2111_ Seminativi semplici in aree non irrigue
17	313_ Boschi misti di conofere e latifoglie	41	242_ Sistemi colturali e particellari complessi
18	1421_ Campeggi strutture ricettive a bungalows o simili	42	331_ Spiagge, dune e sabbie
19	5112_ Canali idrovie	43	1332_ Suoli rimaneggiati ed alterati
20	1331_ Cantieri e spazi in costruzione e scavi	44	231_ Superficie a copertura erbacea densa
21	2242_ Castagneti da frutto	45	221_ Vigneti
22	322_ Cespuglieti ed arbusteti	46	2122_ Vivai in aree irrigue
23	143_ Cimiteri	47	2112_ Vivai in aree non irrigue
24	2123_ Culture orticole in pieno campo,in serra e sotto plastica in aree irrigue		

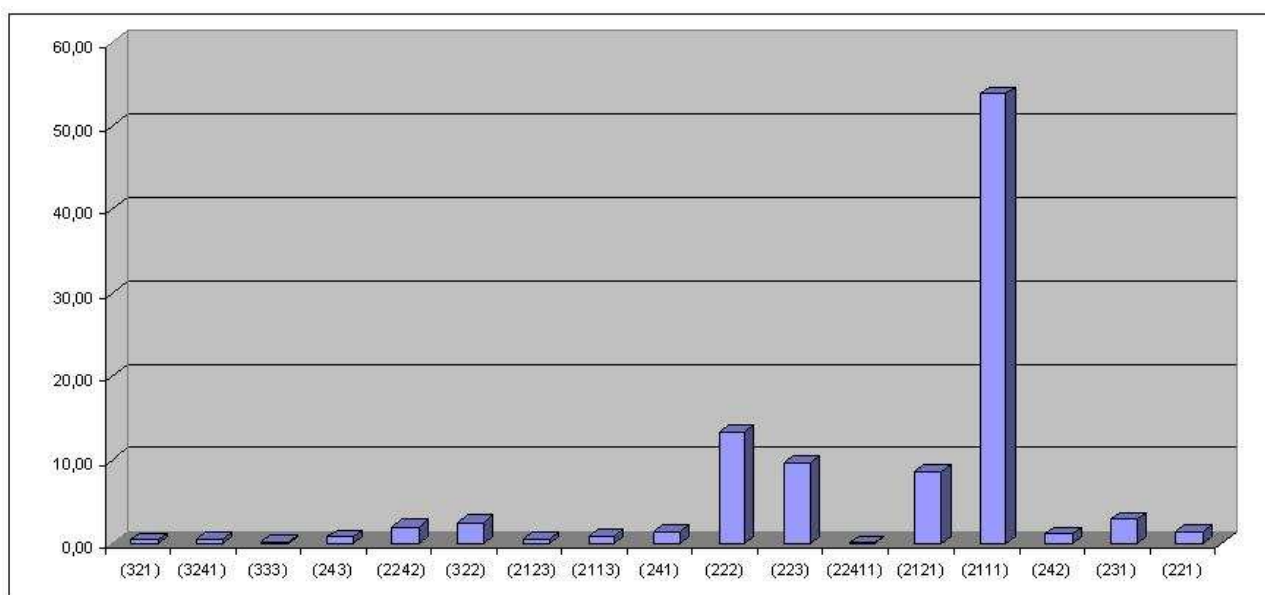
Classe low - Valori in percentuale di ogni classe del corine land cover in relazione alla superficie totale della classe low. È stato elaborato rispettivamente il grafico associato alla tabella.

