

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO

**DIPARTIMENTO PER L'INNOVAZIONE NEI SISTEMI BIOLOGICI,
AGROALIMENTARI E FORESTALI**

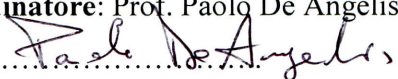
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN ECOLOGIA FORESTALE

XXIII Ciclo

***MODELLI CULTURALI PER LO SVILUPPO DI SISTEMI AGROFORESTALI
NELL'AMBITO DELLA POLITICA AGRICOLA COMUNITARIA***

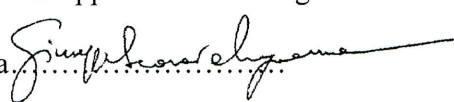
Settore scientifico-disciplinare: AGR/02

Coordinatore: Prof. Paolo De Angelis

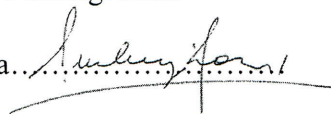
Firma 

Tutori:

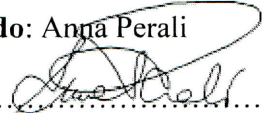
Prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza

Firma 

Dott. Pierluigi Paris

Firma 

Dottorando: Anna Perali

Firma 

A Pietro

Indice

Abstract	pag. 1
Introduzione	pag. 5
Capitolo 1:	
L'Agroselvicultura nelle zone temperate	pag. 6
1.1 Definizioni	pag. 6
1.2 Il ruolo dei sistemi agroforestali nella moderna agricoltura	pag. 10
1.3 Aspetti ambientali e produttivi	pag. 13
1.3.1 <u>Erosione</u>	pag. 14
1.3.2 <u>Incendi</u>	pag. 15
1.3.3 <u>Lisciviazione</u>	pag. 16
1.3.4 <u>Sequestro del carbonio</u>	pag. 18
1.3.5 <u>Biodiversità</u>	pag. 19
1.3.6 <u>Mitigazione microclimatica</u>	pag. 21
1.3.7. <u>Salvaguardia del paesaggio</u>	pag. 23
1.3.8 <u>Sostanza Organica e fertilità</u>	pag. 25
1.3.9 <u>Redditi differenziati e vantaggi economici</u>	pag. 26
Capitolo 2:	
I sistemi agroforestali in Europa e in Italia	pag. 28
2.1 L'Agroforestry in Italia e il progetto SAFE	pag. 28
2.2 Tipologie tradizionali e sistemi di nuova generazione	pag. 31
2.2.1 <u>Coltivazioni promiscue</u>	pag. 31
2.2.2 <u>Impianti misti</u>	pag. 32
2.2.3 <u>Seminativi arborati</u>	pag. 34
2.2.4 <u>Sistemi silvopastorali</u>	pag. 35
2.2.5 <u>Sistemi lineari</u>	pag. 37
2.2.6 <u>Sistemi silvoarabili</u>	pag. 38

2.2.7 <u>Short Rotation Forestry (SRF)</u>	pag. 39
2.3 Il ruolo della Politica Agricola Comunitaria	pag. 41
2.4 I Piani di Sviluppo Rurale 2007-13	pag. 44
2.4.1 <u>La Misura 2.2.2</u>	pag. 44
2.4.2 <u>Superficie Agricola Utilizzabile e Premio Unico Aziendale</u>	pag. 46
 Capitolo 3:	
Sistemi silvoarabili di noce: l'uso dell'area basimetrica per la modellizzazione della produttività delle colture erbacee consociate	pag. 50
3.1 Introduzione	pag. 50
3.2 Materiali e metodi	pag. 52
3.2.1 <u>Area sperimentale e caratteristiche dell'impianto</u>	pag. 52
3.2.2 <u>Rilievi sperimentali: misure biometriche del noce</u>	pag. 55
3.2.3 <u>Rilievi fenologici del noce</u>	pag. 56
3.2.4 <u>Rilievi di accrescimento e produttività del cotico erboso</u>	pag. 57
3.2.5 <u>Foto emisferiche</u>	pag. 58
3.2.6 <u>Analisi statistica</u>	pag. 59
3.3 Risultati	pag. 59
3.3.1 <u>Accrescimento del noce a 18 anni dall'impianto</u>	pag. 59
3.3.2 <u>Lo sviluppo del cotico</u>	pag. 63
3.3.2.a <i>Andamento stagionale</i>	pag. 63
3.3.2.b <i>Sfalcio finale per posizione di campionamento</i>	pag. 64
3.3.3 <u>Fenologia del noce</u>	pag. 64
3.3.4 <u>Foto emisferiche</u>	pag. 65
3.3.4.a <i>Andamento stagionale</i>	pag. 65
3.3.4.b <i>Relazione tra G e quantità di luce trasmessa</i>	pag. 66
3.3.5 <u>Relazione tra area basimetrica e produzione del cotico</u>	pag. 67
3.4 Discussioni e Conclusioni	pag. 68
 Capitolo 4:	
Alberi Fuori Foresta e Premio Unico Aziendale: quantificazione economica dell'ingombro generato dalle siepi arboree e da piante sparse negli spazi agricoli	pag. 72

4.1 Introduzione	pag. 72
4.2 Materiali e metodi	pag. 74
4.2.1 <u>Campo d'indagine</u>	pag. 74
4.2.2 <u>Sistema GIS del SIAN</u>	pag. 75
4.2.3 <u>Tipologie dei sistemi agroforestali e dati analizzati</u>	pag. 76
4.2.4 <u>Calcolo del Premio Unico Aziendale</u>	pag. 78
4.3 Risultati	pag. 78
4.3.1 <u>Parametri fotointerpretativi e caratteristiche dei sistemi lineari</u>	pag. 78
4.3.2 <u>Parametri fotointerpretativi e caratteristiche delle piante sparse</u>	pag. 83
4.3.3 <u>Incidenza dei sistemi lineari e delle piante sparse sul</u> <u>Premio Unico Aziendale</u>	pag. 85
4.3.4 <u>La nuova Politica Agricola Comunitaria 2014-2020</u> <u>e pagamenti diretti (greening)</u>	pag. 88
4.4 Discussioni e Conclusioni	pag. 89

Capitolo 5:

**Prospettive dell'Agroforestazione attraverso un'indagine conoscitiva e
opinionistica tra i tecnici del settore agricolo e forestale**

pag. 92

5.1 Introduzione	pag. 92
5.2 Materiali e metodi	pag. 94
5.2.1 <u>Campo d'indagine e campione esaminato</u>	pag. 94
5.2.2 <u>Lo strumento d'indagine: il questionario e la sua divulgazione</u>	pag. 95
5.2.3 <u>Aspetti trattati e informazioni richieste</u>	pag. 96
5.3 Risultati	pag. 98
5.3.1 <u>Caratteristiche generali</u>	pag. 98
5.3.2 <u>Esperienza professionale e Misure 2.2.2 e 2.2.1 dei PSR</u>	pag. 100
5.3.3 <u>La diffusione dei sistemi agroforestali</u>	pag. 102
5.4 Discussioni e Conclusioni	pag. 106

Bibliografia	pag. 110
---------------------	----------

Indice delle Figure	pag. 117
----------------------------	----------

Indice delle Tabelle	pag. 123
-----------------------------	----------

Ringraziamenti

pag. 124

Appendice – Questionario: I sistemi agroforestali e i nuovi Piani di Sviluppo
Rurale 2007/2013

Abstract

Global environmental and productive emergencies, which are currently affecting the agricultural sector, have focused the research attention and the Institutions interest on the preservation and implementation of Agroforestry systems, for their intrinsic capacity of combining food and wood production with environmental preservation.

Intensive agricultural practices, combined with predominant monocropping farming systems, have contributed to the progressive and dangerous simplification of agroecosystems, with serious environmental and productive consequences and with a dramatic impoverishment of many traditional rural scenarios.

In this context, the PhD work aims to analyze the role of Agroforestry systems in modern agriculture, verifying their economic sustainability.

The study, organized into three research papers, was developed in relation to the two main current regulations of the Common Agricultural Policy (CAP) of the European Union linked with agroforestry: Measure 2.2.2 of the Rural Development Plans 2007/13: first establishment of Agroforestry systems on agricultural land; the Single Farm Payment (SFP), supporting farmers according to their Eligible Agricultural Area (EAA), that might be reduced by scattered trees across farmland.

The first part of the study is related to Silvoarable models of walnut for timber production and intercropped with arable crops. According to recent modeling research, walnut Silvoarable models are amongst the most profitable farming systems under temperate conditions of western Europe. The PhD research was conducted in an experimental plantation of CNR-IBAF of Porano, where since 1992 there has been a continuous monitoring of the interaction between trees of common and hybrid walnut with the following crops: wheat, clover and meadow. The objective was to bring to the conclusion the observations on the use of tree basimetric area (G), as an index for estimation of the relative yield of intercrops according to the trees growth.

This research has confirmed the benefits of walnut Silvoarable systems, combining high tree growth rates and good intercrops yield.

According to the collected data, various Silvoarable models are presented according to the tree growth rates and whose G , up to the harvesting age of the plantation, can be

used for minimizing the competitive interactions for the solar radiation towards the intercrops.

The second research part analyzed the relationship between the trees outside forest (TOF) and CAP, quantifying the SFP decrement in traditional agroforestry systems. This study was conducted combining GIS with aerial surveys of rural parcels. It was carried out in the regions of Veneto, Umbria and Lazio, and analyzed traditional agroforestry systems, with TOF in the parcels lined up along the borders, as well scattered across.

In the study cases it was found a considerable reduction of the SFP, because TOF canopy reduces the eligible agricultural area; additionally, incorrect photointerpretation, in contrast with the official rules regulating the payment of farmers' grants, further reduces the SFP in agroforestry systems. Therefore, the current relationship between SFP and TOF strongly discourage farmers to the maintenance of these trees in their farmland.

In the third part, the above results were validated through structured interviews to agronomists and foresters, the professionals in charge to promote innovative farming systems to agricultural stakeholders. The study sample compared two different socio-economic and agronomic realities of the northern (Veneto) and central (Umbria) Italy. The survey showed the total failure of 2.2.2 measure (First Establishment of novel agroforestry systems), depending on: i) inappropriate extension and research activities; and ii) lack of economic attractiveness of agroforestry systems, strongly linked to uncertainties and gaps in the regulation on the SFP modulation.

Overall, the research work have showed that the current CAP is not able to promote the high potentialities of agroforestry systems for sustainable rural development, that would be strongly implemented throughout a judicious management of the environmental and productive benefits of trees outside forest.

Le criticità di carattere ambientale e produttivo, che attualmente affliggono il settore agricolo, spingono l'attenzione della ricerca e l'interesse delle Istituzioni verso lo sviluppo dei sistemi agroforestali, in modo da abbinare produzioni erbacee e legnose, contribuendo alla salvaguardia ambientale.

Il predominio della monocoltura e l'impatto di pratiche agricole intensive hanno contribuito ad una progressiva e pericolosa semplificazione degli agroecosistemi, con serie ripercussioni ambientali e produttive e con un notevole impoverimento di numerosi scenari rurali tradizionali.

In tale contesto, il presente lavoro di dottorato si pone l'obiettivo di analizzare il ruolo dei sistemi agroforestali, moderni (sistemi silvoarabili) e tradizionali, nell'ambito della moderna agricoltura, verificandone l'applicabilità in termini di sostenibilità economica.

Lo studio è stato condotto alla luce delle nuove direttive a sostegno dell'Agroselvicoltura (Misura 2.2.2 dei Piani di Sviluppo Rurale 2007/13: Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli) e delle modalità di applicazione del Premio Unico Aziendale (PUA) sulle superfici agricole interessate dalla presenza di piante arboree forestali.

La tesi ha interessato tre diversi campi d'indagine, strettamente connessi tra di loro e legati alle strategie incentivanti della Politica Agricola Comunitaria (PAC).

La prima parte della ricerca ha riguardato l'analisi del modello silvoarabile del noce da legno. Tali sistemi, in base a precedenti ricerche europee di carattere modellistico, sono stati individuati tra i più remunerativi, abbinando la pregiata produzione del legno di noce alla consociazione con diverse colture agrarie.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di completare gli studi sull'uso dell'area basimetrica (G) del noce, indice di modellizzazione e di previsione delle *performance* produttive delle due componenti, erbacea ed arborea, del sistema.

Sono state condotte ricerche in una piantagione sperimentale di noce comune ed ibrido del CNR IBAF di Porano, che dal 1992 studia le interazioni tra noce da legno e diverse colture erbacee (grano, trifoglio e prato naturale).

Lo studio ha confermato i benefici produttivi di tale sistema colturale, in grado cioè, di assicurare alti ritmi di accrescimento del noce e garantire una buona resa della coltura erbacea consociata.

Sulla base dei dati raccolti, sono stati elaborati dei modelli colturali di consociazione, per i quali, attraverso l'uso di G del noce, è possibile stimare, sino alla fine del ciclo di

produzione legnosa, le interazioni competitive per la luce tra gli alberi e le colture erbacee consociate.

La seconda parte della ricerca, realizzata mediante indagini territoriali GIS e rilievi aerofotogrammetrici, analizza la relazione tra sistemi agroforestali e PAC incentivante, con l'obiettivo di quantificare il decremento del PUA per le piante arboree presenti nei sistemi agroforestali tradizionali.

Lo studio, condotto in Veneto, Umbria e Lazio, si è concretizzato nell'analisi sia di seminativi arborati tradizionali sia di sistemi lineari arborei lungo i perimetri parcellari.

Nei casi esaminati è stata individuata una consistente riduzione del contributo percepito dall'agricoltore per particella catastale, in relazione alla tara generata dalle piante arboree presenti. Inoltre, la ricerca ha anche rivelato una errata fotointerpretazione degli spazi non eleggibili e occupati dalle piante sparse, in contrasto con quanto indicato dalle direttive AGEA per il calcolo del premio.

Gli attuali meccanismi di calcolo del PUA per i sistemi agroforestali possono dunque disincentivare gli agricoltori al mantenimento degli alberi fuori foresta.

Le informazioni ottenute sono state, infine, validate attraverso interviste strutturate a dottori agronomi, forestali e periti agrari, alla luce della recente introduzione, in alcune Regioni d'Italia, della misura 2.2.2, finanziamenti per l'impianto di nuovi sistemi agroforestali.

Il campione studiato ha confrontato due diversi contesti socio-economici ed agronomici del Nord (Veneto) e del Centro (Umbria), per capire il ruolo svolto dalle associazioni di categoria e dai tecnici professionisti nella promozione e propaganda dell'agroselvicultura e percepire, attraverso il loro rapporto con le aziende agricole, l'effettivo interesse verso tali sistemi.

L'indagine ha messo in evidenza il totale insuccesso della misura 2.2.2, legato ad una sua scarsa divulgazione, alla mancanza di un'adeguata attività di ricerca di supporto e alla bassa attrattività economica dei sistemi agroforestali, fortemente legata ad incertezze e lacune del regolamento sulla modulazione del PUA.

In generale emerge l'impellente necessità di una PAC più in grado di valorizzare le potenzialità dell'agroselvicultura per un nuovo modello di sviluppo rurale, in cui gli alberi fuori foresta possano esplicare le proprie valenze produttive ed ambientali.

Introduzione

La crescita esponenziale della popolazione mondiale e la mancanza di risorse ed energia influenzano fortemente la domanda globale di terreni agricoli e forestali, a cui si sta cercando di rispondere cercando di combinare obiettivi di carattere produttivo ed esigenze di tutela e funzionalità ambientale.

E' proprio in quest'ottica che le sempre maggiori necessità di produzioni agricole e di legname da opera e da energia spingono l'interesse comune alla ricerca di soluzioni integrate, multiprodotte e attente alla salvaguardia degli *habitat* naturali.

I sempre più probabili cambiamenti climatici di origine antropica hanno portato ad un aumento, in termini d'intensità e frequenza, di fenomeni meteorologici estremi. Inondazioni e allagamenti, desertificazione e siccità, erosione dei suoli e scioglimento dei ghiacciai sono solo alcuni esempi delle conseguenze legate a questi inasprimenti climatici, che guidano l'interesse della ricerca e delle Istituzioni verso nuovi sistemi d'uso del suolo.

Un eccessivo sfruttamento dei suoli e pratiche agricole intensive hanno contribuito ad una progressiva semplificazione degli agroecosistemi, determinando: inquinamento dei corpi idrici, riduzione della biodiversità, calo della materia prima legnosa, arretramento delle superfici agricole e forestali e impoverimento di numerosi scenari rurali.

In questo contesto l'*Agroforestry* potrebbe costituire una valida alternativa, non solo, per potenziare la produttività del settore agricolo e per contrastare questi preoccupanti mutamenti, ma anche, per contenere gli intensi fenomeni di deforestazione che interessano i preziosi serbatoi di biodiversità e carbonio.

Pluriennali ricerche internazionali del Progetto SAFE (Silvoarable Agroforestry for Europe) hanno dimostrato la validità di alcuni sistemi di latifoglie di pregio e colture erbacee nel contenere l'erosione dei suoli e la lisciviazione dei nitrati, nella conservazione della biodiversità e nella riduzione dei gas serra.

Il seguente lavoro di dottorato, realizzato in collaborazione con l'Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IBAF), analizza il ruolo dei sistemi agroforestali nell'ambito della moderna agricoltura, verificandone l'applicabilità in termini di sostenibilità economica, in relazione alla attuale Politica Agricola Comunitaria.

Capitolo 1: L'Agroselvicoltura nelle zone temperate

1.1 Definizioni

L'*Agroforestry* è una pratica che studia e promuove, secondo una ben precisa organizzazione spaziale e temporale e nella medesima unità di gestione del suolo, la combinazione di colture agrarie e/o attività zootecniche con piante legnose perenni (alberi, arbusti ed affini) (**Figura 1 e 2**).



Figura 1 e 2 Struttura di un sistema agroforestale in cui piante legnose perenni e colture agrarie convivono sulla stessa unità di superficie, secondo un precisa sequenza spaziale e temporale. (Fonte: www.conservation.state.mo.us).

In tale ambito, le produzioni sono dunque diversificate: produzioni a lungo termine, garantite dalla presenza degli alberi (legno e altri prodotti secondari) e produzioni annuali, legate alla coltivazione e all'allevamento, e perciò capaci di compensare parzialmente la mancanza di redditi, in attesa del materiale legnoso ritraibile.

La convivenza tra attività agricola e componente arborea non rappresenta una novità per la campagna italiana, in quanto tale pratica è stata lungamente adottata dall'uomo tramandandosi nel tempo, sino all'avvento della moderna agricoltura industrializzata.

Seppur l'agroselvicoltura, intesa come pratica agricola, non rappresenta un'innovazione, dal punto di vista scientifico, costituisce una nuova disciplina capace di conciliare le esigenze produttive con quelle di tutela ambientale, proponendo sistemi di gestione del suolo integrati e a bassi *inputs*.

Si può pertanto affermare che l'integrazione di alberi, arbusti e allevamento nell'attività agricola dei tradizionali sistemi produttivi rientra tra le pratiche attualmente in uso per la concretizzazione di un'*agricoltura sostenibile*.

I sistemi agroforestali, ottenibili mediante la piantagione di alberi all'interno di terreni coltivati, o inserendo colture agrarie in terreni imboschiti, possono distinguersi in diverse tipologie così denominate:

- **Sistemi silvoarabili**, in cui convivono specie arboree, capaci di produrre assortimenti legnosi di elevata qualità tecnologica, e specie erbacee colturali (**Figura 3**);
- **Sistemi silvopastorali**, in cui allevamento e arboricoltura convivono nella stessa area, fornendo assortimenti legnosi di pregio e consentendo il pascolo prolungato degli animali (**Figura 4**);
- **Seminativi arborati**, in cui superfici a seminativo semplice sono accompagnate dalla presenza di piante arboree (*Quercus*, *Juglans*, *Castanea spp.*), in ordine sparso, destinate a una produzione agraria accessoria (frutti, ghiande o legna da ardere) (**Figura 5**);
- **Sistemi lineari**, in cui siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, svolgono una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi e di "difesa" per le superfici agricole (**Figura 6**);
- **Coltivazioni promiscue**, in cui piante arboree da frutto (specialmente olivo e vite) vengono coltivate in consociazione con specie erbacee annuali (**Figura 7**);
- **Impianti misti**, in cui diverse specie arboree convivono tra loro (modelli culturali d'arboricoltura da legno) e in consociazione con specie erbacee (**Figura 8**);
- **Short rotation forestry**, in cui coltivazioni cedue di piante forestali a rapido accrescimento vengono coltivate per la produzione di biomassa a fini energetici o industriali (**Figura 9**).

Le tipologie elencate verranno descritte dettagliatamente nel capitolo seguente.



Figura 3 Tipico esempio di sistema silvoarabile in Cina: Impianto di Pioppo in consociazione con colture agricole.



Figura 4 Sistema silvopastorale di *Pinus* spp. in Nord America.



Figura 5 Pianta di Quercia (*Quercus* spp.), nella maremma toscana, che fornisce ricovero e protezione ad un gregge di ovini.



Figura 6 Bordure di siepi che circondano appezzamenti e che migliorano l'impatto visivo di campagne a seminativi (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).



Figura 7 Esempio di oliveto a bassa densità abbinato alla coltivazione di frumento (Monte Romano –VT).



Figura 8 Impianto misto di olivi e viti, in cui la distribuzione delle piante è razionalmente gestita (Hérault, Francia) (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).



Figura 9 Impianto a SRF di pioppo (*Populus* spp.) a ciclo biennale nella campagna di Masate (MI).