Classi L= Low M=Medium H=High	Area (Ha)	Perc. % CLC/tot.L	Classi Corine Land Cover
L	4,38	0,02	Prati - pascoli naturali e praterie (321)
L	86,01	0,39	Aree a ricolonizzazione naturale (3241)
L	8,9	0,04	Aree con vegetazione rada (333)
L	417,13	1,88	Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti (243)
L	314,33	1,42	Castagneti da frutto (2242)
L	441,91	1,99	Cespuglieti ed arbusteti (322)
L	716,6	3,23	Colture orticole in pieno campo,in serra e sotto plastica in aree irrigue (2123)
L	98,69	0,44	Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue (2113)
L	260,69	1,18	Colture temporanee associate a colture permanenti (241)
L	3082,27	13,90	Frutteti Impianti arborei specializzati per la produzione di frutta (222)
L	2319,54	10,46	Oliveti (223)
L	16,31	0,07	Pioppeti,saliceti,altre latifoglie (22411)
L	5058,39	22,81	Seminativi semplici in aree irrigue (2121)
L	7790,82	35,13	Seminativi semplici in aree non irrigue (2111)
L	549,08	2,48	Sistemi colturali e particellari complessi (242)
L	695,56	3,14	Prati e prati - pascoli avvicendati (231)
L	317,43	1,43	Vigneti (221)
	22178,04	100,00	



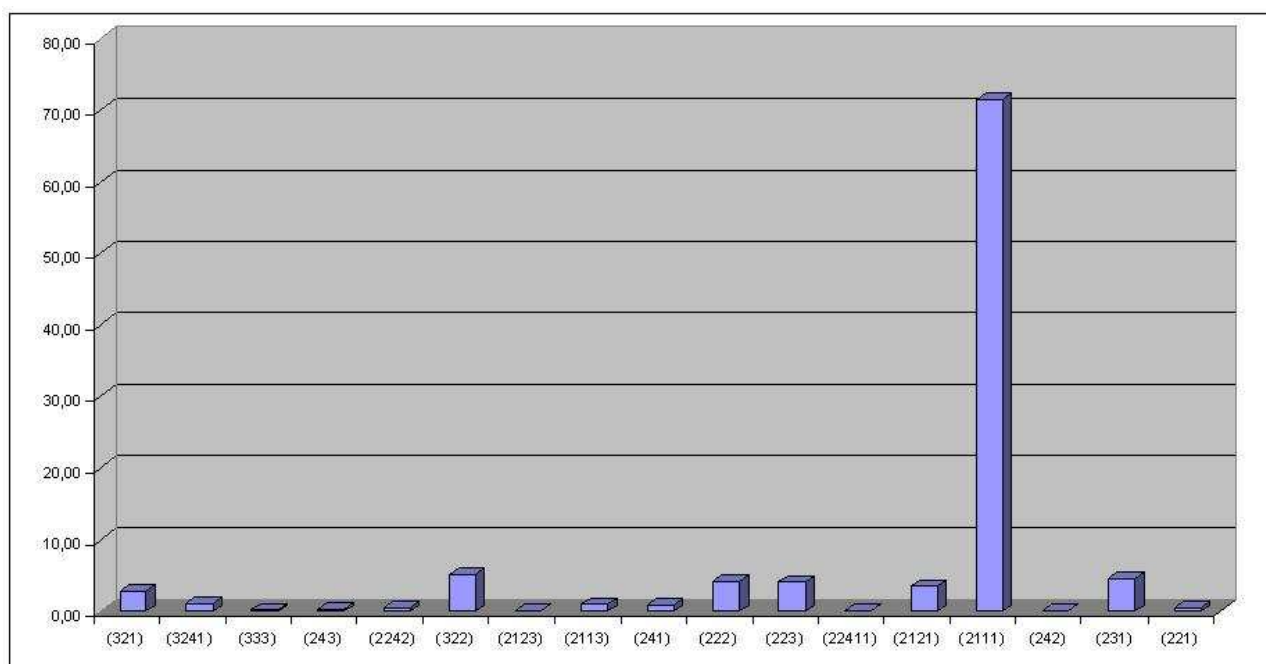
Classe medium - Valori in percentuale di ogni classe del corine land cover in relazione alla superficie totale della classe medium. È stato elaborato rispettivamente il grafico associato alla tabella.