Nel paesaggio collinare e submontano italiano ed europeo, esiste una ampia gamma di territori caratterizzati da una vocazione colturale incerta e da ridotte potenzialità produttive, accresciute, negli ultimi anni, da una progressiva semplificazione degli agroecosistemi a causa di pratiche agricole intensive.

Proprio per queste zone, nasce l'esigenza di valorizzare i tradizionali sistemi d'uso del suolo ed individuarne di nuovi, capaci, da un lato, di garantire produzioni redditizie, e dall'altro, di salvaguardare le risorse ambientali e lo spazio rurale.

I sistemi agroforestali riescono in parte a soddisfare tali pretese, assumendo aspetti e significati diversi in relazione al contesto a cui vengono applicati.

L'agroforestry si è dimostrata, inoltre, una valida e interessante alternativa alle colture tradizionali, anche per problemi legati alle eccedenze produttive che, negli ultimi anni, hanno spinto a riconsiderare la destinazione di molti terreni agricoli.

Accanto alle notevoli potenzialità, e ai benefici che l'agroselvicoltura determina sia a livello ambientale che socio-economico, questi modelli presentano numerose problematiche che, in parte, derivano dalla loro apparente novità nel panorama della forestazione produttiva europea e, in parte, dall'inadeguata gestione dei sistemi adottati.

Tra le principali difficoltà, spicca il difficile controllo delle interazioni competitive, idriche e nutrizionali, tra specie arboree e specie erbacee soprattutto nelle fasi giovanili dell'impianto.

Anche la componente animale deve essere opportunamente gestita, al fine di impedire che le specie arboree siano fortemente danneggiate dal pascolamento (ferite al fusto e riduzione o distruzione della chioma).

Naturalmente, l'adozione di opportune tecniche colturali, quali la pacciamatura e la scelta di specie erbacee a bassa competitività, e un accurato controllo del pascolo, consentono di godere al meglio dei benefici dell'agroselvicultura.

1.2 Il ruolo dei sistemi agroforestali nella moderna agricoltura

La presenza, nelle nostre campagne, di “multipurpose trees” merita sicuramente, un'attenta valutazione grazie agli effetti che tali sistemi di consociazione hanno sull'ambiente e sull'attività agricola.

La gestione dei terreni mediante l'applicazione di tali sistemi consente di preservare e rispettare le risorse territoriali, promuovendo la permanenza dell'attività agricola nelle aree svantaggiate, e contribuire alla mitigazione di particolari emergenze, quali la perdita di biodiversità (vegetale, animale e microbica), l'inquinamento delle acque, l'effetto serra e l'erosione del suolo.

Preminenti sono gli effetti generati a livello paesaggistico e sociale dai sistemi agroforestali, i quali, oltre a ricreare importanti realtà agricole della nostra storia, realizzano spazi aperti, favorevoli ad attività ricreative, e migliorano l'impatto visivo di coltivazioni agricole intensive e dell'arboricoltura da legno (**Figura 10**).



Figura 10 Impianto di noce comune (*Juglans regia* L.) consociato con lavanda (*lavandula* spp.) (Francia), che evidenzia il valore paesaggistico dei sistemi agroforestali

(Fonte: www.montpellier.inra.fr).

La convivenza tra piante arboree e piante erbacee e/o animali genera numerosi fenomeni positivi, sia per le specie coinvolte, sia per le condizioni pedoclimatiche della stazione.

Gli alberi, sparsi o in filari, presenti nei sistemi agroforestali, garantiscono protezione e riparo per gli animali e difendono la coltura consociata dall'azione di disturbo del vento, della pioggia e del sole, creando un microclima estremamente favorevole (**Figura 11**).



Figura 11 Coltivazione di Caffè arabica in consociazione con piante di Acacia nelle campagne di Arusha – Tanzania.

Gli apparati radicali delle specie arboree svolgono un ruolo primario, sia dal punto di vista idrogeologico, in quanto trattengono il terreno sul posto, riducendo fenomeni erosivi e dissesti sempre più frequenti in ragione dei cambiamenti climatici, sia dal punto di vista produttivo, poiché recuperano elementi nutritivi preziosi, altrimenti lisciviati, limitando, così, eventuali fenomeni di contaminazione chimica.

Studi condotti in Spagna, nelle zone del Dehesa e del Montado hanno, a tal pro, evidenziato come la presenza di alberi generi un effetto positivo sulla fertilità del suolo, in termini di azoto totale trattenuto; questo fenomeno risulta particolarmente evidente in corrispondenza della base dell'albero, riducendosi progressivamente man mano che ci si allontana (Moreno *et al*, 2007).

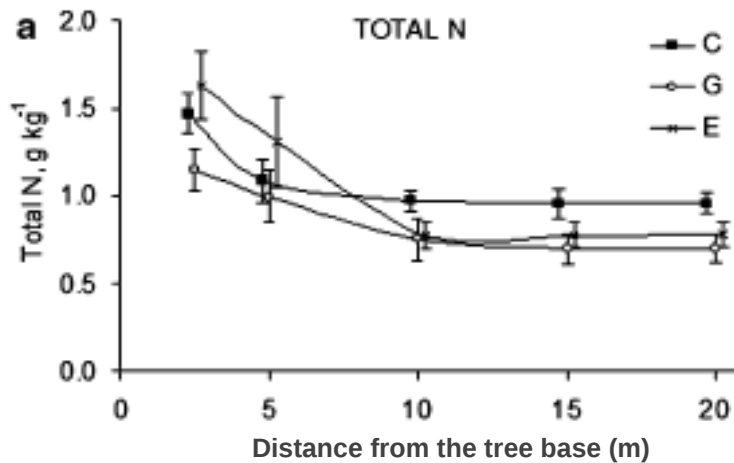


Figura 12 Relazione tra quantità di azoto totale accumulato e distanza dalla base dell'albero in un sistema agroforestale Penisola iberica (Moreno *et al.*, 2007).

Inoltre, nei sistemi agroforestali la quantità di sostanza organica può incrementarsi fortemente, grazie alla presenza di foglie e di radici morte nei primi strati di terreno, e grazie alle deiezioni prodotte dagli animali al pascolo, che costituiscono un ottimo input per il mantenimento ed il recupero della fertilità.

Anche la componente erbacea, in particolare se azotofissatrice, può incrementare la fertilità del substrato agrario, mentre le colture permanenti possono difendere il suolo dall'erosione idrica.

Visto che l'agroselvicoltura si identifica nella produzione di legno, senza rinunciare però all'attività agricola, la scelta del sistema e le tecniche agronomiche che normalmente si realizzano in tali impianti dovrebbero far in modo che il connubio specie arboree - specie erbacee generi considerevoli vantaggi per le piante perenni.

Alcuni impianti sperimentali, realizzati in Cina, con pioppo in consociazione con grano e diverse colture agricole, hanno dimostrato come la scelta del sesto d'impianto si ripercuota fortemente sulla capacità di utilizzo della radiazione luminosa (Light Use Efficiency): impianti con una densità di 3x3x20 hanno fatto registrare un'efficienza d'uso della luce pari allo 0,46% rispetto a sistemi agroforestali 4x4x20 e impianti puri di pioppo, rispettivamente con valori di 0,43 e 0,32% (Fang *et al.*, 2005).

Sempre in relazione al miglior uso delle risorse produttive, il connubio specie arborea/specie erbacea determina un maggiore uso delle risorse idriche lungo il profilo del suolo, per la diversa stratificazione verticale degli apparati radicali.

Infatti, grazie alla capacità delle radici degli alberi di intercettare ed utilizzare l'acqua presente negli strati più profondi, altrimenti persa, la riserva superficiale rimane a completa disposizione delle colture erbacee (Fernandez *et al.*, 2008).

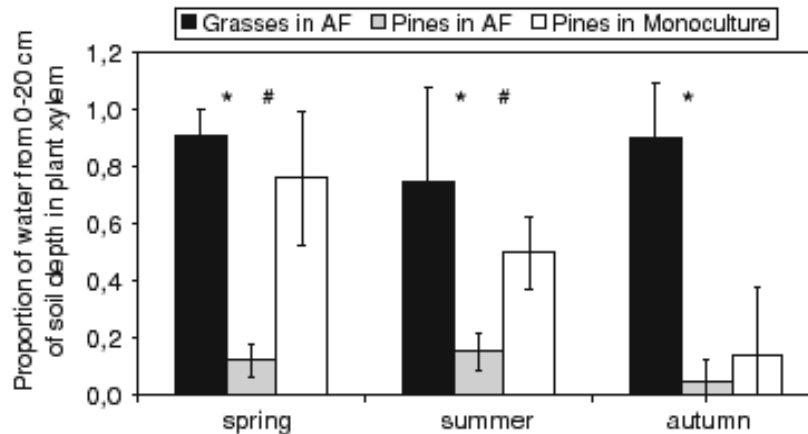


Figura 13 Analisi della proporzione di acqua estratta nei primi 20 cm di terreno, da tre diversi componenti in un sistema silvopastorale di *Pinus ponderosa* e *Festuca* spp. , Argentina (Fernandez *et al.*, 2008).

Le specie arboree degli impianti agroselviculturali risultano, inoltre, adeguatamente tutelate da eventuali rischi d'incendio: un'opportuna gestione dell'interfila (ad esempio con cereali invernali, che dopo l'aratura delle stoppie lasciano in estate il terreno nudo) o l'adozione della pastorizia, in zone particolarmente rischiose, consentono di minimizzare tale pericolo, proteggendo sufficientemente il territorio.

Dunque, gli effetti positivi e le prospettive dell'agroselvicoltura sono rivolti ad ambiti distinti ma fortemente complementari, poiché risorse forestali, agricoltura ed ambiente sono da sempre intensamente congiunti nelle loro attività.

In conclusione, lo sviluppo dei sistemi agroforestali può contribuire a ricreare un giusto equilibrio tra attività agricole ed ambiente, a salvaguardare le tradizioni del nostro Paese e a fornire un possibile riassetto del territorio, senza venir meno al reddito dell'imprenditore.

1.3 Aspetti ambientali e produttivi

Gli obiettivi della ricerca, in materia di agroselvicoltura, rispecchiano la volontà di indagare scientificamente, e di valutare in modo oggettivo, i benefici che le piante arboree possono esercitare nei confronti delle attività colturali consociate (sia agricole che zootecniche), senza tralasciare l'esigenza di tutelare l'ambiente.

Unitamente a ciò, valutare il ruolo che queste pratiche svolgono all'interno delle unità produttive, e la loro capacità di rispondere agli obiettivi degli imprenditori agricoli, risulta indispensabile per analizzarne la validità e la sostenibilità.

1.3.1 Erosione

Un primo aspetto necessario da analizzare è la capacità dei sistemi agroforestali di ridurre i fenomeni erosivi (idrici ed eolici) soprattutto in aree collinari e montane, in cui è fondamentale il mantenimento di una copertura vegetale per la salvaguardia del territorio e dell'assetto idrogeologico.

L'erosione idrica è provocata dall'azione battente delle gocce di piogge prolungate che cadono sul suolo: più elevata è la velocità d'impatto, più grande sarà la quantità di terreno distaccato; l'erosione eolica, invece, è legata all'azione del vento, e precisamente alla sua furia e alla sua turbolenza.

E' noto come le piante arboree, nel caso di erosione idrica, grazie a un apparato radicale espanso e profondo, riescano, da un lato, a trattenere adeguatamente il suolo in pendici, o in zone particolarmente vulnerabili a fenomeni di dissesto, e dall'altro, a garantire una buona copertura vegetale, capace di frenare l'urto delle gocce d'acqua.

Un sistema agroforestale, per assolvere a questa funzione, non dovrebbe essere costituito da piante con altezza superiore ai 25-30 m, poiché le gocce di pioggia intercettate dalla canopia, agglomerandosi, ricadono sul terreno con una forza maggiore, determinando fenomeni erosivi abbastanza forti; è prioritaria, dunque, un'adeguata concezione del sistema di copertura (Nair *et al.*, 1993).

Il grafico di seguito riportato evidenzia come l'introduzione dei sistemi agroforestali in aree a monocoltura agricola possa ridurre l'erosione del suolo sino al 65%. Questo effetto positivo dipende da diversi fattori, come la percentuale di territorio riconvertito a gestione agroforestale, le condizioni stazionali e l'intensità dei fenomeni (Palma *et al.*, 2007).

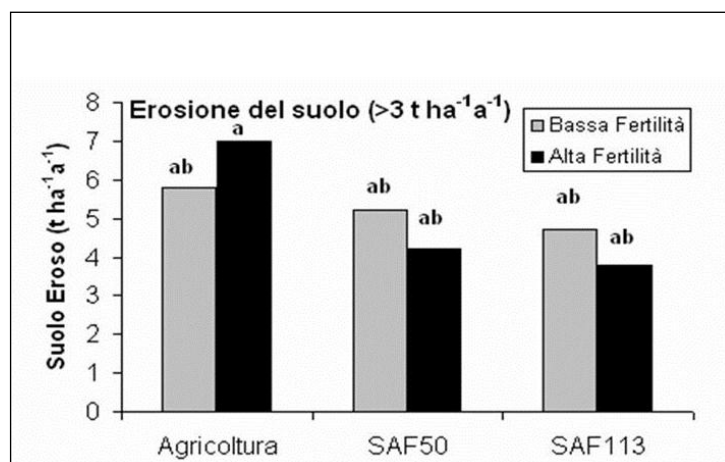


Figura 14 Simulazione degli effetti dei sistemi agroforestali sui tassi annuali d'erosione del suolo, confrontando lo *status quo* di un sistema agricolo con l'introduzione di sistemi silvoarabili con 50 (SAF50) e 113 (SAF113) alberi ha⁻¹. Le differenti lettere indicano differenze significative (Tukey HSD) tra gli scenari per p=0,05 (Palma *et al.*, 2007).

La suscettibilità ai fenomeni erosivi di un suolo è fortemente legata alla dotazione di sostanza organica, in quanto quest'ultima funge da collante tra le particelle di terreno.

Le pratiche agroforestali, giocando a favore della dotazione di materiale organico, hanno un effetto positivo, se ben realizzate, sull'erodibilità del suolo, poiché l'acqua filtra meglio verso gli strati più profondi, lo stato di aggregazione particellare è buono, e la stabilità strutturale del suolo è forte.

L'erosione eolica, al contrario, può ridursi grazie alla presenza di "sbarramenti vivi", piante arboree ed arbustive che riescono a frenare la velocità del vento e a garantire un'appropriata copertura del terreno.

Il consistente aumento dei fenomeni erosivi è un chiaro esempio della reale necessità di una gestione più attenta dei soprassuoli, ovvero di un loro significativo recupero.

Nei terreni fortemente antropizzati, come ad esempio quelli agricoli, l'entità dell'erosione è influenzata dai vari trattamenti e pratiche, che l'uomo mette in atto per ottenere maggiori risultati ai fini dell'attività agricola (mantenimento della fertilità del terreno, gestione dei residui delle precedenti colture, lavorazione del terreno, densità di semina, cure colturali ecc.); mentre nei terreni poco antropizzati tutto dipende dall'azione che l'uomo esercita sull'ambiente in cui vive (deforestazione, cambiamenti climatici, incendi, eccessivo pascolo e coltivazioni ecc.).

Ed è proprio in tale contesto che i sistemi agroforestali riescono ad inserirsi come un'efficace tipologia di gestione, valida non solo per i terreni marginali, ma anche per i terreni agricoli più produttivi.

1.3.2 Incendi

Negli ultimi anni, il problema degli incendi boschivi sta assumendo dimensioni drammatiche.

La gravità del fenomeno investe il bosco in tutte le sue molteplici funzioni, procurando danni diretti e indiretti; i primi, facilmente valutabili, sono rappresentati dalla perdita di valore della massa legnosa; i secondi, più difficilmente stimabili, sono connessi alle funzioni "senza prezzo" che il bosco riveste: difesa idrogeologica, produzione d'ossigeno, conservazione naturalistica e richiamo turistico.

Gli "inasprimenti climatici"¹ hanno reso, negli ultimi anni, il patrimonio boschivo particolarmente vulnerabile, determinando un aumento degli incendi e una conseguente

¹ I fenomeni atmosferici e climatici, che hanno determinato tale inasprimento, si sono tradotti in: siccità estive sempre più lunghe, frequenti periodi di alte temperature, aria eccessivamente asciutta, venti molto forti e improvvisi temporali con piogge concentrati in poche ore.

erosione del suolo nelle aree bruciate, dilavate, poi, da forti piogge.

Accanto a cause puramente meteorologiche, un ruolo fondamentale è stato quello giocato dal “collasso” dei sistemi socio-economici rurali - tipici dell'area del mediterraneo - verificatosi negli ultimi decenni; questo ha generato una fuga dalle aree agricole, una cattiva gestione e un sovrasfruttamento delle risorse naturali.

Parallelamente, la forte urbanizzazione non ha diminuito la necessità di risorse e non ha dato tempo alla popolazione di adattarsi, in maniera sostenibile, a questi mutamenti.

Ampie aree di territorio hanno subito intense trasformazioni: l'espansione di fitte macchie secondarie e boscaglie, la frammentazione ed il degrado di foreste mature e l'abbandono di numerose aree agricole hanno provocato un accumulo di consistenti quantità di legname secco, e hanno reso la vegetazione molto più infiammabile e sensibile agli incendi.

I pascoli arborati possono garantire una buona protezione dei suoli dal fuoco; infatti, gli animali allevati allo stato brado o semibrado contengono lo sviluppo dello strato erbaceo, riducendo la piro massa.

Azioni efficaci per la prevenzione di tale fenomeno possono, inoltre, giungere dal recupero e dal controllo di aree marginali, mediante l'impiego di razionali pratiche agroforestali, in quanto la scelta di adottare un'agricoltura sostenibile rappresenta oggi un'ottima misura per ridurre la vulnerabilità degli ecosistemi agli incendi.

1.3.3. Lisciviazione

Con il termine lisciviazione si intende il dilavamento dei nutrienti del suolo da parte delle acque meteoriche, che percolando per gravità li trasportano con sé.

La migrazione verso il basso può provocare l'accumulo degli elementi nutritivi a certe profondità e/o la contaminazione chimica della falda acquifera sottostante.

Questo fenomeno determina riduzioni notevoli della fertilità nei terreni produttivi, che risultano dunque meno ospitali per le colture.

Durante i periodi di assenza delle coltivazioni, il suolo, sprovvisto di una adeguata “protezione”, può essere soggetto a fenomeni di dilavamento e percolazione: ecco perché la conversione di numerosi terreni gestiti a prato in seminativi ha stimolato la risoluzione di numerose problematiche legate al difficile controllo dei nutrienti e all'eutrofizzazione delle acque.

Tale questione è di grande importanza per l'attività agricola e per l'attuazione di adeguate pratiche agronomiche; alcune di queste, ad esempio, cercano di arginare il

problema mediante l'impiego di colture intercalari capaci di garantire una continua copertura vegetale (*cover crops* e/o *catch crops*)² e, dunque, vantaggiosamente applicabili nei sistemi agroselvicolturali.

La riduzione della lisciviazione dei nitrati è sicuramente uno degli scopi di maggior interesse per la creazione degli impianti agroforestali.

Secondo alcune simulazioni condotte nell'ambito del progetto Silvoarable Agroforestry For Europe, i sistemi agroforestali sono risultati capaci di ridurre la lisciviazione dell'azoto fino al 28% rispetto a coltivazioni erbacee intensive, con benefici ancor più evidenti in condizioni di maggiore fertilità del suolo e di più pronunciato danno ambientale (Palma *et al.*, 2007).

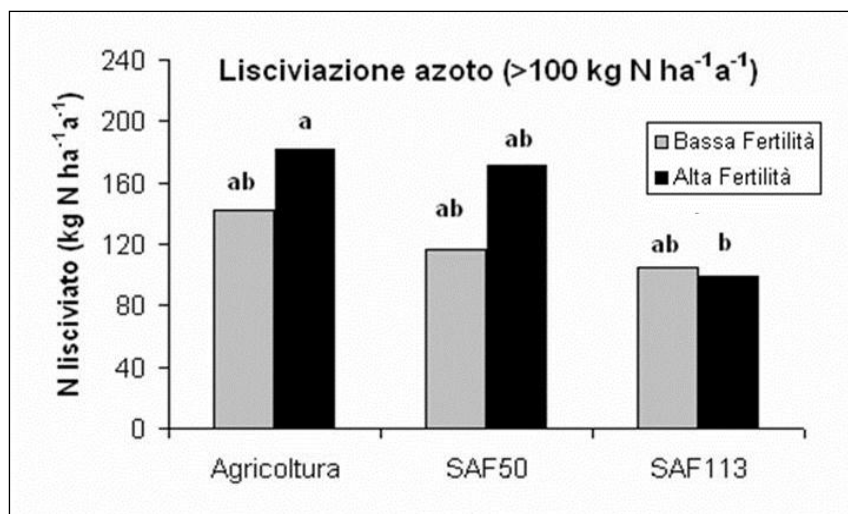


Figura 15 Simulazione degli effetti di due sistemi agroforestali, a diversa densità d'impianto, sulla lisciviazione dell'azoto, in condizioni di alta e bassa fertilità e per alte condizioni di lisciviazione (Palma *et al.*, 2007).

I terreni interessati da sistemi agroforestali sono soggetti a debole lisciviazione: le radici più profonde delle piante arboree riescono ad estrarre dal suolo una buona dose di nutrienti, sottraendoli al dilavamento, e la stratificazione complementare degli apparati radicali consente di preservarne e difenderne la fertilità.

In questo contesto gli alberi presenti svolgono la funzione di piante tampone, controllano cioè la lisciviazione verso i corpi idrici, riducendo rischi di inquinamento delle falde, e creano le giuste condizioni per la coltivazione della coltura consociata.

² *cover crops*: colture pacciamanti che proteggono il terreno dai fenomeni erosivi e lo arricchiscono dei propri residui culturali, garantendo un'adeguata protezione del suolo. *catch crops*: piante trappola che immobilizzano nella loro biomassa l'azoto nitrico del terreno, sottraendolo al dilavamento.

1.3.4 Sequestro del carbonio

Una parte consistente dell'anidride carbonica, prodotta dalla combustione di carburanti fossili, viene assorbita dalle foreste, che possono, dunque, considerarsi come delle vere e proprie “spugne di carbonio”, *carbon sink*³.

Il sequestro del carbonio da parte delle risorse boschive può definirsi come un sistema naturale e spontaneo per limitare l'effetto serra, e come una pratica sostenibile per migliorare le condizioni ambientali.

Secondo la stima condotta nell'ambito del *Carbon Budget Information System* della Commissione Europea, il carbonio assorbito annualmente dalla biomassa epigea, dai circa 10 milioni di ettari di boschi italiani (CFS, 2004), è pari a 26 tonnellate.

In tale contesto, si inserisce in modo pertinente l'adozione del protocollo di Kyoto (1997) da parte dei paesi firmatari della “Convenzione-quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici”, strumento attuativo che dispone, per i paesi industrializzati, e per quelli con economie di transizione (paesi dell'est europeo), una riduzione delle emissioni di gas serra e in particolare di anidride carbonica.

La realizzazione di arboreti da legno a ciclo breve, destinati alla produzione di legno di qualità, svolge, in tal senso, un ruolo di particolare interesse, poiché il legno prodotto, in tempi brevi, può essere contabilizzato come CO₂ sottratta, immagazzinata anche all'interno del terreno grazie all'accumulo nel substrato pedologico della lettiera fogliare e delle radici.

Una stima delle potenzialità dei sistemi agroforestali in termini di carbonio catturato è stata condotta nell'ambito del progetto SAFE, mediante una simulazione d'impianto di sistemi silvoarabili con noce, pioppo e ciliegio, in due diversi scenari: a densità di 50 e 113 p/ha e con una percentuale della superficie aziendale convertita del 10 e 50% (Figura 16).

³ Elemento dell'ambiente naturale (foreste e terreni agricoli) capace di assorbire CO₂ dall'atmosfera.

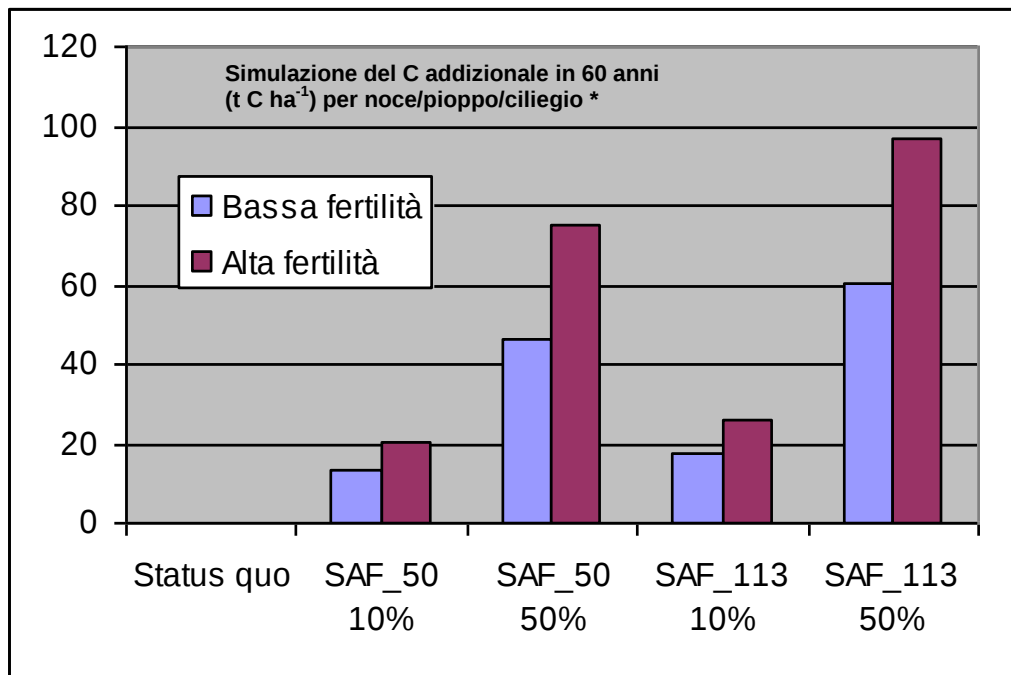


Figura 16 Quantità di C assorbito dalla massa legnosa di sistemi silvoarabili in 4 diversi scenari di simulazione per densità d’impianto (50 e 113 p/ha) e superficie aziendale convertita (10 e 50) (Palma *et al.*, 2007).

Tra le varie tipologie di sistemi agroforestali, un ruolo di particolare interesse è quello svolto dalle Short Rotation Forestry, che, grazie al legno prodotto in qualche anno e computato in breve termine come CO₂ catturata, riescono a limitare l’effetto serra (Scarascia Mugnozza, 2006).

Quantificare i volumi di carbonio assorbiti dagli alberi, durante la fotosintesi, consente di poter agire non solo sulle fonti inquinanti, riducendo le emissioni, ma anche sui sistemi “arginanti” il fenomeno: piantare alberi per bilanciare ed eventualmente diminuire l’inquinamento.

Riportare gli alberi nelle campagne consentirebbe, dunque, all’agroselvicoltura di perseguire un nobile obiettivo e di inserirsi, motivatamente, tra le pratiche capaci di stabilizzare le concentrazioni di gas-serra per la protezione del sistema climatico.

1.3.5 Biodiversità

Per biodiversità si intende la variabilità e la varietà degli organismi viventi e degli ambienti naturali e artificiali che li contengono.

I sistemi agroforestali, per la loro struttura e stabilità, mantenutasi nel tempo, possono inserirsi perfettamente nell’ambito delle pratiche volte a preservare la biodiversità, in quanto capaci di creare e conservare le condizioni migliori per un’armonica convivenza.

Gli impianti agroselviculturali, nuovi e tipici della nostra tradizione, possono considerarsi sistemi ad alto valore naturale, in quanto forniscono l'*habitat* ideale a numerose specie vegetali e consentono di aumentare il numero di nicchie biologiche, offrendo protezione e rifugio ad insetti ed animali.

Le siepi, molto utilizzate nella realizzazione di tali pratiche agroforestali, possono definirsi come dei “piccoli ecosistemi”, in cui trovano nascondiglio, temporaneo o stagionale, moltissimi degli insetti utili all'agricoltura⁴ e in cui la fauna selvatica individua un perfetto ambiente di vita.

A causa di una progressiva urbanizzazione e crescita della popolazione mondiale, di una distruzione e frammentazione dei più importanti ecosistemi (soprattutto foreste e zone umide) e di sempre più frequenti sconvolgimenti climatici, numerose specie viventi stanno scomparendo ad un ritmo a dir poco impressionante.

La tutela della biodiversità risulta, dunque, un obiettivo sempre più difficile da perseguire, ma la ritrovata coscienza per i problemi connessi all'ambiente e alla sua salvaguardia contribuisce ad avvalorare un'importante convinzione: non si salvano le specie se non attraverso la difesa e la conservazione degli *habitat* naturali.

Riportare gli alberi all'interno delle campagne potrebbe, dunque, creare un ambiente ideale per molti uccelli, specie di mammiferi, piccoli artropodi e specie vegetali che diversamente non riuscirebbero a sopravvivere in un paesaggio agricolo (Peng *et al.*, 1993; Klaa *et al.*, 2005).

La biodiversità di un ambiente naturale può essere espressa in termini di *habitat index* I_{hab} , indice che mette in relazione la quota di risorse naturali o semi-naturali di un habitat (A_{hab})⁵ con la superficie totale di un dato paesaggio (A_{tot}); pertanto, l'introduzione di filari di alberi in superfici di seminativo omogeneo aumenta la diversità strutturale di un paesaggio e potenzialmente la sua ricchezza di specie (Smart *et al.*, 2002).

⁴ Da studi condotti in Francia da Christian Dupraz (INRA: Institut National de la Recherche Agronomique) emerge, ad esempio, un sensibile aumento del genere *Syrphus*, ditteri, le cui larve, molto voraci, si cibano di afidi e gli adulti sono importanti impollinatori di numerose specie botaniche.

⁵ Foreste, frutteti tradizionali, fasce ripariali, siepi campestri, arbusteti, sistemi silvoarabili ecc.

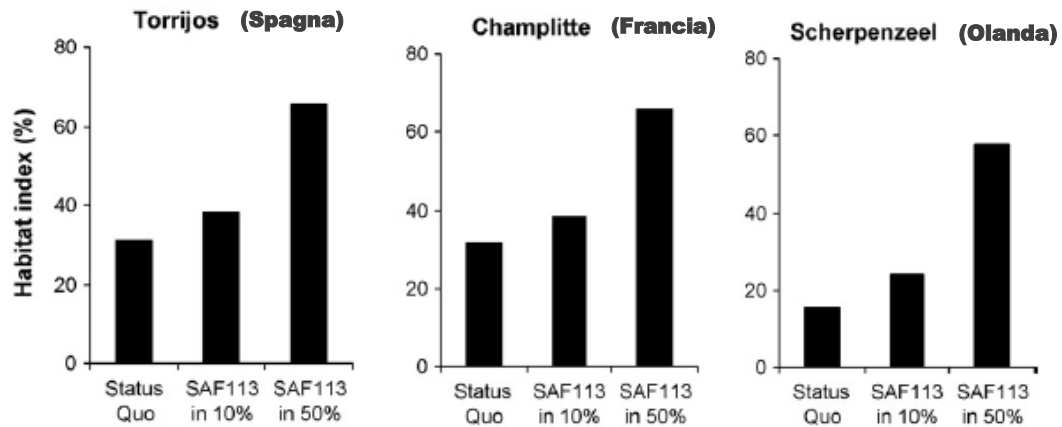


Figura 17 Simulazione degli effetti ambientali generati dall'introduzione di SAF, in tre siti d'indagine in Spagna, Francia e Olanda, con una superficie aziendale convertita del 10 e 50% (Palma *et al.*, 2007).

La realizzazione di sistemi agroforestali tipici della nostra “storia agricola” consente dunque di perseguire con successo tale fine.

Inoltre, la diversità delle componenti all'interno dei sistemi agroforestali consente di aumentare e differenziare la produttività e di creare dei sistemi agricoli maggiormente sostenibili⁶.

1.3.6 Mitigazione microclimatica

Nell'esecuzione di pratiche agroselvicolturali, benefici consistenti si hanno anche per le condizioni microclimatiche che si producono nell'impianto, e che avvantaggiano soprattutto la coltura agraria consociata.

La presenza di siepi e fasce tampone, molto frequenti nelle nostre campagne, rappresenta da sempre una buona “tecnica” per stabilizzare e mantenere favorevoli situazioni climatiche.

Le piante arboree nel terreno agricolo consentono un'adeguata protezione delle colture dal vento e da un'eccessiva insolazione, mitigando, così, eventuali sbalzi termici e inaridimento del terreno.

L'eliminazione dei sistemi lineari dalle campagne dell'area mediterranea può produrre serie conseguenze, soprattutto durante il periodo estivo, quando un innalzamento delle temperature, una riduzione del contenuto di acqua e di carbonio organico nel suolo potrebbero compromettere la produttività dei terreni agricoli e la funzione ecologica di tali sistemi.

⁶ La varietà rende le specie meno vulnerabili agli agenti biotici ed abiotici, cosa che può facilmente riscontrarsi nei sistemi naturali.

A tal pro, è da citare un importante studio condotto in tre diverse aree della Spagna centrale sugli effetti che i sistemi lineari possono svolgere in termini di umidità del suolo; l'indagine mette in luce come la percentuale di umidità registrata in corrispondenza di sistemi lineari (point III) o all'interno di appezzamento delimitato da siepi (point II) sia maggiore di quella registrata in terreni privi di sistemi di delimitazione vegetale (point I) (Sánchez *et al*, 2010).

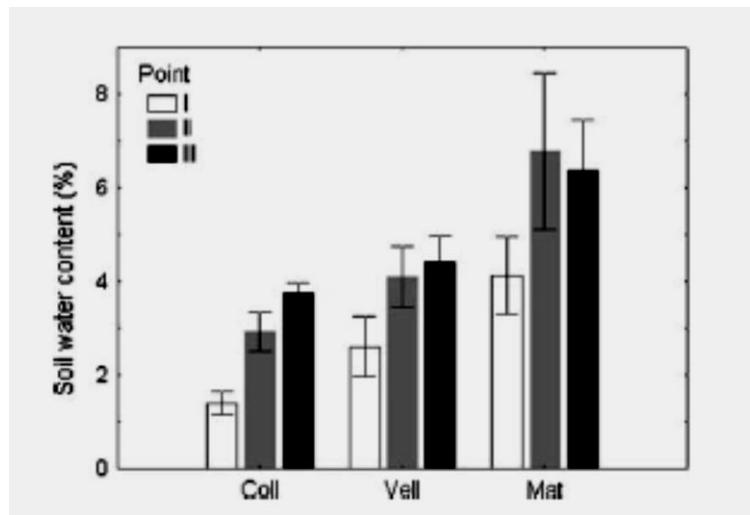


Figura 18 Percentuale di umidità del suolo registrata in diversi punti d'indagine (I: terreni privi di sistemi lineari, II: appezzamenti delimitati da siepi, III: sotto il sistema lineare) in tre zone della Spagna centrale (Coll, Vell e Mat) (Sánchez *et al*, 2010).

Ad esempio, negli ambienti dell'Italia centrale e meridionale, da tempo, è stata dimostrata l'importanza di sistemi frangivento, nelle fertili pianure costiere, dove spesso i forti venti sono un significativo fattore limitante per lo sviluppo e la produttività delle colture (Pavari, 1956).

Il problema legato alle turbolenze eoliche risulta di interesse significativo soprattutto in quelle aree dove è opportuno proteggere le colture da venti freddi o da venti salmastri e, in queste sedi, l'impianto di specie arboree ed arbustive ripariali è usuale.

L'azione frangivento di una siepe è direttamente collegata alla sua densità e alla sua altezza, e dunque, un adeguato spessore e una buona fittezza⁷ consentono di rallentare la velocità del vento e diminuire i danni per la coltura (es. allungamento e riduzione dell'accrescimento).

Le siepi, inoltre, producono una buona riduzione dell'effetto deriva dei principi chimici

⁷ Se eccessivamente densa la siepe può creare vortici e turbolenze, provocando conseguenze negative sulle piante coltivate.

utilizzati in agricoltura⁸: infatti, le particelle di prodotto possono essere facilmente trasportate sui campi limitrofi, anche da una leggera ventilazione, in assenza di adeguati sistemi di controllo.

Sempre tra gli effetti legati a un miglioramento microclimatico, i sistemi agroforestali possono svolgere una buona protezione delle colture consociate, da un'eccessiva insolazione, che può produrre sulle piantagioni notevoli *stress* climatici.

Le piante arboree, infatti, ombreggiano la stazione creando un perfetto connubio luce-penombra, particolarmente importante soprattutto in aree fortemente illuminate e caratterizzate da temperature proibitive.

Naturalmente, questi sistemi debbono essere opportunamente realizzati, in quanto una cattiva gestione può produrre effetti negativi: ad esempio, un eccessivo ombreggiamento della coltura è capace di ridurre in modo consistente il successo della coltivazione e la sua produzione.

In linea di massima, le condizioni climatiche di una stazione agroforestale, se la conduzione è opportunamente realizzata, risultano buone per la crescita della coltura consociata e per lo sviluppo delle piante arboree presenti, per cui l'impianto risulta decisamente produttivo.

1.3.7 Salvaguardia del paesaggio

Il paesaggio rurale costituisce la componente più rilevante del nostro territorio, occupando circa l'87% della superficie, e rappresenta un sistema di grandissimo rilievo sia dal punto di vista ambientale e culturale che dal punto di vista architettonico.

Il paesaggio agrario e forestale rappresentano infatti un elemento fondamentale di interconnessione tra ambiente e uomo, in cui l'uomo dovrebbe operare alla ricerca di un equilibrio ecologico, non solo con la gestione diretta del suolo e delle colture, ma anche attraverso la tutela di elementi di congiunzione con l'ecosistema circostante.

⁸ Proprio in relazione a tale aspetto, l'uso di siepi e alberature lungo i confini delle superfici agricole rappresenta uno tra i più importanti sistemi di protezione e controllo applicati nell'ambito dell'agricoltura biologica.



Figura 19 Esempio di conservazione del paesaggio agrario nell'aria periurbana di Spello (PG).

I sistemi agroforestali rappresentano un elemento tradizionale del paesaggio rurale italiano; significativi sono gli esempi dei vecchi sistemi di coltura promiscua di noce in Campania, delle piantate padane del nord Italia e della consociazione di olivo e cereali al centro e al meridione.

Questi sono solamente alcuni dei modelli tradizionali che da sempre caratterizzano e delineano la conformazione e l'estetica delle nostre campagne, e che rappresentano, oggi, un prezioso “strumento” di lettura ed integrazione tra sviluppo rurale, politiche agricole e pianificazione paesaggistica locale.

Proprio in relazione a ciò, è possibile affermare che un obiettivo secondario dell'agroselvicoltura italiana mira alla salvaguardia, alla valorizzazione e al ripristino del paesaggio rurale.

Dal dopoguerra ad oggi si è assistito ad un progressivo impoverimento del paesaggio a causa, non solo, di un agricoltura troppo industrializzata e di un indiscriminato uso del suolo, ma anche, di una forte pressione competitiva esercitata da altri settori produttivi, che hanno determinato, rapidamente, una devastante urbanizzazione ed espansione delle città.

Gli elementi naturali negli spazi agricoli migliorano, inoltre, la percezione del paesaggio da parte della popolazione che lo frequenta, rappresentando, dunque, un utile strumento per la definizione delle soglie di trasformazione dello stesso.

Gli studi del paesaggio in relazione al gradimento della collettività hanno messo in

evidenza come gli ambienti naturali aumentano l'apprezzamento di coloro che sono chiamati ad esprimere un giudizio, sia, per un fattore puramente estetico, sia in relazione alla capacità di questi sistemi di riqualificare i paesaggi degradati e tutelare quelli di maggior pregio. Una ricerca condotta nel Nord America ha, ad esempio, evidenziato la grande attrattività degli intervistati per il paesaggio a savana o *parkland*, modello percettivo naturale che riporta per molti aspetti all'habitat evolutivo *dell'homo sapiens* (Appleton, 1975 Balling, 1982).

La tutela e il mantenimento di sistemi agroforestali tipici e la realizzazione di nuove tipologie consente di difendere il paesaggio agrario, riqualificandone le funzioni e la capacità produttiva e rinnovando il suo ruolo di governo del territorio.

1.3.8 Sostanza organica e fertilità

La presenza degli alberi, nei terreni agricoli, produce dei sistemi di concimazione naturale, che consentono di incrementare la quantità di materiale organico nei primi strati di terreno.

Le foglie degli alberi, cadendo, si depositano sul suolo sottostante, rappresentando un'ottima lettiera, che, decomposta lentamente ad opera dei microrganismi, si converte in sostanza organica.

Anche il materiale di potatura e le radici morte all'interno del terreno possono fornire, allo stesso modo, una valida fonte di *humus*, capace di arricchire significativamente il substrato di coltivazione.

La sostanza organica funge da collante tra le varie particelle terrose, provocando, non solo, un miglioramento della struttura e della porosità del suolo, ma anche un aumento dei nutrienti disponibili per le piante e una notevole capacità di ritenzione idrica.

Nei convenzionali sistemi agricoli il ciclo della sostanza organica è debole o addirittura assente, e la deposizione della lettiera sulla superficie del suolo è molto bassa; ad esempio, nel caso di coltivazioni intensive e depauperanti, il terreno, a lungo andare, risulta inospitale per la coltura, a causa di una carenza di sostanza organica e nutriente e per una deficienza strutturale.

La capacità dei sistemi agroforestali di sfruttare gli elementi nutritivi, presenti nel terreno, è notevole, anche, in ragione delle profonde radici degli alberi che recuperano ad elevate profondità sostanze utili, altrimenti inutilizzate.

In corrispondenza degli apparati radicali delle piante non è inusuale ritrovare funghi micorrizici e/o batteri azotofissatori, che instaurando simbiosi mutualistiche con le

radici, sono capaci, i primi, di garantire un efficace assorbimento dei nutrienti dal suolo, e i secondi, di fissare l'azoto atmosferico disponibile così per i vegetali.

Le associazioni micorriziche costituiscono dunque un importante anello di congiunzione tra radici assorbenti delle piante e terreno circostante.

Ecco perché i sistemi agroforestali hanno un'importante valenza come “sistemi di tutela”, in quanto volti a preservare e mantenere la fertilità e la struttura dei suoli agricoli, riportando i terreni, degradati da una coltivazione eccessiva, a uno stato di produttività accettabile.

Tutto ciò contribuisce a una consistente riduzione degli apporti di fertilizzanti, importante, non solo, perché dà all'agricoltore la possibilità di contrarre i costi di mantenimento della fertilità, ma anche perché, diminuire gli *inputs* in un sistema di gestione del suolo, è uno degli obiettivi principali per il conseguimento di un'agricoltura ecocompatibile.