Classi L= Low M=Medium H=High	Area (Ha)	Perc. % CLC/tot.M	Classi Corine Land Cover
M	655,82	0,40	Prati - pascoli naturali e praterie (321)
M	835,19	0,51	Aree a ricolonizzazione naturale (3241)
M	268,22	0,16	Aree con vegetazione rada (333)
M	1346,54	0,83	Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti (243)
M	3238,59	1,99	Castagneti da frutto (2242)
M	4130,55	2,54	Cespuglieti ed arbusteti (322)
M	843,34	0,52	Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue (2123)
M	1370,76	0,84	Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue (2113)
M	2375,53	1,46	Colture temporanee associate a colture permanenti (241)
M	21606,13	13,28	Frutteti Impianti arborei specializzati per la produzione di frutta (222)
M	15615,62	9,60	Oliveti (223)
M	91,95	0,06	Pioppeti, saliceti, altre latifoglie (22411)
M	14004,98	8,61	Seminativi semplici in aree irrigue (2121)
M	87588,55	53,84	Seminativi semplici in aree non irrigue (2111)
M	1855,01	1,14	Sistemi colturali e particellari complessi (242)
M	4578,97	2,81	Prati e prati - pascoli avvicendati (231)
M	2262,49	1,39	Vigneti (221)
M	162668,24	100,00	



Classe high - Valori in percentuale di ogni classe del corine land cover in relazione alla superficie totale della classe high. È stato elaborato rispettivamente il grafico associato alla tabella.

Classi L= Low M=Medium H=High	Area (Ha)	Perc. % CLC/tot.H	Classi Corine Land Cover
H	1955,83	2,71	Prati - pascoli naturali e praterie (321)
H	808,85	1,12	Aree a ricolonizzazione naturale (3241)
H	146,09	0,20	Aree con vegetazione rada (333)
H	184,58	0,26	Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti (243)
H	351,54	0,49	Castagneti da frutto (2242)
H	3721,42	5,16	Cespuglieti ed arbusteti (322)
H	108,05	0,15	Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue (2123)
H	726,56	1,01	Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue (2113)
H	599,71	0,83	Colture temporanee associate a colture permanenti (241)
H	2903,04	4,02	Frutteti Impianti arborei specializzati per la produzione di frutta (222)
H	2887,23	4,00	Oliveti (223)
H	26,81	0,04	Pioppeti, saliceti, altre latifoglie (22411)
H	2443,21	3,38	Seminativi semplici in aree irrigue (2121)
H	51614,34	71,50	Seminativi semplici in aree non irrigue (2111)
H	123,06	0,17	Sistemi colturali e particellari complessi (242)
H	3212,67	4,45	Prati e prati - pascoli avvicendati (231)
H	370,29	0,51	Vigneti (221)
	72183,28	100,00	



6 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV - *Programma di Sviluppo Rurale per il periodo 2007-2013*, Regione Lazio Assessorato all'Agricoltura e Unione Europea, Maggio 2007, ver 1.0.
- AA.VV - *Analisi del contesto Socio Economico, dell'Agricoltura e dell'Ambiente – III. Ambiente e Gestione della Terra*, Regione Emilia Romagna, Agriconsulting S.p.a.
- AA.VV - *Programma di Sviluppo Rurale del Lazio per il periodo 2007/2013 - allegato 1 zonizzazione: metodologia e descrizione delle aree*, Regione Lazio - Assessorato all'Agricoltura e Unione Europea, Maggio 2007 VER. 1.0.
- AA.VV - *Un modello di e-government*, Lazio informazione bimestrale dell'Assessorato all'Agricoltura, Regione Lazio, numero 31 pp.16-19, Gennaio/Febbraio 2005.
- Andersen E., *Developing a high nature value farming area indicator*. Internal report EEA. European Environment Agency, ed. 2003, Copenhagen.
- Andersen E. et al., *Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment*. [Journal of Environmental Management Volume 82, Issue 3](#), February 2007, Pages 353-362. Farm Management and the Environment.
- Apat - *La Biodiversità per la sostenibilità in agricoltura*. - Dipartimento Difesa della Natura Servizio Agricoltura.
- Balestri P.L., *Aspetti naturali della provincia di Viterbo in I Boschi del Lazio*. Regione Lazio Assessorato Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca, pp.83-89. Roma 1988.
- Blasi C., *Fitoclimatologia del Lazio*. Fitosociologia , Roma 1994
- Battisti C., 2003. *Habitat fragmentation and planning in ecological networks*. Ital.J.Zool., 70,241-247.
- Battisti C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche Agricole, ambientali e Protezione civile.
- Burkey T.V., 1989. *Extinction in natural riserve: the effect of fragnentation and the importance of migration between riserve fragments*. Ecography,55:75-81.
- Bennett, A.F., 1999, *Linkages in the Landscape: The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland.
- Camera Di Commercio Industria E Agricoltura Di Viterbo, ufficio provinciale di statistica. *Prodotto netto dell'agricoltura (dall'anno 1951 all'anno 1961)*, tipografia Quattrini, Viterbo 1963.
- Carbone A.e Senni S., *Differenziazioni territoriali e dinamica in agricoltura: la provincia di Viterbo*. In *Tuscia economica – rivista di economia e tecnica* ed. C.C.I.A.A. di Viterbo, pp. 75 - 8 n°2, Viterbo 1992.