1.3.9 Redditi differenziati e vantaggi economici

I sistemi agroforestali, oltre a determinare evidenti effetti positivi sull'ambiente e sul paesaggio, non sono di secondaria importanza neanche a livello produttivo.

Il primo aspetto che “salta all'occhio” è la possibilità per l'agricoltore di ottenere un reddito differenziato.

Soprattutto nel caso di sistemi silvoarabili con latifoglie pregiate, la produzione di legno, di alta qualità tecnologica, può essere parzialmente compensata, in attesa del reddito principale a fine turno, da produzioni secondarie fornite dalla coltura consociata. Un'utile raccomandazione, per l'agricoltore che intraprende questa attività, è quella di scegliere specie caratterizzate da un'elevata qualità del legname (ciliegio, rovere, noce ecc.), e che, dunque, potrebbero rappresentare la tanto ricercata alternativa alle specie tropicali.

Questo aspetto non è sicuramente marginale, poiché dà all'imprenditore un motivo in più per avvicinarsi a questo “nuovo” sistema di gestione.

Inoltre, alternando la piantagione di file di alberi e colture agrarie - come evidenziato da recenti studi condotti nell'ambito del progetto SAFE - si osserva un *trend* positivo degli incrementi produttivi a fine raccolto, rispetto a sistemi di gestione separati: fino a un 30% in più di prodotto, per la coltura erbacea e per quella arborea. Infatti, per eguagliare la produzione di 1 ha di terreno, in cui il pioppo è consociato con grano, una gestione separata dovrebbe destinare: 0,9 ha alla coltivazione di grano e 0,4 a quella di pioppo

(Dupraz, 2004).

Se in un primo momento i costi per la realizzazione degli impianti agroforestali e le perdite di reddito, rispetto ad una normale coltivazione, risultano di rilievo, è opportuno ricordare che questo sacrificio sarà poi compensato dal considerevole capitale di legname accumulato.

Vantaggi economici sono legati anche all'indiscusso beneficio che le colture erbacee svolgono per la stazione: se si tratta di specie azotofissatrici possono incrementare la fertilità, riducendo le spese per l'acquisto di fertilizzanti e per la loro distribuzione; se si tratta di specie permanenti, riescono a garantire una buona protezione del suolo dai fenomeni erosivi, evitando alcuni interventi agronomici.

Inoltre, le pratiche colturali a carico della specie erbacea (fertilizzazione, lavorazione del terreno e controllo delle infestanti), necessarie per l'ottenimento di un buon raccolto, agiscono positivamente anche sulla crescita degli alberi, che richiedono significative attenzioni solo nei primi anni.

Tale analisi sarebbe incompleta senza, però, menzionare i risvolti negativi, in termini di produzione, che possono generarsi dalla consociazione: fenomeni competitivi a scapito della specie arborea, soprattutto nelle fasi giovanili dell'impianto.

Particolarmente significativa è la competizione in termini di radiazione luminosa intercettata; infatti, a causa dell'ombreggiamento prodotto dalla chioma degli alberi, la produttività della coltura consociata può subire sensibili decrementi, visto che gli individui erbacei più vicini al tronco delle piante, e dunque, meno illuminati, sono di solito caratterizzati da un ridotto sviluppo.

Ancora una volta l'adozione di opportune tecniche di gestione, quali pacciamatura plastica, impiego di specie erbacee a bassa competitività e interventi sulla forma d'allevamento della pianta arborea, risulta determinante per ottenere dei buoni risultati nei modelli colturali agroforestali.

La competizione tra le piante arboree, finora tralasciata, non è un aspetto preoccupante in questi sistemi, in quanto le maggiori distanze tra le file, rispetto a quelle dei normali arboreti, non producono interazioni negative.

Anche i sistemi silvopastorali danno la possibilità all'agricoltore di ottenere attività economiche integrate, poiché combinare l'allevamento e il pascolo degli animali con la coltivazione di piante arboree, sulla stessa superficie di terreno, incrementa il reddito e riduce alcuni costi di gestione.

Capitolo 2: I sistemi agroforestali in Europa e in Italia

2.1 L'Agroforestry in Italia e il Progetto SAFE

I sistemi agroforestali sono stati soggetti, negli ultimi decenni, a profonde e rapide modificazioni, verificatesi principalmente in seguito all'avvento dell'agricoltura industrializzata.

Sino ad un recente trascorso, i sistemi agroforestali erano ampiamente diffusi sia in Italia che in Europa; nella passata economia di sussistenza essi garantivano l'indispensabile multifunzionalità produttiva (Eichhorn *et al.*, 2006).

Progressivamente l'agroselvicultura tradizionale cominciò ad abbandonare il paesaggio agricolo, e molteplici sono state le cause: l'ostacolo costituito dagli alberi sparsi alle operazioni colturali meccanizzate, la maggiore disponibilità di fertilizzanti chimici, in sostituzione del contributo di fertilità fornito dall'azotofissazione degli alberi consociati, la minor richiesta di frasca da foraggio, la minor disponibilità di manodopera in agricoltura e la possibilità di acquisire prodotti legnosi e non legnosi, tradizionalmente forniti dalle componenti arboree, dall'esterno anziché produrli direttamente in azienda.

Questi processi hanno determinato gravi ripercussioni, ambientali e produttive sugli ecosistemi agrari e del mondo rurale, con conseguenze globali.

In Italia lo scenario agricolo è oggi sottoposto a grandi cambiamenti: problematiche produttive (scarsa produzione di materie prime legnose, eccedenze agricole, uso alternativo dei terreni marginali) ed emergenze ambientali (erosione della biodiversità, inquinamento del suolo ed atmosferico e cambiamenti climatici) rendono necessaria la ricerca di nuovi modelli d'uso del suolo.

E' proprio in tale scenario che si inserisce l'attuale interesse per i sistemi agroforestali, legato soprattutto alla necessità di promuovere un'agricoltura più sostenibile nel rispetto dell'ambiente; due tematiche spesso in contrasto con le necessità economiche del mondo rurale.

Questa crescente attenzione ha portato, negli ultimi anni, ad un nuovo approccio ai tradizionali sistemi agroforestali che, seppur obsoleti dal punto di vista tecnico, meritano di essere tutelati per la loro valenza ambientale (es. biodiversità e paesaggio), culturale e scientifica.

Nel periodo 2001-06, l'Italia ha partecipato al progetto europeo SAFE (*Silvorable*

Agroforestry For Europe), che ha studiato i principali sistemi agroforestali, tradizionali e innovativi, focalizzando l'attenzione, nell'ultimo caso, sulla consociazione tra specie arboree a legname pregiato, come noce ibrido, ciliegio e pioppo ibrido e le colture arabili più comuni in Europa (grano tenero, colza, girasole).

Attraverso l'analisi condotta su una rete di impianti sperimentali in Inghilterra, Francia ed Italia, l'obiettivo primario del progetto è stato quello di sviluppare un'arboricoltura da legno maggiormente rispondente alle esigenze socio-economiche ed ambientali.

A questo studio hanno partecipato numerose istituzioni di ricerca europee, tra cui figura, per l'Italia, l'Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del CNR (Centro Nazionale delle Ricerche) di Porano (TR).

L'IBAF-CNR ha seguito impianti inseriti nella rete del suddetto progetto, con l'obiettivo di fornire dati sperimentali per la validazione di un modello di simulazione bio-fisico ed economico sulle potenzialità produttive di sistemi agro-selvicolturali.

Analisi e prove sono state condotte in campi sperimentali umbri di Orvieto (TR), per valutare i rapporti competitivi che intercorrono tra noce e diverse tipologie di colture erbacee consociate.

Le sperimentazioni condotte hanno dato risultati soddisfacenti per i sistemi silvoarabili di noce, dimostrandone la competitività rispetto all'arboricoltura da legno, soprattutto in termini di maggiori accrescimenti.

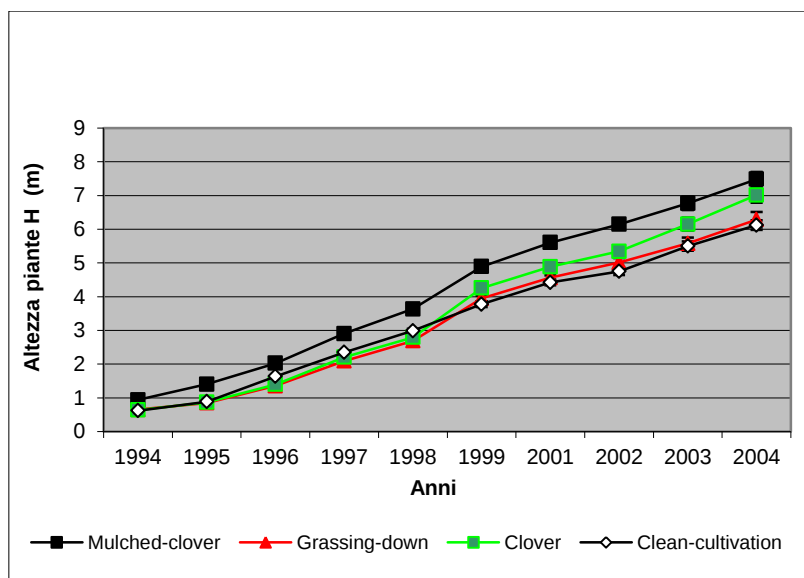


Figura 20 Accrescimenti del noce comune in altezza (H) per quattro trattamenti a confronto: **Grassing-down** – inerbimento spontaneo, **Clean-cultivation** – terreno lavorato, **Clover** – consociazione con trifoglio, **Mulched clover** – consociazione con trifoglio e pacciamatura (Orvieto-TR-) (Ecosse, 2005).

Sempre nell'ambito del progetto S.A.F.E., un altro studio importante condotto dal CNR-IBAF in collaborazione con la Cranfield University (U.K.) ha cercato di analizzare la validità dei sistemi agroforestali, ossia stimare la convenienza economico-finanziaria degli impianti silvoarabili, rispetto a quelli dell'arboricoltura da legno e a quelli delle colture tradizionali.

Dall'elaborazione dei dati raccolti negli impianti sperimentali, relativi ai costi da sostenere per la realizzazione di una piantagione da legno e ai costi delle produzioni agricole consociate, è risultato che la messa in opera di sistemi agroforestali può fornire, a chi vuole realizzare un impianto con specie arboree da legno pregiato, garanzie ed introiti superiori rispetto alla piantagione da legno non consociata.

La redditività è stata definita in termini di margine netto cumulativo, stimato in €/ha, come differenza tra i ricavi e i costi di gestione nei quarant'anni successivi alla realizzazione degli impianti. Parallelamente a ciò, è fondamentale evidenziare come la convenienza e la sostenibilità dei sistemi agroforestali siano, però, fortemente legate al regime di aiuti applicabili (Lhouvum, 2004).

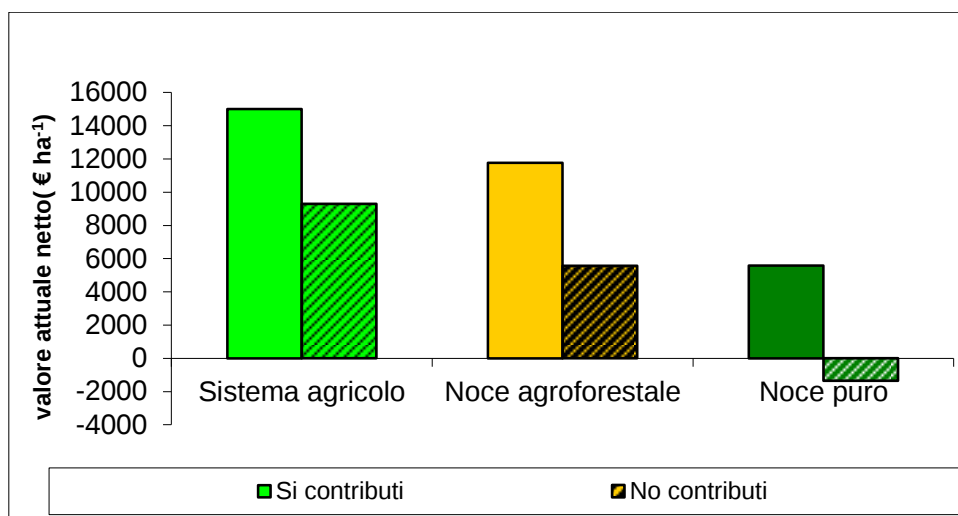


Figura 21 Confronto in termini di valore netto attuale (€ ha⁻¹) tra sistema agricolo, sistema agroforestale e arboricoltura, in funzione della disponibilità o meno di contributi pubblici (Lhouvum, 2004).

Verificare, dunque, la redditività di tali sistemi, attraverso le nuove azioni della Politica agricola comunitaria (Premio Unico Aziendale per la superficie coltivata e contributo in conto capitale per la realizzazione degli impianti, Misura 2.2.2. PSR 2007/13), risulta condizione imprescindibile per misurarne la fattibilità.

2.2 Tipologie tradizionali e i sistemi di nuova generazione

I sistemi tradizionali sono tutti quei sistemi tipici della tradizione agricola, che, pur essendosi modificati negli anni, ancora oggi rivestono un ruolo fondamentale nel nostro territorio, sia per la loro valenza produttiva, sia per la loro valenza paesaggistica ed ambientale.

2.2.1 Coltivazioni promiscue

Questa tipologia trova le sue radici a partire dall'epoca romana quando piante arboree (prevalentemente olivo e vite) venivano allevate in consociazione con colture erbacee, prevalentemente cerealicole e foraggere; tale pratica si è tramandata nel tempo, perfezionandosi nelle tecniche colturali e nella tipologia d'impianto¹, ed evidenziando, ancora oggi, la sua importanza produttiva ed ambientale.

Nonostante i progressi colturali e la sempre più spinta meccanizzazione, coltivazioni promiscue di olivo con cereali e leguminose da seme o da foraggio possono tuttora ritrovarsi in molte zone dell'Europa centrale.

Sistemi agroforestali di questo tipo sono frequenti in alcune parti della Spagna e in Grecia, e nelle regioni italiane di Umbria e Lazio piante di olivo consociate a colture erbacee interessano una superficie di circa 20.000 ha (Eichhorn *et al.*, 2006).

La scelta di coltivare l'olivo, in ordine sparso o con sesti d'impianto regolari, all'interno di terreni caratterizzati da una copertura erbacea artificiale e temporanea, consente di ridurre i fenomeni erosivi e di lisciviazione, e, soprattutto in terreni collinari, aumenta la dotazione di sostanza organica migliorando le caratteristiche strutturali della stazione (Gómez *et al.*, 2009).

Possono riscontrarsi effetti positivi anche in termini di trasferimento idrico all'interno dei terreni consociati, alcuni studi condotti nella Tunisia centrale su piante di olivo coltivate insieme a colture annuali hanno ad esempio dimostrato, come lo sviluppo dell'olivo possa beneficiare di apporti idrici aggiuntivi per trasferimento orizzontale dalla colture erbacea presente nell'interfila (Abid Karray *et al.*, 2008).

Anche se generalmente la consociazione non genera, per questa tipologia di impianti, fenomeni di competizione, la variabilità delle condizioni climatiche potrebbe richiedere una gestione razionale del sistema agroforestale per ridurre l'antagonismo tra specie arborea e specie erbacea (Hernández *et al.*, 2005).

¹ Fino all'epoca del basso medioevo sarà possibile trovare sistemi promiscui di olivi e viti, in filare o sparsi, consociati con cereali o specie foraggere, spesso abbinati al pascolo di animali.



Figura 22 Esempio di oliveto a bassa densità d'impianto abbinato alla coltivazione di frumento, pratica, ancora, assai diffusa nelle zone centro-meridionali dell'Italia.

2.2.2 Impianti misti

In questa tipologia rientrano diversi sistemi, utilizzati sia per la produzione di legname, sia per l'ottenimento di frutti e prodotti agricoli.

La coltivazione, sullo stesso appezzamento, di diverse piante arboree è una pratica antichissima che dall'età romana fino alla prima metà del '900 ha caratterizzato molti dei paesaggi collinari del centro-nord Italia².

Un esempio, con tradizione antichissima, è il sistema di consociazione tra olivo e vite nello stesso appezzamento: le viti, generalmente allevate su sostegno morto, sono disposte in filari, intervallati da piante di olivo, e, nell'interfilare, può, a volte, essere presente seminativo.

La coltura promiscua della vite è variamente rappresentata in Italia, poiché le esigenze degli agricoltori hanno spinto la viticoltura, nelle aziende di piccole dimensioni, ai più diversi compromessi di convivenza.

² Basta pensare alla vite allevata su tutore vivo in epoca romana, molto spesso consociata con querce e castagni (*terra vineata*), fino alla piantata padana sopravvissuta fino alla prima metà del '900.



Figura 23 Giovani piante di querce intervallate, su e tra le file,
da filari di viti (Côtes du Rhône, Francia)
(Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe)

E' tuttora frequente ritrovare in alcune zone della pianura padana la vite allevata su tutori vivi, in consociazione con colture erbacee, sistema che trova ancora giustificazione, come pratica agricola estensiva, in terre marginali.

La coltivazione di più specie arboree nella medesima unità di terreno è un'attività utilizzata anche in arboricoltura da legno, con la realizzazione di modelli colturali misti. Mediante questi sistemi si conseguono ottimi risultati relativamente alla qualità del legname: migliore forma del fusto, minore vigoria dei rami e uniformi anelli di accrescimento, riducendo, inoltre, l'insorgere di rischi biologici ed economici con conseguente fallimento dell'impianto (Buresti, 1995).

Negli impianti misti, è possibile consociare più specie nobili, per la sola produzione di legname di qualità, o specie nobili con specie d'importanza secondaria (arboree ed arbustive) per ottenere produzioni secondarie alternative o con scadenza intermedia al turno di utilizzazione (legna da ardere, frutti, miele ecc..).

Le specie accompagnatrici possono, peraltro, migliorare le caratteristiche pedologiche e microclimatiche della stazione.

Ad esempio consociazioni di noce comune con ontano napoletano (*Alnus cordatata* Loisel.) ed arbusti di olivello (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) e nocciolo (*Corylus avellana* L.), in impianti sperimentali del Cnr-Ibaf nella zona di Orvieto (TR), hanno dimostrato come la velocità di crescita del noce e la qualità del legname ottenuto risultino superiori a quelli di impianti monospecifici, diminuendo anche gli input colturali (Paris *et al.*, 2010).

Unitamente a ciò negli stessi impianti si è evidenziato come la consociazione determini un più efficiente uso delle risorse idriche grazie ad una stratificazione razionale degli apparati radicali che, come indicato nella figura 24 in termini di composizione isotopica dell'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) nell'acqua xilematica, non determina stati di sofferenza idrica delle specie principali (Paris *et al.*, 2007).

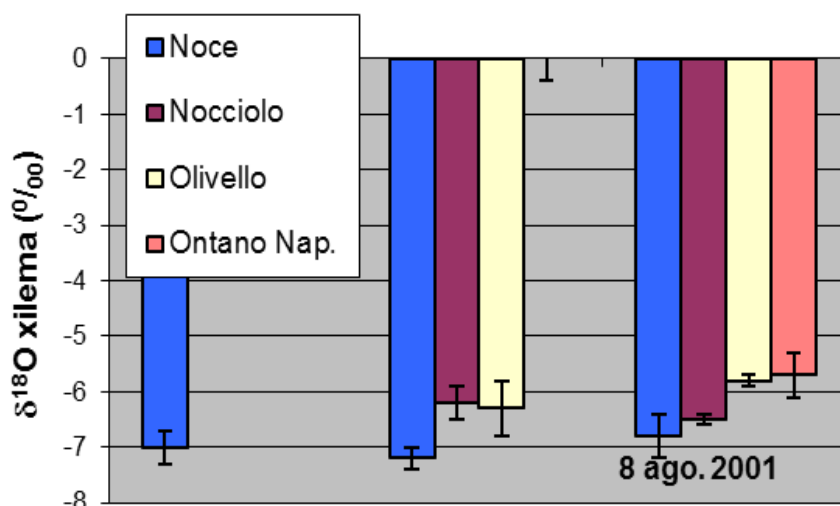


Figura 24 Osservazioni ecofisiologiche, condotte in un impianto sperimentale misto d'arboricoltura da legno, in termini di $\delta^{18}\text{O}$ dell'acqua dello xilema delle piante campionate: a valori più negativi di $\delta^{18}\text{O}$ corrisponde un uso delle risorse idriche più profonde (Paris *et al.*, 2007).

2.2.3 Seminativi arborati

Sono terreni aventi le stesse caratteristiche dei seminativi semplici, ma contraddistinti dalla presenza di piante arboree, destinate a una produzione secondaria rispetto alle coltivazioni erbacee.

Le colture presenti sono di solito specie foraggere e cereali, mentre, la componente legnosa, distribuita in ordine sparso, è rappresentata prevalentemente da querce (roverella e cerro), castagni e noci, che forniscono frutti o ghiande e legna da ardere.

Nel nostro paesaggio, è frequente ritrovare la presenza di querce camporili, un tempo d'intralcio all'aratura e alla mietitura dei campi, ora, spesso, inventariate e conservate come testimonianze importanti di momenti ed espressioni della civiltà agreste.

Sistemi analoghi ma con specie Rosacee, prevalentemente ciliegio (*Prunus* spp.) e melo (*Malus* spp.), sono un'importante patrimonio paesaggistico di molte zone dell'Europa centro-settentrionale, con superfici molto spesso di rilievo: Spagna (15.000 ha), Francia (3.000 ha) e Grecia (650.000 ha) (Eichhorn *et al.*, 2006).

La funzione paesaggistica di queste piante sparse all'interno dei terreni agricoli ha un vero e proprio ruolo monumentale, segno evidente di una lontana realtà agricola da salvaguardare.



Figura 25 Quercia camporile in un campo di grano, patrimonio prezioso delle nostre campagne (Foto: Fabien Liagre) (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe)

Queste piante monumentali forniscono all'agricoltore prodotti secondari quali ghiande per l'alimentazione degli animali, soprattutto suini, e combustibile derivante dalle ridotte pratiche di mantenimento e dal materiale secco.

2.2.4 Sistemi silvopastorali

I sistemi silvopastorali sono sistemi di gestione del suolo in cui allevamento e arboricoltura convivono nella stessa area, fornendo assortimenti legnosi di pregio e consentendo il pascolo prolungato degli animali.

La presenza di mandrie nelle piantagioni da legno consente di limitare lo sviluppo dello strato erbaceo, riducendo, da un lato, la piomassa e, dunque, l'insorgere degli incendi, e dall'altro, la competizione tra specie erbacea e specie arborea per acqua ed elementi nutritivi.

La gestione di questi sistemi deve essere accurata e razionale, in quanto, nonostante i benefici valutati, il morso degli animali può danneggiare le giovani piante (tronco e chioma) compromettendo il risultato dell'impianto.



Figura 26 Sistema silvopastorale dell'Irlanda del nord, con pecore al pascolo in un giovane impianto d'arboricoltura da legno (Fonte: www.afsni.ac.uk)

Un tipico esempio di sistema silvopastorale, ancora oggi molto diffuso in Spagna e Portogallo, è il *dehesa*, caratteristica formazione di bosco rado, in cui lecci, querce e sugheri si combinano naturalmente a distese di erbe e frutti selvatici e al pascolo del bestiame. Questo sistema d'uso del suolo nella penisola iberica ha una grande importanza economica e sociale ma anche produttiva, visti i positivi effetti di questa convivenza sulla fertilità del suolo e sulla produttività del pascolo (Moreno, 2006).

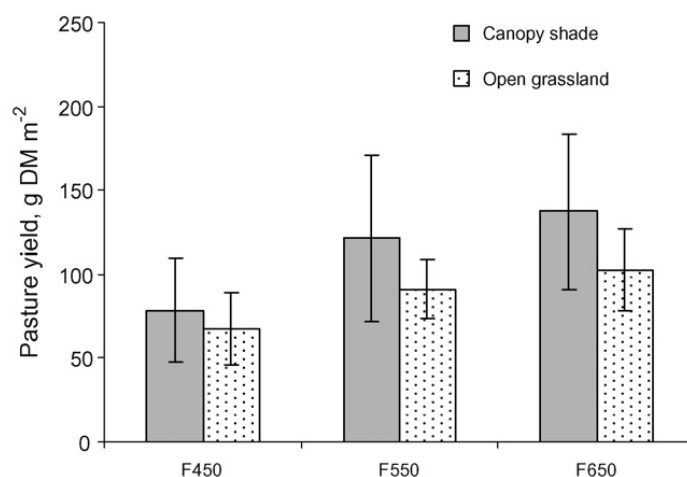


Figura 27 Effetto positivo degli alberi sparsi sul rendimento del pascolo, con produzioni più elevate sotto chioma (canopy shade) rispetto alle aree aperte (open grassland) in tre siti sperimentali con diverse medie annue di precipitazione: 450, 550 e 650 mm/anno (modificato da Moreno, 2008).

Esempi significativi di sistemi silvopastorali si hanno anche in Nuova Zelanda con 1,4 milioni di ha di piantagioni di *Pinus radiata* D. combinate al pascolo bovino ed ovino;

tale sistema è ampiamente utilizzato sia come fonte integrativa di reddito che come pratica selvicolturale per controllare il sottobosco e per ridurre il pericolo d'incendi (Hawke e Knowles, 1997) (Benavides *et al.*, 2009).

2.2.5 Sistemi lineari

I sistemi lineari sono caratterizzati dalla presenza di siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, che, oltre a svolgere una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi, sono anche di aiuto agli agricoltori.

Nelle nostre campagne, in passato, gli appezzamenti erano tipicamente divisi e delimitati dalla presenza di chiusure, che fungevano da recinzione e difesa e consentivano all'agricoltore di ottenere svariati prodotti secondari (legna da ardere, foraggio, frutti ecc.).

Questa gestione del suolo risultava, dunque, di gran rilievo, non solo per una corretta tutela del territorio, ma anche come aiuto per l'economia rurale.



Figura 28 Bordure di siepi che circondano appezzamenti e che migliorano l'impatto visivo di campagne a seminativi (Fonte: www.giardinosemplice.blogspot.com)

L'evoluzione economica, sociale e tecnologica degli ultimi 60 anni, ha messo in crisi i tradizionali usi di siepi e alberature.

La meccanizzazione dell'agricoltura, più di tutti, ha contribuito alla scomparsa di tali sistemi campestri, che rappresentavano un ingombro alla movimentazione delle trattrici. Da qualche anno però, si assiste a un'inversione di tendenza, dovuta sia ai risultati di

molti studi, condotti in Italia e in Europa, sulla validità delle siepi, sia ad alcuni regolamenti comunitari, che tendono a favorire l'introduzione di piante arboree nelle campagne.

E' necessario individuare nuove tipologie di sistemi lineari:

- fasce tampone per intercettare gli inquinanti agricoli;
- siepi di confine per incrementare la biodiversità vegetale e animale degli agro-ecosistemi;

entrambi sono capaci di conciliare le loro funzioni ambientali con una buona redditività per l'agricoltore, principalmente legata ad una gestione totalmente meccanizzata degli impianti.

2.2.6 Sistemi silvoarabili

Questi sistemi hanno l'obiettivo di incrementare la redditività nel breve periodo delle piantagioni da legno, in quanto la remuneratività degli alberi è posticipata alla fine del turno.

La presenza della coltura consociata (grano, mais, erba medica ecc.) permette di rendere meno impegnativo per l'agricoltore l'investimento della piantagione degli alberi, e consente, mediante questa gestione integrata, di migliorare l'impatto dell'arboricoltura da legno sul paesaggio.

Le specie arboree utilizzate sono quelle capaci di produrre assortimenti legnosi di elevata qualità tecnologica; tipici sono gli esempi, nelle nostre zone, di impianti di noce, ciliegio, pioppo e rovere.



Figura 29 Moderno sistema silvoarabile di pioppo in consociazione con cereale autunno vernino in Inghilterra, Regno Unito (foto archivio SAFE).

Negli ultimi anni, la ricerca europea sta cercando di proporre al mercato delle nuove specie, capaci di arrivare a maturità in tempi rapidi, di fornire assortimenti di pregio e di ridurre l'importazione di legname proveniente dalle zone tropicali.

Un caso di particolare interesse è quello della paulownia (*Paulownia* spp.), albero a rapido accrescimento originario della Cina, conosciuto da tempo in Italia come pianta ornamentale, ma oggi coltivato per le caratteristiche del suo legno (leggero, durevole e facile da lavorare), utilizzato per molti scopi.

Gli impianti agroforestali di questa specie interessano, in Cina, soprattutto nella zona nord-orientale, una superficie coltivabile molto ampia e di cui è possibile fissarne i termini: 1,8 (Wu e Zhu, 1997) e 2,866 milioni di ha (He, 2000), poiché le fonti a disposizione non concordano su uno stesso valore.

2.2.7 Short Rotation Forestry (SRF)

Le Short Rotations Forestry sono piantagioni cedue di piante forestali a rapido accrescimento, per la produzione di biomassa a fini energetici o industriali.

Questa pratica, negli ultimi anni, oltre a rappresentare una valida alternativa alle colture agricole tradizionali, è oggetto di ricerca per la scelta di specie e cloni ad elevata produttività.

Tra le piante arboree a ceduzione ravvicinata (1-4 anni), le più utilizzate sono *cultivar* ibridi di pioppo e salice (*Salix alba* L.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), robinia (*Robinia pseudoacacia*) e ontano (*Alnus* spp.), che, impiantate con un elevato grado di fittezza e gestite con sistemi totalmente meccanizzati, vengono raccolte con cicli assai più frequenti rispetto alle tipiche utilizzazioni dei boschi cedui.



Figura 30 Impianto di Short Rotations Forestry realizzato per la sola produzione di biomassa energetica, in cui un razionale concepimento favorisce l'impiego di macchinari per le operazioni di raccolta (Fonte: www.cfav.altavaltellina.org)

Mentre nei paesi del Nord Europa questa tecnica è da tempo diffusa, la produzione di biomassa - energetica e destinata all'industria dei pannelli - tocca un settore, dell'economia del nostro Paese, non ancora particolarmente reattivo.

Oggi, la selvicoltura a breve rotazione è in fase poco più che sperimentale, anche se, con l'attuazione dei Piani di Sviluppo Rurale, i finanziamenti offerti da molte regioni per la realizzazione degli impianti, potrebbero favorire l'ascesa di questa pratica.

Particolarmente interessante è il ruolo che le piantagioni da biomassa potrebbero svolgere per far fronte a problemi di depurazione da agenti inquinanti, grazie alla durata del loro ciclo colturale e alle potenzialità assorbenti delle specie utilizzate.

E' da citare a tal proposito lo studio, condotto dal CNR - sezione di Monterotondo (RM), sulle condizioni di forte contaminazione chimica da esaclorocicloesano (HCH) dei terreni agricoli del bacino del fiume Sacco, con la realizzazione di piantagioni a SRF di diversi cloni di pioppo (I214, AF2 e Monviso), inoculati con uno specifico complesso microbico (*Arthrobacter*) capace di degradare l'inquinante.

La realizzazione di tale impianti ha permesso di ottenere dati interessanti non solo relativamente alla riduzione della concentrazione dell'HCH nei terreni agricoli contaminati (Figura 31) e nella biomassa prodotta, ma sulle potenzialità produttive dei cloni selezionati, pertanto capaci di rendere produttivi i suoli interdetti alla coltivazione (Massacci, 2010).

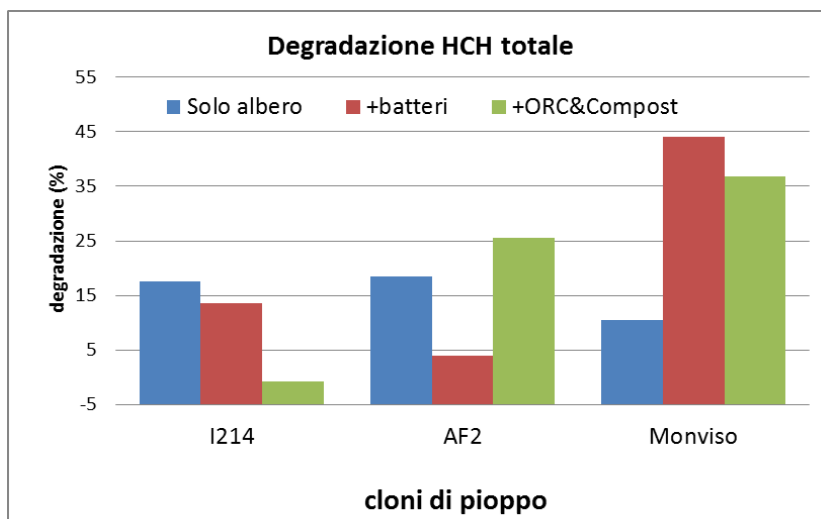


Figura 31 Quantificazione della capacità di rizorimedio su lindano (HCH- isomeri del esaclorocicloesano) svolta da alcuni cloni di pioppo per tre diversi trattamenti: impianto semplice a SRF, impianto a SRF con cloni inoculati con batteri e impianto a SRF con l'impiego di ORC (prodotto che rilascia O₂) e Compost (Massacci, 2010).

2.3 Il ruolo della Politica Agricola Comunitaria

Dopo questa breve trattazione sui sistemi agroforestali e sulle loro prospettive economiche, è necessario parlare di come la posizione delle istituzioni abbia influenzato, in passato, e influenzi, tuttora, la diffusione di queste pratiche di gestione integrata.

A partire dalla fine degli anni '80 l'obiettivo di forestazione dei terreni agricoli è stato una costante nella Politica agricola dell'Unione europea: prima con il *set aside* forestale (Reg. n. 1094/88), poi con i regolamenti per il rimboschimento e l'estensivizzazione dei terreni agricoli (Reg. n. 2080 e 2078 del 1992), volti a ridurre e limitare le produzioni intensive e a incoraggiare quelle estensive.

Queste misure della politica comunitaria interessavano sia il settore agricolo che quello forestale, prefiggendosi l'obiettivo di approdare ad un'utilizzazione alternativa dei terreni.

Con questa nuova filosofia socio-economica e produttiva si è cercato, dunque, di arrivare ad una nuova valutazione dell'agroselvicultura non più come elemento residuale e paesaggistico del mondo agreste, ma come strumento capace di garantire un equilibrio territoriale, economico, produttivo e ambientale.

Questa linea d'azione ha portato in Italia alla costituzione di nuove piantagioni legnose, per lo più formate da latifoglie nobili, per $\frac{3}{4}$ della superficie investita, quali: noce e ciliegio da legno, frassino e querce, che si sono aggiunte alle piantagioni preesistenti di

pioppi ibridi da industria e conifere.

Ciò nonostante, a più di un decennio dalla loro costituzione, i risultati delle piantagioni di latifoglie nobili, realizzate attraverso i finanziamenti del Reg. CE n. 2080, sono ancora in fase di valutazione, dimostrando spesso di disattendere i nobili obiettivi e le speranzose attese.

In molti casi, l'approccio quasi esclusivamente speculativo degli imprenditori agricoli, più interessati ai sussidi pubblici che alla riuscita tecnica dell'impianto, ha determinato un potenziale fallimento della validità dei sostegni forniti, in molti altri, l'impiego prolungato delle superfici soggette a imboschimento è parso troppo gravoso a quanti erano interessati ad una diversificazione dell'attività agricola.

Gli scarsi risultati non possono imputarsi esclusivamente al ridotto interesse degli imprenditori, probabilmente aggravato da una insufficiente informazione e da una preparazione professionale inadeguata, ma soprattutto, perché i pochi, "coraggiosi o imprudenti", che hanno intrapreso tale attività, non si sono mai occupati realmente degli impianti realizzati, impiegati su una superficie di circa 140mila ha, creando così delle aree ancor più marginali di quelle da recuperare³.

Oltre a ciò, la mancanza di materiale d'impianto selezionato, la scelta di specie non adatte all'ambiente e l'utilizzo di terreni non abbastanza fertili per la messa a dimora, non hanno saputo valorizzare le potenzialità di questi sistemi.

E' da citare a tal pro lo studio condotto in Lombardia, negli anni 2001 e 2008, sulla qualità di quasi 4000 piante in 18 impianti sperimentali di arboricoltura da legno della Rete regionale ERSAF, che evidenzia come una buona gestione dell'impianto consenta di ottenere risultati positivi per la qualità del materiale (Calvo *et al.*, 2001)⁴.

Dunque, i contributi forniti - che, oltre a incentivare e sostenere la realizzazione di impianti forestali, avrebbero dovuto anche avvicinare l'imprenditore agricolo a dei sistemi di conduzione integrata - tirando le somme, non hanno generato alcun miglioramento; il che porta a chiedersi se, a livello normativo e attuativo, è stato fatto il possibile per rendere tali misure adeguatamente comprensibili.

³Un'indagine condotta nel centro Italia (Mori e Buresti, 2002) su un campione di 50 piantagioni di latifoglie, realizzate con i fondi Europei nel periodo 1995/2000, ha dimostrato come più del 20% degli impianti erano in cattivo stato vegetativo, con accrescimento stentato e scadente forma del fusto.

⁴ Nell'anno 2001 più del 50% delle piante osservate corrispondeva alla classe dei "soggetti non idonei a produzioni di qualità" mentre nell'anno 2008, a seguito di regolari interventi culturali, le produzioni si dividevano tra "soggetti di elevata qualità" per il 37%, "soggetti non idonei a produzioni di qualità" per il 36% e "soggetti di media qualità" per il 27%.

Ancora oggi, negli impianti realizzati, gli imprenditori agricoli non sanno, ad esempio, se la conduzione del pascolo degli animali sotto gli alberi, o la raccolta del foraggio, sia consentita o meno.

A partire dal 2000, suddetti regolamenti sono stati abrogati e sostituiti dal Reg. CE 1257/99, nell'ambito dell'Agenda 2000, che aveva l'obiettivo di incoraggiare uno sviluppo rurale sostenibile attraverso la redazione di Piani di Sviluppo Rurale (PSR), validi dal 2000 al 2006.

Nel regolamento si definisce l'interesse per la realizzazione di impianti arborei in aree agricole, infatti, all'interno di una specifica sezione (CAPO VIII) denominata Selvicoltura, l'articolo 29 cita: *“Il sostegno al settore forestale contribuisce al mantenimento e allo sviluppo delle funzioni economiche, ecologiche e sociali delle foreste nelle zone rurali”*.

Attraverso questo genere di politica la superficie coperta da piantagioni forestali è ampiamente aumentata, al punto di occupare aree agricole marginali e contenere le produzioni eccedentarie.

La messa in atto di tali impianti, realizzati attraverso la Misura H dei PSR, ha rafforzato le relazioni tra agricoltura e foresta, potenziando nuovi sistemi di salvaguardia dell'ambiente e consentendo un miglioramento del *deficit* europeo di risorse silvicole.

Una stima degli effetti della misura di imboschimento, nel settore agro-forestale, risulta però ancora prematura, ma una piccola critica può essere mossa in virtù del fatto che all'interno dei PSR 2000/06, ancora una volta, non si è parlato di sistemi agroforestali.

Eppure, all'interno delle misure agroambientali del regolamento, si faceva specifico riferimento a: produzione integrata, mantenimento e incremento della sostanza organica nel suolo, conservazione e creazione di elementi dell'agroecosistema a prevalente funzione ambientale e paesaggistica, estensivizzazione dei sistemi colturali, salvaguardia del paesaggio e delle caratteristiche della produzione agricola, ecc.

Non sono, questi, i benefici e gli effetti che potrebbero generarsi da un'adequata concezione e da un'opportuna gestione di impianti silvoarabili?

Nei provvedimenti citati i sistemi agroforestali sono stati ignorati ed estromessi, non offrendo alcun finanziamento a favore delle consociazioni, se non timidi contributi alla costituzione *ex novo* d'elementi lineari arborei lungo i perimetri dei campi.

Il ruolo svolto dalla vecchia programmazione PSR, per i sistemi agroforestali, non è stato in grado di valorizzare le potenzialità economiche di questo settore: gli impianti

sono stati relegati in zone marginali, dove gli incrementi legnosi, le produzioni agricole e la qualità del prodotto ritraibile risultavano spesso piuttosto bassi.

Per ovviare a tali problemi, nel frattempo, la ricerca forestale ha avviato attività specifiche sia per la selezione del materiale d'impianto, sia per la messa in atto di tecniche e modelli colturali più rispondenti alle necessità delle latifoglie nobili da legno e alle molteplici esigenze produttive e ambientali del nostro territorio.

Tra i modelli colturali innovativi da citare, spiccano impianti misti di più specie legnose, sistemi silvoarabili e impianti a Short Rotation Forestry.

2.4 I Piani di Sviluppo Rurale 2007-13

Dopo aver analizzato il quadro normativo agricolo e forestale che dagli anni '80 al 2006 ha influenzato il mantenimento e la nuova creazione di impianti arborei da legno su superfici agricole, in questo capitolo si analizzeranno le nuove direttive del Piano di Sviluppo Rurale 2007/13 (Reg. CE n. 1698/2005) per la realizzazione dei sistemi agroforestali.

Finalmente, infatti, nella nuova programmazione si promuove un sostegno diretto alla realizzazione di questi sistemi, attraverso l'impianto di essenze arboree forestali, latifoglie da legname pregiato e specie silvicole più rustiche in consociazione con colture agrarie.

2.4.1 La Misura 2.2.2

Lo schema programmatico proposto per l'Asse II "*Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale*" contempla la misura 2.2.2 "*Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli*", che intende incrementare la superficie forestale con la creazione di sistemi in cui l'abbinamento di silvicoltura e agricoltura estensiva possa consentire, sia, l'utilizzo agricolo della superficie, che la produzione di legname di pregio o altri prodotti silvicoli non legnosi, con esclusione dei castagneti o altre piante da frutto.

La presente misura ha come finalità la creazione di sistemi agroforestali attraverso le seguenti azioni:

- a) Impianti di latifoglie a ciclo medio - lungo per la produzione di legname di pregio su terreni agricoli seminativi;
- b) Impianti di essenze arboree fruttifere silvicole autoctone (non innestate), utilizzando essenze vegetali specifiche, compresa la messa a dimora di piante micorrizzate, per la creazione di pascoli arborati su seminativi e prati non avvicendati.

I terreni assoggettati alla misura 2.2.2 devono continuare ad essere utilizzati per finalità agricole (semine e pascolamento del bestiame).

Gli obiettivi perseguiti e chiaramente indicati all'interno della misura affrontano numerose problematiche di natura ambientale, legate all'eccessivo sfruttamento dei suoli, all'impatto derivante dall'attività agricola in alcune aree, all'erosione genetica di varietà, all'impoverimento paesaggistico di alcuni contesti rurali, all'arretramento delle superfici agricole e forestali e al tema della presenza della sostanza organica nel suolo.

Unitamente a ciò, non si trascura l'aspetto economico dell'azione di sostegno, volto a diversificare il reddito dell'imprenditore mediante l'utilizzo agricolo del suolo e la produzione di legname di pregio o altri prodotti silvicoli non legnosi.