- Cooper, T., Arblaster, K., Baldock, D., Farmer, M., Beaufoy, G., Jones, G., Poux, X., McCracken, D., Bignal, E., Elbersen, B., Washer, D., Angelstam, P., Roberge, J.M., Pointereau, P., Seffer, J., and D., Galvanek (2007), *Final report for the study on HNV indicators for evaluation*, Institute for European Environmental Policy (IEEP), London.
- De Rita D., *Aree protette e di interesse naturalistico della Provincia di Viterbo in L'ambiente nella Tuscia Laziale*. Dipartimento di Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Roma Da: Olmi M. e Zapparoli M. (a cura di), Università della Tuscia, Union Printing Edizioni, Viterbo 1992.
- Diamond J.M., 1975, *The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves*, Biol. Conserv., 7:129-145.
- [Donald et al., 2001](#) P.F. Donald, R.E. Green and M.F. Heath, *Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations*, Proceedings of the Royal Society of London B 268 (2001), pp. 25–29.
- Duriaving M., Feoli E., *Dove corre un corridoio. Sistemi di supporto alla decisione: un'applicazione nel sud est di Bahia Brasile*. Atti del X Congresso Nazionale della SIEP-IALE, Università degli Studi di Bari, Politecnico di Bari. Mairota P., Minimi Mv., Laforteza R., Padoa-Schioppa (a cura di) SIEP-IALE, 2008.
- EEA - *High nature value farmland Characteristics, trends and policy challenger*, European Environment Agency, No 1, , Copenhagen, 2004.
- Forman, R.T.T., 1997. *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Guarino C., *Agrosistema, paesaggio e biodiversità: elementi per un nuovo modello ecosistemico-territoriale*, 25-26-ottobre 2007, XII Convegno Internazionale Interdisciplinare – Volontà, libertà e necessità nella creazione del mosaico paesistico-culturale. Cividale del Friuli – Udine.
- Istituto Centrale Di Statistica. *1° censimento generale dell'agricoltura, 15 Aprile 1961. Dati provinciali su alcune principali caratteristiche strutturali delle aziende*. Volume II, fascicolo 56, provincia di Viterbo, soc. A.Be.T.e., Roma 1962.
- Istituto Centrale Di Statistica. *2° censimento generale dell'agricoltura, 25 Ottobre 1970. Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende*. Volume II, fascicolo 57, provincia di Viterbo, dati provinciali e comunali soc. A.Be.T.e., Roma 1972.
- Istituto Centrale Di Statistica. *3° censimento generale dell'agricoltura, 24 Ottobre 1982. Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende agricole*. Tomo 1, Volume II, fascicolo 56, provincia di Viterbo, Roma 1985.