Le condizioni previste per la realizzazione degli impianti, *in primis*, fissano le caratteristiche delle superfici ammissibili:

- i terreni agricoli devono essere coltivati stabilmente e classificati come Superficie Agricola Utilizzabile, dimostrando di aver percepito reddito (titoli ordinari o da ritiro) nel biennio precedente alla presentazione della domanda;
- la superficie minima d'impianto deve essere almeno di 1 ha di SAU per un unico corpo di terreno, o 2 ha nel caso di più corpi⁵;
- la superficie massima d'impianto non può superare i 30 ha di SAU;
- la densità d'impianto prevista per entrambe le tipologie d'intervento, a) e b), deve essere compresa tra le 50 – 100 piante /ha.

Le spese ammissibili a finanziamento contemplano le spese di progettazione, i lavori di preparazione, sistemazione e concimazione del terreno, l'acquisto e il trasporto di piante e materiale e la realizzazione dell'impianto, prevedendo anche eventuali lavori complementari (recinzioni, pacciamatura ecc.).

E' previsto un contributo in conto capitale variabile tra il 70 e l'80%⁶ del costo dell'investimento ammissibile, fino ad un massimale di 1.700 €/ha e 2.200 €/ha, rispettivamente per le tipologie d'impianto a) e b).

Questo nuovo quadro legislativo europeo, favorevole all'agroforestry, trova però forti limitazioni in due fattori, sempre legati alla Politica Agricola Comunitaria: i singoli regolamenti regionali dei PSR ed il meccanismo del Premio Unico Aziendale.

La misura 2.2.2 è stata inserita nei programmi di sole cinque regioni: Marche, Umbria, Lazio, Sicilia e Veneto.

⁵ In ogni caso ogni singolo corpo aziendale non deve estendersi per meno di 0,5 ettari di SAU.

⁶ La percentuale è maggiore nel caso di aree di particolare interesse naturalistico e produttivo (zone vulnerabili ai nitrati, aree svantaggiate ecc.).

Le risposte degli operatori agricoli e forestali non sono state per nulla favorevoli: ad esempio il Lazio, unica regione insieme al Veneto e alla Sicilia ad aver attivato il bando, non ha visto pervenire domande di adesione alla prima scadenza di presentazione.

Se si analizza la situazione nel dettaglio si nota inoltre come i finanziamenti previsti siano piuttosto esigui, se confrontati ad altre misure (es. misura 2.2.1 “*Primo imboschimento dei terreni agricoli*”). Ad esempio in Sicilia la spesa pubblica prevista per la Misura 2.2.2 è di circa il 2,4% in meno rispetto a quella prevista per la Misura 2.2.1; in Umbria la percentuale scende ulteriormente fino ad arrivare all’1,5%⁷.

Congiuntamente è da citare anche lo scarso risultato raggiunto della misura 2.2.1, che contava al momento della prima presentazione solo una decina di domande.

La presente attività di dottorato ha tentato di ricercare le ragioni di questo scarso interesse dimostrato, attraverso un’indagine conoscitivo-opinionistica rivolta, cioè, ai tecnici liberi professionisti agricoli e forestali della Regione Umbria e Veneto; tale studio verrà proposto in modo dettagliato nel Capitolo 5.

2.4.2 Superficie Agricola Utilizzabile e Premio Unico Aziendale

Secondo il Reg. CE 1782/2003, il principale meccanismo di finanziamento per gli agricoltori, attualmente erogato a beneficio delle aziende agricole in base alla SAU, è regolato dal Premio Unico Aziendale (PUA), definito, ad ettaro, sulla base dei titoli maturati nel periodo di riferimento 2000-2002.

Questo sistema di aiuto non incoraggia gli operatori agricoli al mantenimento dei sistemi agroforestali.

Infatti, la superficie occupata dalle piante arboree, presenti all’interno dei campi, è sottratta nel calcolo della SAU in base alla proiezione della chioma al suolo, che è considerata tara, al pari di fabbricati, strade poderali, ecc.

Così l’agricoltore percepisce la presenza degli alberi sparsi all’interno della propria azienda agricola come un danno economico indiretto.

Probabilmente, ciò non spingerà l’imprenditore agricolo al taglio degli alberi senza autorizzazione, viste le leggi di tutela dell’ambiente, ma, di certo, non lo incoraggerà a favorire l’insediamento delle piante arboree nei propri appezzamenti, ad esempio attraverso la rinnovazione naturale.

⁷ Nel valutare i finanziamenti previsti per la Misura 221, bisogna però evidenziare un “effetto trascinalamento” dei premi annuali di mancato reddito e di manutenzione dei rimboschimenti realizzati con il Reg. 2080/92 e i PSR 2000/06, realizzati negli anni precedenti.

Per il calcolo delle tare, dovute alla presenza di piante arboree forestali all'interno delle zone agricole, si fa riferimento alle *Specifiche Tecniche controlli oggettivi territoriali* campagna 2010 e 2011 dell'Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (AGEA), che definiscono le modalità di calcolo per la quantificazione della SAU nell'ambito delle Domande uniche di pagamento e sviluppo rurale.

La metodologia di controllo si basa sulla rilevazione oggettiva del territorio tramite fotointerpretazione di immagini satellitari multispettrali o multi temporali (ove disponibili), o foto aeree.

Per la verifica delle effettive condizioni, nel caso di fotointerpretazione dubbia o impossibile, il sistema di analisi della superficie prevede anche controlli in campo, con successiva correzione a video dei risultati di accertamento.

All'interno si definiscono tare tutte le aree non utilizzabili a fini agricoli (non seminabili) che abbiano una dimensione superiore ai 100 mq e inferiore ai 1000 mq, quali ad esempio: scarpate, bordi vegetali di fossi, siepi di larghezza superiori a 2 metri, boschetti e arbusteti ecc.

Secondo la regolamentazione comunitaria, in presenza di alberi consociati ad una coltivazione erbacea ordinaria, alla coltura deve essere sottratta nel calcolo del PUA, come superficie impropria, l'area ottenuta dalla proiezione ortogonale della chioma dell'albero.

Più specificatamente, nel caso di **piante sparse**, ove cioè il numero delle piante ad ettaro è inferiore a 100, vengono applicate le seguenti modalità di riduzione della SAU:

- con superficie sottochioma coltivata e una densità compresa tra 50 e 100 piante per ettaro, viene applicata una tara manuale forfetaria ad ettaro di 100 mq, tale casistica rientra nella categoria "*Arboreto consociabile con erbacee*" (cod.655);
- con superficie sottochioma coltivata e una densità inferiore alle 50 piante per ettaro, non viene imputata nessuna sottrazione (*tara non rilevante*), tale casistica rientra nella categoria "*Aree seminabili*" (cod. 666).

Nel caso di superfici a **seminativo arborato**, ovvero nel caso di densità superiori a 100 piante per ettaro, si dovrà procedere con una riduzione per pianta di 5 o 10 mq a seconda della dimensione degli alberi, rispettivamente individui arborei piccoli o grandi.

In presenza di filari, non interpretati come tare o come impianti arborei specializzati, la superficie in mq da sottrarre dovrà essere calcolata misurando la larghezza per il numero dei filari.

Analogamente a quanto indicato per la presenza di piante sparse o in filari all'interno di terreni agricoli, anche per i **sistemi lineari** vengono definite delle ben precise modalità di riduzione della SAU.

Le siepi arborate rientrano per tradizione e uso del suolo nelle buone pratiche agricole, e pertanto vengono considerate come parte integrante dell'appezzamento agricolo; tale funzione si perde, però, in relazione alle dimensioni del sistema lineare.

Secondo le Specifiche tecniche di controllo della Campagna 2010, per elementi lineari, ossia siepi, alberature e filari, si intendono tutti quegli elementi caratteristici del paesaggio, con andamento lineare e/o sinuoso, caratterizzati dalla ripetizione di piante arboree in successione o alternate, per una lunghezza minima di 25 metri.

Per il calcolo della tara legata alla presenza di tali sistemi tradizionali, si procede moltiplicando la larghezza per la lunghezza del sistema lineare; ciò si applica quando il filare presenta una larghezza superiore ai 2 metri, per sistemi singoli, o superiore ai 4 metri, per sistemi perimetrali doppi tra particelle adiacenti.

Quanto descritto viene meglio riassunto e schematizzato nella tabella che segue.

Sistema agroforestale	Posizione	Criterio selettivo	Applicazione tara	Metodo di calcolo della tara
Siepi e filari	perimetrali	Larghezza < 2 m	No tara	
	perimetrali	Larghezza > 2 m	Si tara	Lunghezza x Larghezza filare
	tra parcelle adiacenti	Larghezza < 4 m	No tara	
	tra parcelle adiacenti	Larghezza > 4 m	Si tara	Lunghezza x Larghezza filare
Alberi sparsi (considerati come superficie seminabile cod.666)		< 50 piante/ha	No tara	
Arboreto consociabile (cod. 655)		51-100 piante/ha	Si tara	Forfetaria di 100 m ² ha ⁻¹
		>100 piante/ha (per un massimo di 400)	Si tara	N° alberi x 5 m ² (alberi piccoli) N° alberi x 10 m ² (alberi grandi) Lunghezza Filare x n° filari x 2 m (filari)

Tabella 1 Modalità di calcolo della Superficie Agricola Utilizzata in funzione di diversi Sistemi agroforestali.

Le ultime specifiche tecniche di rilevazione (Aggiornamento Refresh⁸ 2° ciclo, versione 1.1 del 23 settembre 2011) hanno modificato l'interpretazione di queste formazioni, riconosciute come elementi ambientali importanti e definite da una classe colturale esclusiva ("siepi e filari" 781); in sostanza, però, ai fini, cioè, della quantificazione della superficie agricola titolare di premio, ancora una volta, siepi e filari rientrano nella categoria di superfici da sottrarre all'area seminabile.

Tutto ciò contrasta con le direttive dei PSR 2007/13 che al contrario promuovono una migliore qualità del rapporto tra agricoltura, ambiente e paesaggio e incoraggiano lo sviluppo di percorsi di crescita di "modelli multifunzionali".

Nonostante i buoni propositi e il riconoscimento degli obiettivi produttivi e ambientali svolti dall'Agroforestry, tali sistemi d'uso del suolo sono ancora destinati a rimanere una pratica marginale e priva di sostegni efficaci.

Perciò se da un lato gli interessi sembrano cambiare, forse in ragione di emergenze ambientali ed economiche sempre più preoccupanti, lo scenario agricolo rimane pressoché immutato, lasciando, ancora una volta, gli agricoltori nel dubbio e nell'incertezza.

Per meglio quantificare l'ingombro economico generato dai sistemi agroforestali all'interno delle superfici agricole, sono state studiate differenti casistiche in alcune aree del Lazio, dell'Umbria e del Veneto, descritte dettagliatamente al Capitolo 4.

Alla luce di tutto ciò, qualche perplessità è legittima da chi, come me, ha approfondito l'analisi di questi sistemi e ha cercato di inquadrarli nell'ambito della politica comunitaria, sempre più confusa e incapace di dare risposte concrete.

⁸ Il progetto Refresh prevede l'aggiornamento dell'uso del suolo di tutto il territorio nazionale, tramite l'approvvigionamento di ortofoto recenti ad altissima risoluzione.

Capitolo 3:

Sistemi silvoarabili di noce: l'uso dell'area basimetrica per la modellizzazione della produttività delle colture agrarie consociate

3.1 Introduzione

Accanto alle potenzialità e ai molteplici benefici che l'agroselvicultura determina a livello ambientale ed economico, i nuovi modelli colturali possono presentare numerose problematiche, in gran parte legate al delicato controllo delle interazioni tra specie arborea e specie erbacea consociata, nelle diverse fasi di sviluppo del sistema silvoarabile (Jose, 2004).

Pertanto, il controllo di tali aspetti risulta di fondamentale importanza per garantire una buona riuscita dell'impianto e un'adeguata redditività per l'imprenditore agricolo.

Nello stadio giovanile di un sistema silvoarabile, la componente erbacea cresce con una maggiore forza competitiva rispetto alle piante arboree, non ancora sviluppate e con chioma ridotta: infatti, la capacità della coltura agraria di sottrarre acqua e fitonutrienti agli alberi può tradursi in una crescita stentata degli alberi (Paris, 2005; Burgess *et al.*, 2004).

Al contrario, nelle fasi adulte di un sistema silvoarabile, la chioma delle piante arboree ormai sviluppate può ridurre significativamente la radiazione luminosa disponibile per la coltura agraria, determinando un decremento della produttività della componente erbacea consociata (Rivest, 2009; Burgess *et al.*, 2004).

L'ombreggiamento degli alberi sulle specie erbacee può rappresentare quindi un serio problema per la buona riuscita dei sistemi silvoarabili, come sistemi agricoli integrati.

La produttività della coltura erbacea rappresenta una componente fondamentale nell'analisi della convenienza e del profitto che i sistemi agroforestali possono generare; pertanto, sarebbe estremamente importante prevedere fino a quando sia conveniente condurre la consociazione prima che un eccessivo ombreggiamento degli alberi riduca fortemente la produzione erbacea (Graves *et al.*, 2007).

Per chiarire meglio questo aspetto, il presente studio ha interessato anche lo sviluppo delle colture agrarie consociate, con l'intento di prevedere e attenuare il decremento di

produttività della coltura a causa delle condizioni d'ombra, in relazione all'età degli alberi e al sesto d'impianto prescelto.

L'obiettivo generale della presente sperimentazione è proprio quello di valutare e quantificare i principali rapporti competitivi che intercorrono tra il noce (*Juglans* spp.) e la componente erbacea rappresentata da prato spontaneo, in un impianto sperimentale di 18 anni seguito dall'IBAF-CNR di Porano.

I dati raccolti nell'anno 2010 sono stati utilizzati per confrontare i risultati correnti con quelli ottenuti nello stesso impianto all'età di 10 e 11 anni, in consociazione con grano e trifoglio.

La produttività in foraggio del prato naturale sottostante l'impianto, confrontata con condizioni di pura coltivazione erbacea e normale luminosità, è stata relazionata con alcuni parametri di accrescimento e sviluppo delle piante arboree, quali diametro e altezza totale del fusto, diametro della chioma, fenologia fogliare, radiazione solare intercettata e area basimetrica della piantagione.

In particolare, quest'ultima grandezza è risultata un utile indice di sintesi per esprimere la competitività che la componente arborea esercita sulla componente erbacea (Ares, 2003; Nissan & Midmore, 2002).

L'area basimetrica (G) corrisponde all'area occupata dalla sezione dei tronchi degli alberi, misurati ad 1,3 m di altezza dal suolo, su un ettaro di piantagione, e permette di sintetizzare in un unico parametro il grado di sviluppo della componente arborea e la densità dell'impianto.

Verificare l'attendibilità della stima di G per quantificare la produttività di foraggio del prato naturale e fornire indicazione per strutturare nuovi sistemi silvoarabili è l'obiettivo del presente lavoro.

L'area basimetrica della piantagione, come si vedrà più avanti, può essere utilizzata per una più accurata programmazione della consociazione e per una modellizzazione della produttività delle colture agrarie consociate in un sistema silvoarabile.

Anche la quantificazione della radiazione solare intercettata dalla componente arborea e quella disponibile per la componente erbacea può fornire un utile metodo d'indagine per valutare la sostenibilità di un sistema silvoarabile.

A tal pro, la realizzazione e l'elaborazione di foto emisferiche sotto le piante arboree rappresenta un metodo di analisi di tale parametro e uno studio della struttura della canopia della piantagione e del conseguente sfruttamento, da parte dell'erba consociata, della luce disponibile (Guevara-Escobar *et al.*, 2005).

Infatti, tale sistema, analizzando il numero, la dimensione e la posizione degli spazi vuoti che caratterizzano la conformazione della chioma, consente di determinare la disponibilità e la distribuzione di luce per la componente erbacea sottostante.

La quantità e qualità di radiazione solare disponibile, la sua intensità e la durata del periodo luminoso influiscono sulla quantità di sostanza organica prodotta e accumulata nei tessuti degli organismi vegetali.

Quantificare la radiazione solare disponibile (diretta e indiretta), rappresenta, soprattutto nei sistemi silvoarabili, un metodo ausiliario per la stima della produttività delle due componenti ma anche per la previsione della loro competitività.

3.2 Materiali e metodi

3.2.1 Area sperimentale e caratteristiche dell'impianto

La ricerca è stata condotta all'interno di un'area sperimentale dell'Istituto IBAF-CNR, sita in Località Biagio (lat. N 42° 40' 15''; long. E 12° 02' 33'') nel comune di Orvieto (TR).

Secondo la classificazione climatica di Köppen la zona ricade nella tipologia indicata con la sigla "csa", clima temperato dalle medie latitudini, caratterizzato da estati molto calde e asciutte.

La zona, inserita in un contesto collinare, tipico del paesaggio dell'Italia centrale, è posta sul versante sud orientale del comprensorio dei monti Vulsini, a circa 500 m s.l.m. e distante una cinquantina di chilometri dalla costa del mar Tirreno.

L'area, di origine vulcanica, è contraddistinta da un clima meso-mediterraneo, con precipitazioni annuali di 830 mm, un freddo umido durante il periodo invernale e alte temperature, attenuate dall'altitudine, durante il periodo estivo, di Luglio e Agosto.

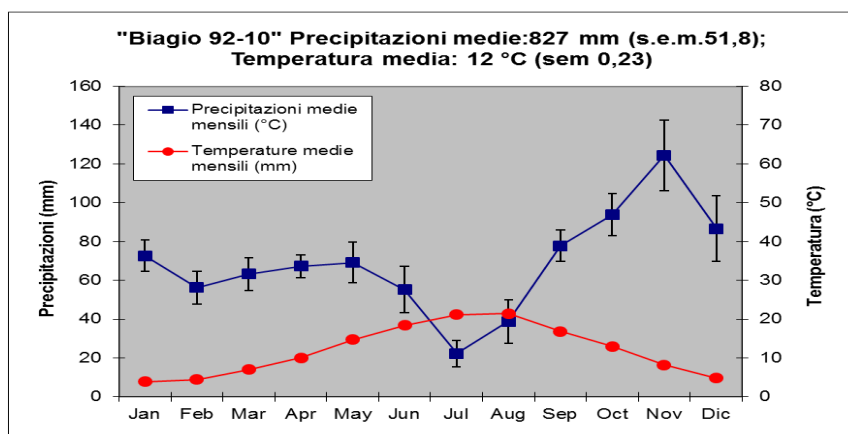


Figura 32 Precipitazioni e temperature medie rilevate nel sito di Biagio.

Il terreno, interessato precedentemente dalla piantagione da molti anni da buone pratiche di rotazione con cereali e leguminose, presentava un discreto livello di fertilità e una buona profondità; la tessitura è tendenzialmente sabbiosa-argillosa con un profilo privo di materiale roccioso, che giace su un leggero strato di roccia sedimentaria di origine vulcanica.

Clay (%)	22.6
Silt (%)	25.0
Fine sand (%)	34.4
Coarse sand (%)	18.0
Available water (% V)	12.2
Tot porosity (%)	16.2
pH (H ₂ O)	6.5
Cations exchange capacity (meq/100 g)	19.6
Mineralogy	Sa ₄ , I/M ₃ , NC ₃ , A ₂ , Pi ₂ , Q ₁

Sa = sanidine; I/M = Illite/Muscovite; Nc = Non crystalline products; A = Anphyboles;
Pi = Pyroxene; Q = Quartz (4 = large, 3 = moderate, 2 = small, 1 = trace).

Tabella 2 Caratteristiche pedologiche del sito sperimentale di Biagio rilevate nell'inverno 1992, prima dell'impianto del noce.

Queste proprietà conferiscono al sito buone caratteristiche per la nocicoltura: infatti, la componente argillosa assicura un'adeguata riserva idrica mentre la componente sabbiosa previene l'insorgenza di ristagni, mal tollerati dal noce.

Il terreno è altresì caratterizzato da una reazione lievemente acida (pH pari a 6.5), da una capacità di scambio cationico pari a 19 meq 100 g⁻¹, da un contenuto di carbonio organico dell'1.2 % e da una generale assenza di carbonato di calcio (CaCO₃).

L'impianto sperimentale oggetto di studio è stato realizzato nel febbraio del 1992 con la messa a dimora, secondo un disegno a blocchi randomizzati, di differenti genotipi di noce, con un sesto d'impianto di 7 m x 6 m, pari ad una densità di 238 piante a ha⁻¹.

Sono state create complessivamente 12 parcelle di circa 900 m² ciascuna: 6 con semenzali di noce comune (*Juglans regia* L.) e 6 con semenzali di noce ibrido francese NG23xRA (*Juglans nigra* 23 x *Juglans regia*), seguendo un orientamento nord/ovest-sud/est per la messa a dimora.

Le 12 parcelle sono state stratificate in 3 blocchi, ognuno contenente un replica delle seguenti tesi: *Clean-Cultivated* (CC): parcelle in cui il terreno è tenuto libero dallo sviluppo di infestanti mediante lavorazioni e *Agro-Forestry* (AF): parcelle dove il noce è in consociazione (Figura 29).



Figura 33 Impianto di noce comune e ibrido con inerbimento spontaneo nel sito sperimentale di Biagio.

Ogni parcella è stata ulteriormente suddivisa in 2 sub-parcelle in funzione della pacciamatura del noce con film plastico nero, disposto al momento della realizzazione dell'impianto lungo le file degli alberi.

La consociazione si è modificata negli anni, alternando fino al 2004 colture di medica, grano e trifoglio, per poi rimanere a prato spontaneo fino ad oggi.

	1992	1995	1996	1997	1998	1999	2002	2003	2004
Agroforestry	medica		grano	maggese		medica		grano	trifoglio
Plantation Forestry	lavorazioni ordinarie nel periodo di maggio-agosto								inerbimento non controllato

Tabella 3 Schema sperimentale della rotazione colturale messa in atto dal 1992 al 2004.

Durante i 18 anni trascorsi non sono stati condotti diradamenti, lo sviluppo delle piante è stato controllato mediante l'esecuzione di una potatura progressiva e iniziale potatura di formazione.

3.2.2 Rilievi Sperimentali: misure biometriche del noce

Nel periodo compreso tra gennaio e febbraio 2010, sono state eseguite le seguenti misure biometriche sulle piante di noce, rilevando:

- *Diametro medio della chioma*

Le misure sono state condotte attraverso l'uso di un'asta graduata e di una rotella metrica sulla proiezione della chioma al suolo. Per tenere conto della non uniformità geometrica della chioma, per ogni pianta, sono stati misurati due diametri orizzontali e ortogonali tra loro, uno parallelo alle linee di massima pendenza dell'impianto e l'altro nella direzione delle isoipse principali;

- *Altezza del tronco utile*

Tale misurazione è stata eseguita contemporaneamente alla precedente, avvalendosi delle medesime strumentazioni. Per l'analisi del punto d'inserzione della chioma, si è scelto quello relativo al ramo più basso del diametro minimo di 3 cm;

- *Altezza totale o dendrometrica (H)*

Anche questa misura è stata rilevata simultaneamente a quella dell'altezza utile e del diametro. In questo caso è stato utilizzato un ipsometro ad infrarossi (Vertex III), capace di calcolare l'altezza della pianta, misurando automaticamente l'angolo che si forma tra l'operatore, la base e la cima della pianta;

Lo strumento è costituito da un apparato trasmettitore, che lancia il segnale, e un "transponder", che lo riceve, montato su una palina posta alla base dell'albero (Figura 29). Prima di ogni campagna di misurazioni lo strumento è stato tarato.



Figura 34 Apparato trasmettitore e "transponder" del Vertex III.

- *Diametro del fusto (DBH)*

La misurazione del diametro delle piante è stata eseguita utilizzando un calibro metallico di precisione con approssimazione al millimetro. Anche in questo

caso, come per il rilievo del diametro della chioma, è stata fatta la determinazione dei due diametri ortogonali; infatti, per caratteristiche genetiche e per motivi stazionali, pochi individui presentano un fusto perfettamente cilindrico;

○ *Area basimetrica del noce (G)*

Dopo aver raccolto i dati di accrescimento diametrico del noce si è proceduto a determinare la sua area basimetrica, attraverso la seguente formula:

$$G = (\pi / 4 * DBH^2) * d$$

dove: G è l'area basimetrica espressa in $m^2 ha^{-1}$;

DBH è il valore medio dei diametri misurati a petto d'uomo;

d è la densità dell'impianto, espressa in n. di piante ha^{-1} .

3.2.3 Rilievi fenologici del noce

Nel periodo compreso tra marzo e maggio del 2010 si è proceduto all'analisi della fenologia fogliare delle piante di noce. Per le operazioni di rilievo, sono state seguite le indicazioni riportate in un apposito protocollo del progetto SAFE, relativo ad analoghe osservazioni.

Le misurazioni sono state condotte settimanalmente monitorando un numero specifico di piante sulla base della variabilità genetica del popolamento: 4 individui per ciascuna replica, pari a 12 piante per tesi, per un totale di 24 piante.

Le osservazioni hanno riguardato un momento specifico della fenologia fogliare, l'apertura delle gemme (*Budbreak*), utilizzando un sistema a punteggio basato sul seguente criterio:

Valore 0: La pianta non è ancora aperto le gemme dell'intera chioma;

Valore 1: La pianta ha aperto meno del 50% della gemme dell'intera chioma;

Valore 2: La pianta ha aperto più del 50% delle gemme dell'intera chioma;

Valore 3: La pianta ha completato l'apertura delle gemme dell'intera chioma.

Tutti i valori monitorati sono stati annotati su un apposita tabella, con indicazione della data di osservazione, della specie e della tesi trattata.

3.2.4 Rilievi di accrescimento e produttività del cotico erboso

Dall'anno 2004 ad oggi, l'impianto sperimentale è stato interessato esclusivamente da un inerbimento spontaneo per la produzione di foraggio, evidenziando così un solo trattamento rispetto agli anni precedenti.

Il miscuglio di specie presenti interessano principalmente, per le foraggere, erba medica e trifoglio, per effetto delle rotazioni degli anni precedenti, e per le graminacee, gramigna (*Cynodon dactylon* L.), panico (*Setaria italica* L. P. Beauv.), sanguinella (*Digitaria sanguinalis* Scop.) e piantaggine (*Plantago minor* L.).

Negli anni precedenti all'indagine non sono state eseguite pratiche agronomiche.

Le misure di campionamento, da cui ricavare l'accrescimento e la produttività del cotico, sono state eseguite per i 3 diversi trattamenti (noce comune, noce ibrido e controllo) individuando un'area di saggio di 1 m². Complessivamente sono stati eseguiti 5 rilievi per parcella, dal 31 marzo al 4 giugno, realizzati contiguamente alla prima area di rilievo.

Altri sfalci sono inoltre stati effettuati in alcune parcella di controllo (2), prive della presenza del noce, predisposte al lato dell'impianto, con lo scopo di controllare le differenze in termini di produttività del foraggio tra noce consociato e coltura pura.

Il taglio e la raccolta dei campioni sono stati eseguiti manualmente.

Dagli sfalci realizzati è stato prelevato un subcampione con lo scopo di calcolare la percentuale di umidità e, conseguentemente stimare il peso della sostanza secca ottenibile rispetto alla produzione fresca.

Per questa ragione, i subcampioni prelevati e messi in apposite buste di carta, sono stati disidratati in stufa alla temperatura di 60°C fino a peso costante, quindi nuovamente pesati per determinare la percentuale di sostanza secca.

Le misure finali di campionamento sono state effettuate il 1° luglio contemporaneamente al taglio dell'intera superficie con falciatrice semovente, individuando 3 diverse aree di saggio per ogni parcella di 4 piante (C: central, L: lateral e B tree base).

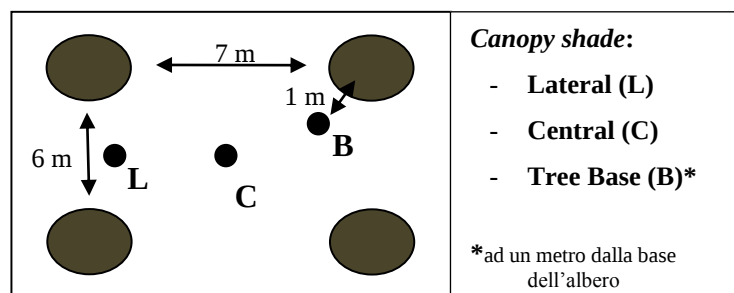


Figura 35 Schema sulle modalità di prelievo dello sfalcio finale all'interno delle parcella di noce consociato.

3.2.5 Foto emisferiche

Dal mese di aprile fino ad agosto si è provveduto alla determinazione della quantità totale di radiazione solare disponibile per il cotico erboso, attraverso cinque rilievi fotografici, con punto di rilievo al centro di ogni parcella.

Le fotografie sono state fatte con una fotocamera digitale (Nikon Coolpix 995) provvista di lente emisferica (fish-eye), montata su cavalletto fotografico di precisione. Si è operato al tramonto in condizioni di luminosità diffusa, quando il sole, calato sotto la linea dell'orizzonte, non interferiva con una radiazione diretta.



Figure 36 e 37 Foto emisferiche con diverso grado di copertura delle chiome.

Ogni singola fotografia è stata scattata ad un'altezza di circa 80 cm dal suolo, posizionando la fotocamera in bolla, grazie alla livella sferica di cui è provvisto il cavalletto, e orientandola verso il Nord magnetico mediante l'uso di una bussola topografica.

Le fotografie sono state scattate disattivando la funzione del flash e utilizzando la massima risoluzione.

Le foto così ottenute sono state in seguito analizzate con l'ausilio di uno specifico software di analisi delle immagini GLA (Gap Light Analyzer) (Frazer, 2000).

Il programma ha permesso di determinare la *% di trans tot*, valore che esprime il rapporto percentuale tra la radiazione solare diretta e quella diffusa, considerando l'effetto della topografia circostante.

3.2.5 Analisi Statistica

La significatività dei trattamenti è stata determinata con i Duncan-test e mediante l'analisi della varianza (ANOVA). La differenza tra le medie è stata determinata con il metodo delle minime differenze significative (MDS) per $p \leq 0,05$ o $p \leq 0,01$ (identificate rispettivamente come differenze significative o altamente significative).

Le relazioni di dipendenza tra due variabili sono state analizzate tramite l'analisi della correlazione e regressione, determinando il valore del coefficiente di correlazione (R^2) e il suo grado di significatività.

3.3 Risultati

3.3.1 Accrescimenti del noce a 18 anni dall'impianto

I risultati ottenuti nel corso della sperimentazione confermano come, nei sistemi silvoarabili, le interazioni competitive tra specie arboree ed erbacee possono variare in funzione dell'età degli alberi, della modalità di gestione dell'impianto e della capacità competitiva della coltura consociata, in relazione al ciclo vegetativo e alle esigenze idriche e nutrizionali (Paris et al., 1995, Dupraz & Newman 1997).

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva dell'analisi della varianza (ANOVA) condotta sugli accrescimenti medi del noce ibrido e comune, in cui si evidenziano differenze più o meno significative, espresse successivamente nelle elaborazioni grafiche specifiche.

	Noce Ibrido			Noce comune		
	H (altezza totale)	H _{tu} (altezza tronco utile)	DBH (diametro medio del fusto)	H (altezza totale)	H _{tu} (altezza tronco utile)	DBH (diametro medio del fusto)
Pacciamatura	0,003 ^{xx}	0,016 ^x	0,056 ^{ns}	0,406 ^{ns}	0,017 ^x	0,061 ^{ns}
Consociazione	0,059 ^{ns}	0,355 ^{ns}	0,919 ^{ns}	0,218 ^{ns}	<0,0001 ^{xx}	0,002 ^{xx}
Interazione	0,0708 ^{ns}	0,267 ^{ns}	0,808 ^{ns}	0,339 ^{ns}	0,607 ^{ns}	0,515 ^{ns}

Tabella 4 Risultati dell'ANOVA per i parametri biometrici del noce nell'anno 2010 per $p \leq 0,05^x$ (differenze significative) e $p \leq 0,01^{xx}$ (differenze altamente significative) e ns (differenze non significative).

Nelle figure 38 e 39, si analizza l'andamento dell'altezza totale delle piante di noce (comune e ibrido) in condizioni di consociazione o in sistema di pura coltivazione arborea.

Nella stagione vegetativa del 2010, il noce ibrido consociato ha fatto registrare, rispetto al noce ibrido in coltivazione forestale, un notevole incremento in altezza totale (Total Stem H), invertendo la tendenza rilevata fino all'anno 2004.

Anche nel caso del noce comune, seppur i valori in altezza del sistema agroforestry non superino quelli del noce puro, le misurazioni fatte evidenziano come gli accrescimenti per le due tesi a confronto siano molto vicini.

In entrambi i casi non si evidenziano variazioni significative.

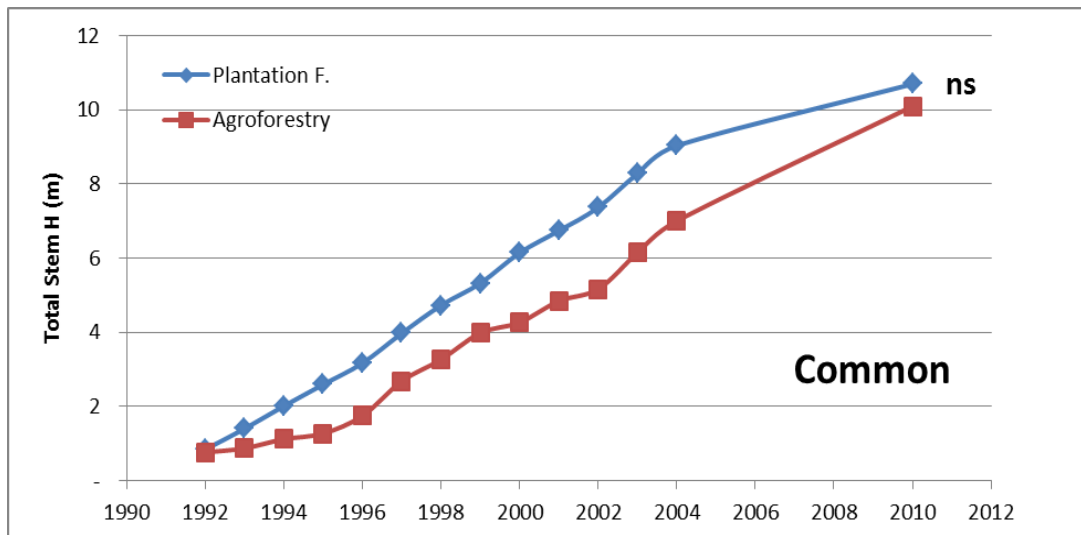
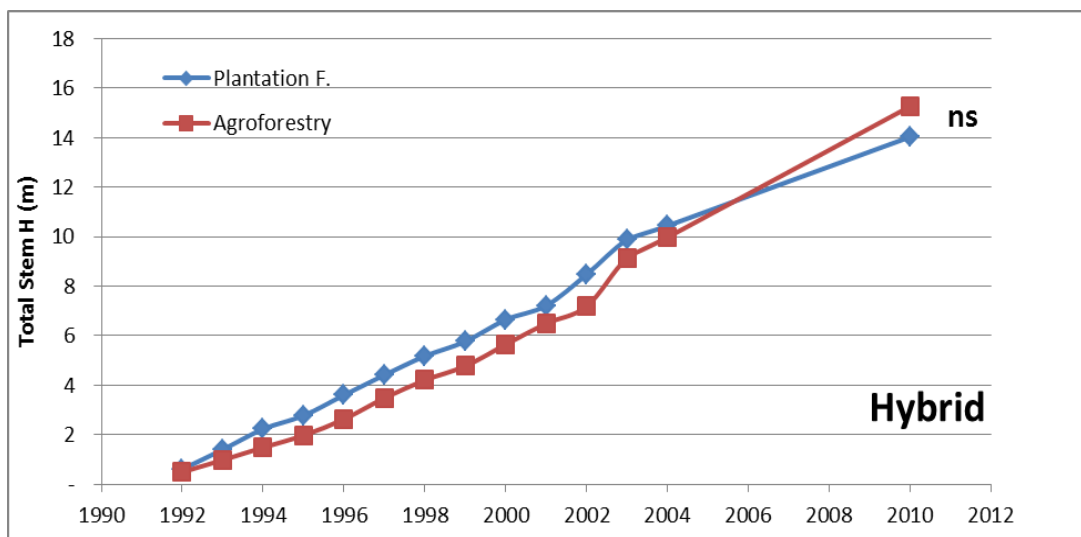


Figure 38 e 39 Accrescimenti in altezza totale del noce ibrido e comune nelle 13 stagioni vegetative sino al 2004 e nell'anno 2010, con differenze non significative (ns).

Tutto ciò mette in luce come i sistemi agroforestali abbiano la possibilità di recuperare progressivamente nel tempo il divario in altezza con gli impianti di arboricoltura tradizionale, in quanto il noce, incrementando le proprie dimensioni, risente meno delle interazioni competitive della coltura erbacea consociata.

Le misurazioni in altezza utile condotte nell'anno 2010, ed evidenziate nelle figure 40 e 41, mostrano, per il trattamento senza pacciamatura, i buoni accrescimenti del noce ibrido in consociazione con prato naturale, rispetto alla pura coltivazione arborea.

Nel caso del noce comune si registrano differenze significative per entrambi i trattamenti, evidenziando un maggior sviluppo del noce in pura coltivazione rispetto al sistema agroforestale.

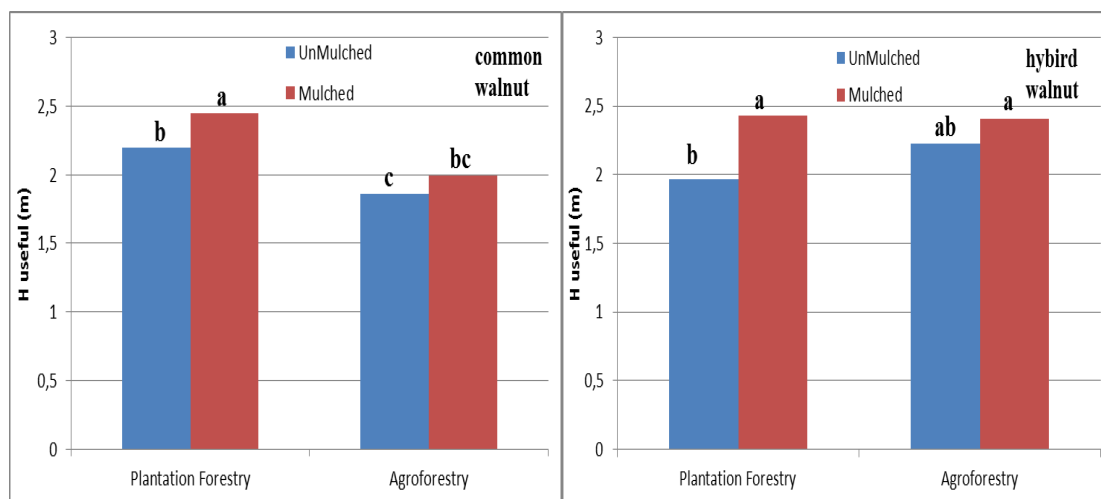


Figure 40 e 41 Accrescimenti in altezza utile (H) del noce ibrido e comune nella stagione vegetativa 2010, le differenti lettere indicano differenze significative per $p \leq 0,05$.

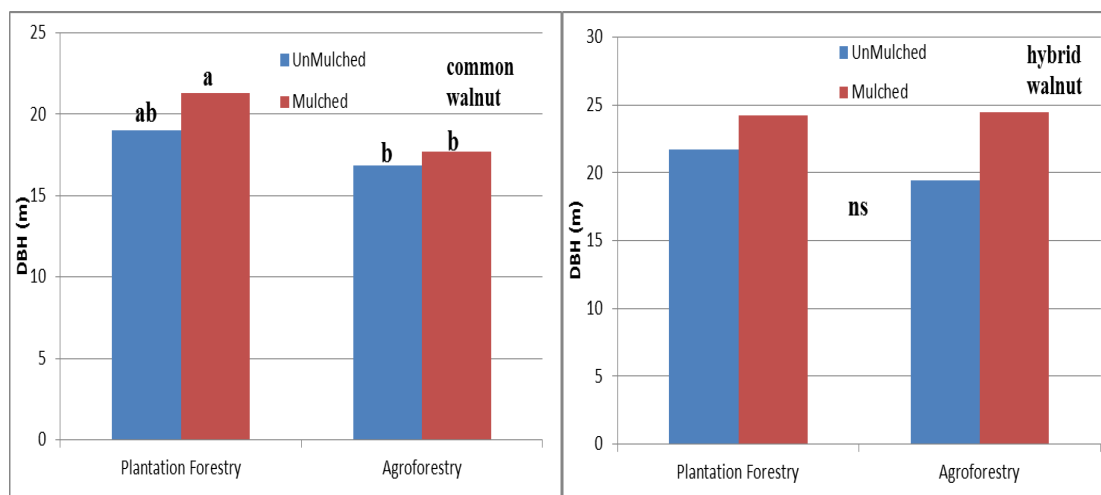


Figure 42 e 43 Accrescimenti in diametro medio del fusto (DBH) del noce ibrido e comune nella stagione vegetativa 2010, le differenti lettere indicano differenze significative per $p \leq 0,05$ e differenze non significative (ns).

Anche in termini di accrescimenti diametrali del fusto (DBH), il noce ibrido sembra risentire meno della competizione svolta dal prato naturale, non mostrando significative variazioni tra le due tesi per entrambi i trattamenti con o senza precedente pacciamatura.

Nel caso del noce comune, lo sviluppo delle piante in consociazione è, anche in questo caso, più contenuto, per entrambi i trattamenti, rispetto all'arboricoltura tradizionale (Figure 42 e 43).

In questa sede è comunque importante sottolineare che la maggiore sensibilità del noce comune alla competizione potrebbe essere anche influenzata dalla notevole variabilità genetica degli individui impiantati, selezionati tutti da un'unica pianta madre.

I risultati osservati mettono in risalto come i positivi effetti della pacciamatura plastica, nello spazio a ridosso della pianta, possano favorire e incrementare l'accrescimento del noce nel tempo, protraendosi cioè anche in seguito all'eliminazione del film plastico (Paris et al., 1995).

Un'altra analisi condotta nel presente lavoro di dottorato, consiste nello stabilire una relazione tra due parametri direttamente correlati tra loro: diametro medio della chioma e diametri dei fusti misurati a petto d'uomo.

I risultati di questa regressione sono riportati nelle figure 44 e 45.