- Istituto Centrale Di Statistica. 4° *censimento generale dell'agricoltura, 21 Ottobre 1990 – 22 Febbraio 1991. Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende agricole*. Volume II, provincia di Viterbo, Roma 1985.
- Istituto Centrale Di Statistica. 5° *censimento generale dell'agricoltura, 2000. Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende agricole*. Volume II, provincia di Viterbo, Roma 2000.
- Jaarsma C. F., Willems G. P. A., 2002- *Reducing habitat fragmentation by minor rural roads through traffic calming*. Landscape and Urban Planning. Vol. 58: pp 128 – 130.
- Leone A., *Assetto territoriale del bacino del Lago di Vico e tutela del corpo idrico*. – Amministrazione provinciale – Università della Tuscia. Assessorato Ambiente, settore tutela del suolo – Facoltà di Agraria, Istituto di Genio rurale. Viterbo, 1998.
- Leone A., *Attività antropiche e fragilità degli equilibri ambientali. Indagini sul bacino del Lago di Vico*. Genio Rurale, 1988, 6: 43-50.
- Monarca D., *Aspetti morfologici ed ideologici del bacino del Lago di Vico. Analisi dei parametri da determinare per il bilancio ideologico e lo studio della erosione superficiale*. Relazione della Giornata Nazionale di Studio su: La Gestione Del Territorio Agricolo E Rurale, Viterbo 16 Maggio 1985.
- [Nagy, 2002](#) G. Nagy, *The multifunctionality of grasslands in rural development in a European context*, Acta Agronomica Hungarica 50 (2002) (2), pp. 209–222.
- Paracchini, J.M.Terres, J.E.Petersen, Y.Hoogeveen, *Background document on the methodology for mapping high nature value farmland in eu27*. European Commission – directorate general, Joint Research Centre, European environment Agency, October 2006.
- Pignatti S., *Flora d'Italia*. Ed. Agricole, Bologna 1982.
- Pignatti S., *Ecologia Vegetale*, (Ed.) UTET, Torino 1995.
- Provincia di Viterbo, *II Relazione sullo stato dell'Ambiente dicembre 2003* – Provincia di Viterbo – a cura dell'Assessorato Ambiente e Pianificazione Territoriale, Viterbo 2003.
- Regione Lazio, *Programma di Sviluppo Rurale per il periodo 2007-2013*, Regione Lazio Assessorato all'Agricoltura e Unione Europea, Maggio 2007, ver 1.0.
- Regione Lazio, *Programma di Sviluppo Rurale del Lazio per il periodo 2007/2013 - allegato 1 zonizzazione: metodologia e descrizione delle aree*, Regione Lazio - Assessorato all'Agricoltura e Unione Europea, Maggio 2007 VER. 1.0.
- Regione Lazio, *Un modello di e-government*, Lazio informazione bimestrale dell'Assessorato all'Agricoltura, Regione Lazio, numero 31 pp.16-19, Gennaio/Febbraio 2005.
- Regione Emilia Romagna, *Analisi del contesto Socio Economico, dell'Agricoltura e dell'Ambiente – III. Ambiente e Gestione della Terra*, Regione Emilia Romagna, Agriconsulting S.p.a.

- Samoy D., Lambotte M., Biala K., Terres J-M., *Validation and Improvement of High Nature Value Identification. National approach in the Walloon Region in Belgium and in the Czech Republic*, 2007, European Commission, Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability, Luxembourg.
- Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R., 1991. *Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review*. *Conserv. Biol.* 5, 18-32.
- Scoppola A., *Aree protette e di interesse naturalistico della Provincia di Viterbo in L'ambiente nella Tuscia Laziale*. Dipartimento di Agrobiologia e Agrochimica, sez. Botanica. Università della Tuscia, Viterbo, da: OLMI M. e ZAPPAROLI M. (a cura di), Union Printing Edizioni, Viterbo 1992.
- Trisorio, A., 2006, “Le aree agricole ad alto valore naturalistico” in *Annuario dell'agricoltura italiana*, Vol. LIX, 2005, INEA, Roma.
- Trombulak S., Frissell C., 2000. *Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities*. *Conservation Biology* – Vol. 14, n.1
- Siti internet: Assagri, Ministero delle politiche agricole e forestali, Arsila, plants2010, ec.europa.eu/agriculture.