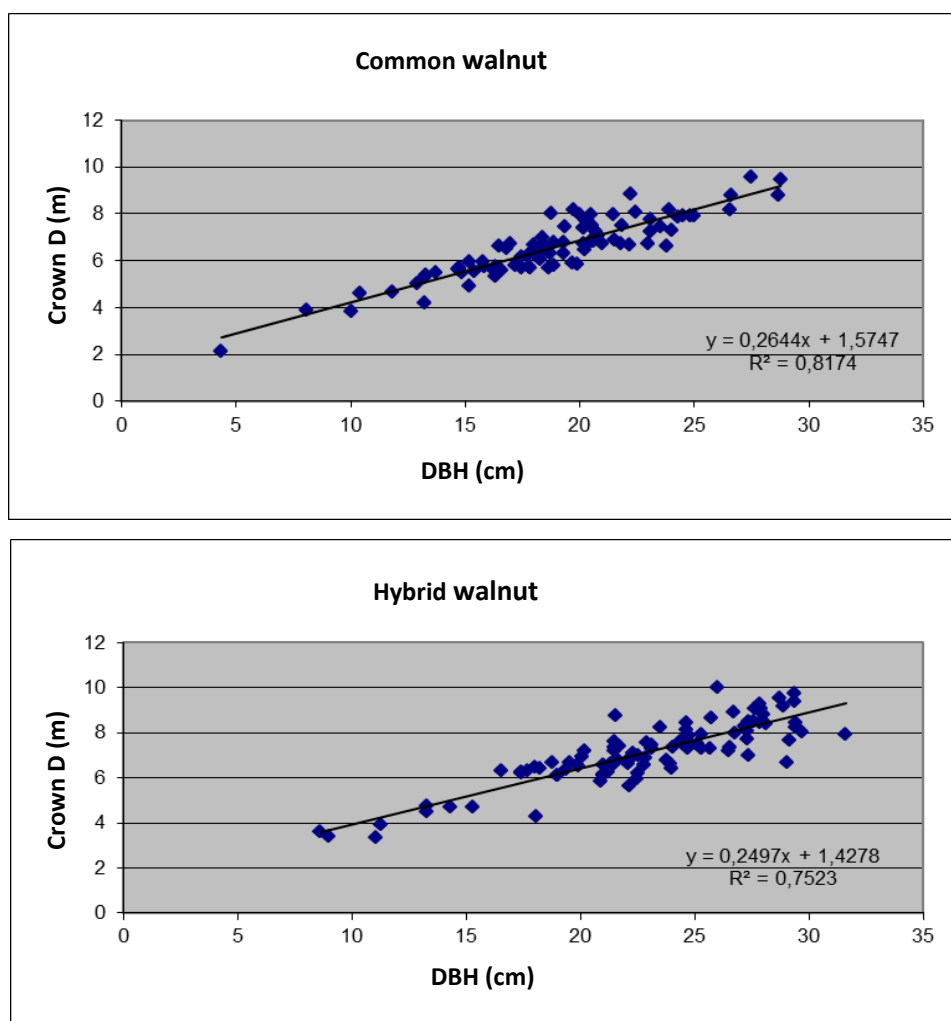


Figure 44 e 45 Relazione tra diametro medio della chioma e diametro medio del fusto (DBH) per noce ibrido e noce comune nell'anno 2010.

Gli alti valori di R^2 confermano l'esistenza di una relazione diretta tra le due variabili messe a confronto.

Nonostante il noce comune manifesti una relazione più marcata rispetto al noce ibrido, non sono riscontrabili sostanziali differenze tra i due genotipi.

3.3.2 Lo sviluppo del cotico

3.3.2.a Andamento stagionale

Durante la stagione vegetativa 2010 la produzione di foraggio spontaneo prima dello sfalcio, ottenuta mediante 5 campionamenti distinti, non ha fatto registrare produzioni periodiche sostanzialmente diverse tra noce comune e ibrido.

Un significativo decremento si è al contrario registrato per entrambi i genotipi rispetto alla produzione del controllo (Figure 46 e 47).

Questa riduzione è per lo più imputabile ad una sottrazione di superficie utile per la coltura a causa delle file di noce, e non tanto per fenomeni competitivi tra le due componenti.

Infatti, il ciclo di sviluppo del prato naturale, costituito soprattutto da leguminose, si concentra principalmente in primavera quando il noce non ha ancora completato l'apertura delle gemme, determinando pertanto un ombreggiamento minimo (Talbot e Dupraz, 2011).

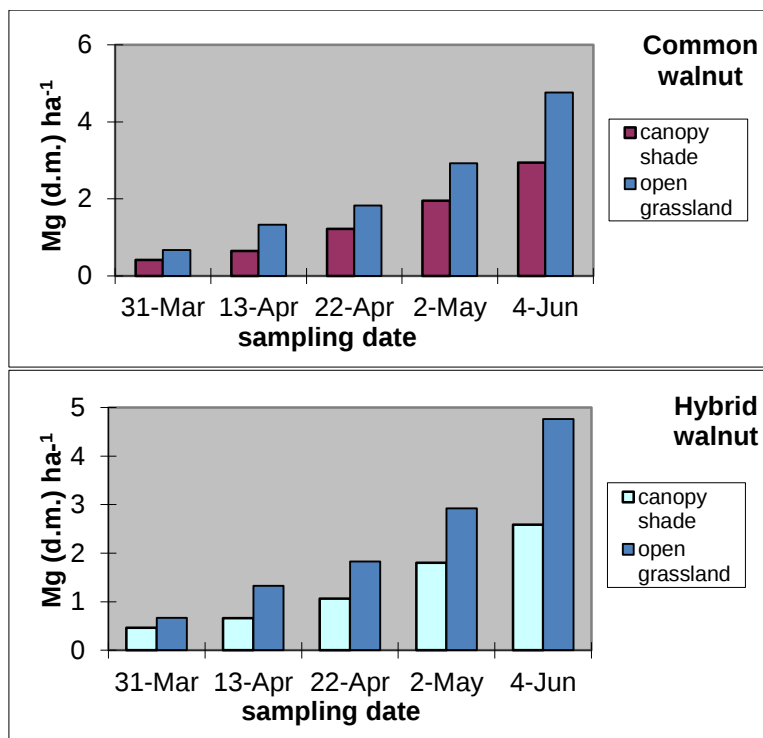


Figure 46 e 47 Produzione periodica in sostanza secca del prato naturale dell'impianto di noce (canopy shade) e del controllo (open grassland) durante la stagione vegetativa 2010.

3.3.2.b Sfalcio finale per posizione di campionamento

Le misure finali di campionamento del prato naturale, realizzate nelle 3 diverse aree di saggio per ogni singola parcella, hanno evidenziato un decremento della produttività, rispetto alla produzione del controllo e in funzione della posizione di campionamento, particolarmente evidente nel caso del noce ibrido, con valori statisticamente significativi per $p \leq 0,05$.

Infatti, come indicato nella figura 49, i dati della produzione di foraggio, espressi in tonnellate ad ettaro di sostanza secca, si riducono progressivamente avvicinandosi al tronco della pianta considerata.

Nel caso del noce comune (Figura 48) l'ANOVA non indica variazioni significative tra le produzioni registrate nei diversi punti di campionamento e rispetto al controllo.

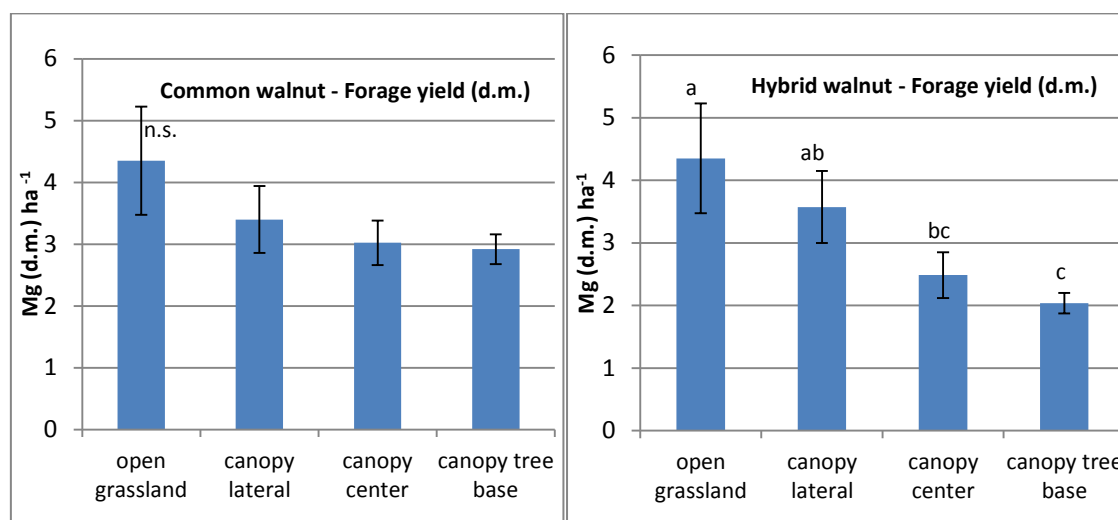


Figure 48 e 49 Produzione finale di foraggio per le parcelle consociate con noce ibrido e comune, in funzione della posizione di campionamento, con valori significativi per $p \leq 0,05$ e non significativi (ns).

Le misurazioni condotte evidenziano una maggiore sensibilità della coltura all'ombreggiamento nelle parcelle consociate con l'ibrido rispetto al comune.

3.3.3 Fenologia del noce

A partire dal 1 aprile fino al 5 luglio si sono susseguite nell'impianto sperimentale in oggetto osservazioni sulla fenologia fogliare delle specie arboree.

Nella figura 50 sono riportati i valori numerici corrispondenti ai risultati dell'esame visivo condotto sul noce comune e ibrido per la stagione vegetativa 2010, in termini di apertura delle gemme (*Bud break* BB) e dimensione fogliare (*leaf size* LS).

Dai dati analizzati si distingue una maggiore precocità del comune rispetto all'ibrido, con un anticipo sull'apertura delle gemme di più di 10 giorni.

Relativamente allo sviluppo delle foglie la precocità del comune si registra soprattutto nelle fasi iniziali, senza differenze marcate, per poi subire un'inversione di tendenza dopo la metà di giugno.

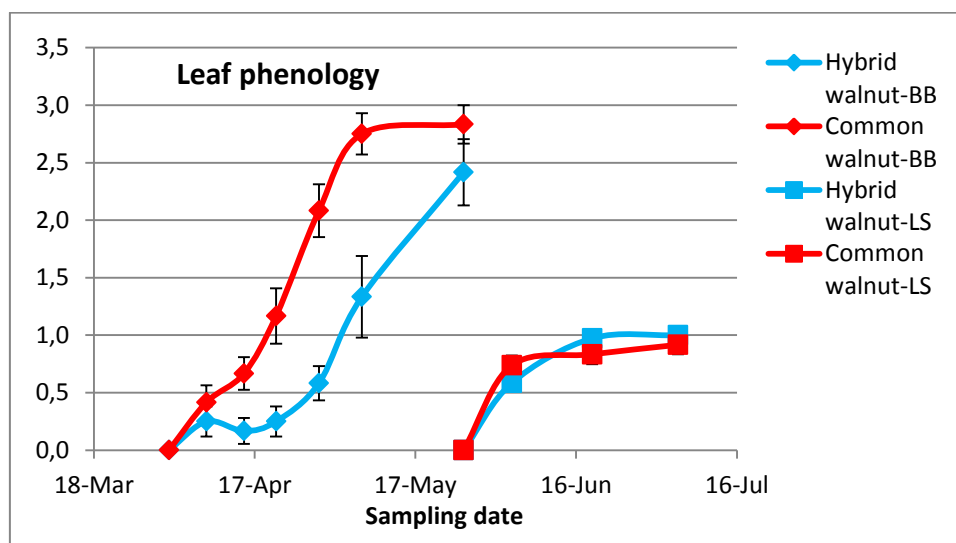


Figura 50 Andamento dell'apertura delle gemme (BB) e dello sviluppo fogliare (LS) del noce comune e ibrido nella stagione vegetativa 2010. Le barre verticali rappresentano $\pm$ s.e.m.

3.3.4 Foto emisferiche

3.3.4.a Andamento stagionale

La realizzazione di foto emisferiche sotto chioma è un metodo di analisi indiretto della struttura della chioma e della quantità di luce disponibile per la canopia.

I rilievi fotografici condotti, dal primo di aprile al 9 di agosto, e le successive elaborazioni delle immagini, evidenziano le diverse percentuali di radiazione solare trasmessa attraverso la chioma del noce ibrido e comune (Figura 51).

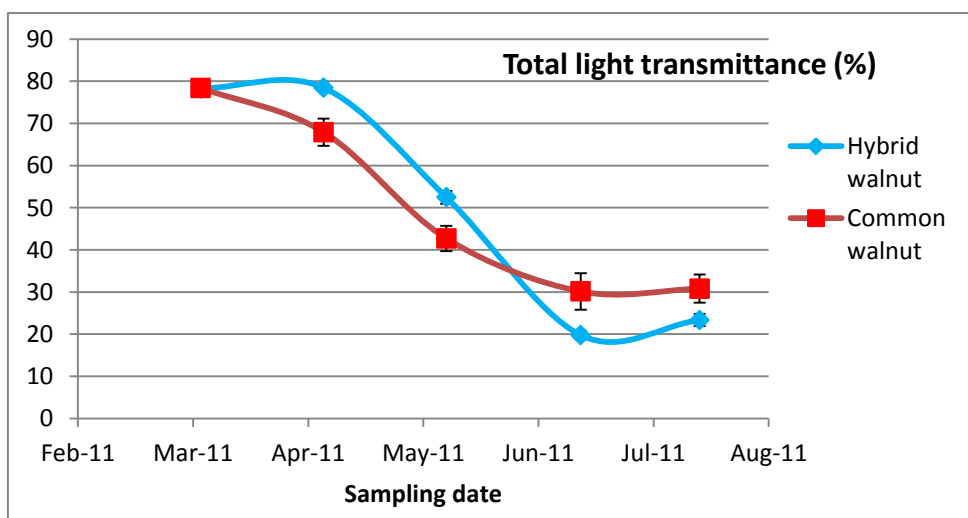


Figura 51 Andamento della percentuale di luce trasmessa dal noce ibrido e comune durante la stagione vegetativa 2010.

Il noce ibrido offre alla coltura consociata una maggiore disponibilità luminosa sino alla metà di giugno, quando cioè, il noce comune, invertendo la tendenza, fa registrare una percentuale superiore di circa 5 punti.

Anche in questo caso si evidenzia come la maggiore precocità del noce comune, nelle prime fasi fenologiche, influenzi gli effetti legati alla struttura della chioma: determinando una minore disponibilità luminosa per le colture ad esso associate fino all'inizio dello sviluppo fogliare.

Successivamente a tale fase sarà, invece, il foraggio delle parcelle con noce comune a beneficiare di una maggiore luminosità per il proprio sviluppo.

3.3.4.b Relazione tra G e quantità di luce trasmessa

Nella figura 52 è riportata la relazione esistente tra la quantità totale di luce trasmessa e il valore dell'Area Basimetrica delle piante di noce comune e ibrido.

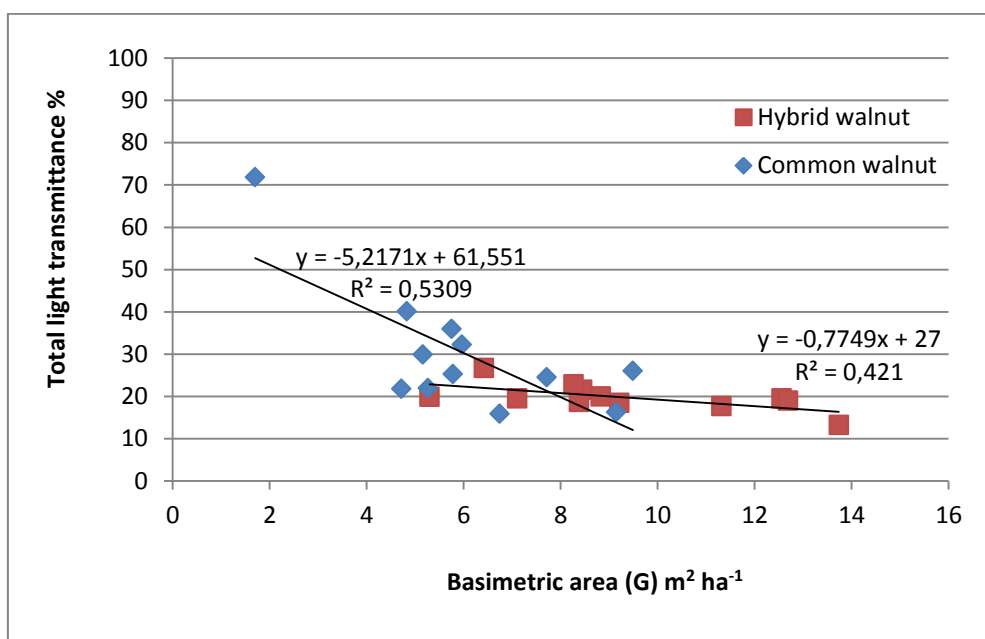


Figura 52 Relazione tra area basimetrica del noce (G) e % di radiazione solare trasmessa attraverso la chioma del noce stesso.

I valori di R^2 evidenziano una buona relazione tra area basimetrica e decremento della quantità totale di luce disponibile per le colture consociate.

Tra i due genotipi, il noce comune mostra una relazione più forte rispetto all'ibrido, infatti a parità di area basimetrica il comune ombreggia di più la coltura consociata.

Al contrario, nel caso del noce ibrido, l'aumentare dell'area basimetrica determina una riduzione della radiazione luminosa disponibile molto meno consistente.

3.3.5 Relazione tra area basimetrica e produzione del cotico

Nelle figure a seguire (53 e 54) è riportata la regressione lineare tra l'area basimetrica (G) delle piante di noce comune e ibrido e la produzione del cotico sotto chioma, espressa come percentuale di quella ottenuta nelle parcelle di controllo.

La relazione tra G e decremento % di produttività presenta un andamento analogo per entrambi i genotipi, mostrando significatività per valori di $p \leq 0,05$.

Questa analisi risulta utile per esprimere la competitività che la componente arborea può determinare su quella erbacea (Nissan e Midmore, 2002).

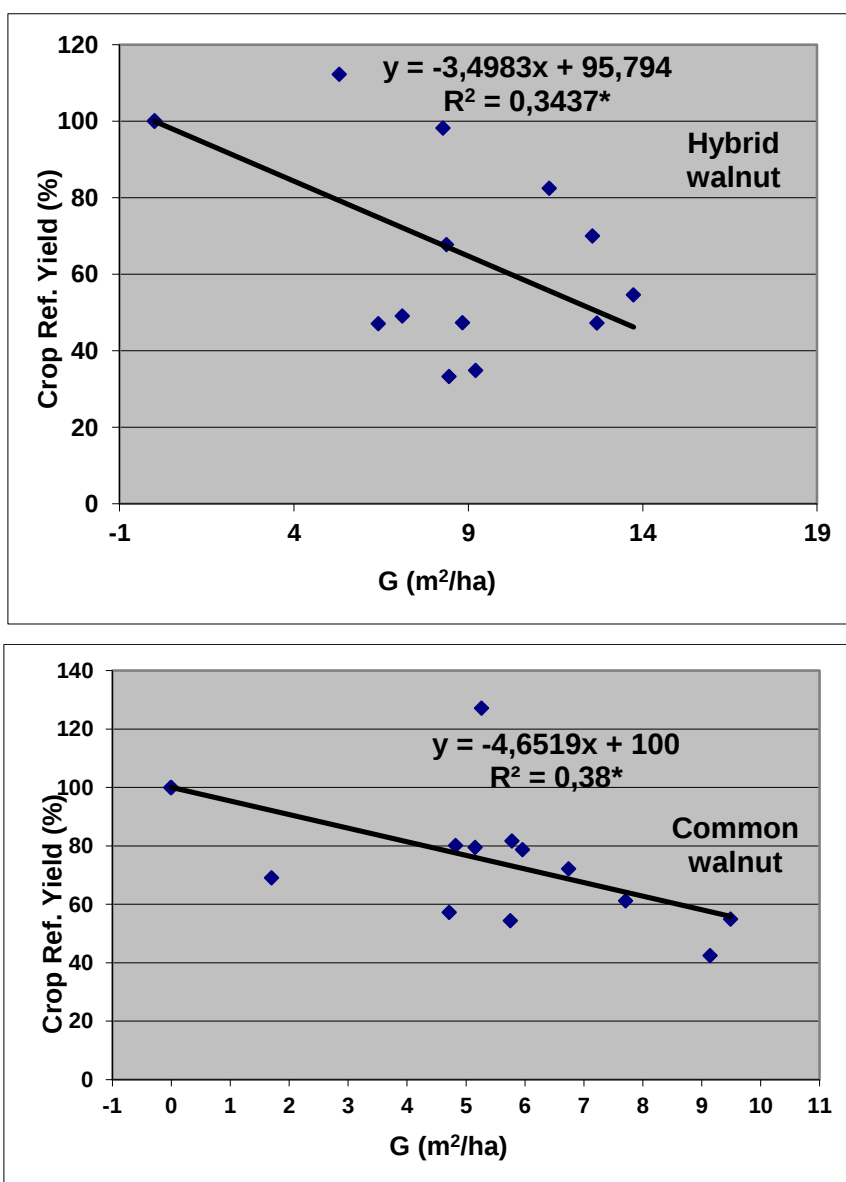


Figure 53 e 54 Relazione tra area basimetrica del noce ibrido e comune (G) e decremento della produttività del cotico rispetto alla produzione del prato naturale in pieno campo. * = significativo per valori di $p \leq 0,05$.

La predetta tesi sembra avvalorata dalle osservazioni fatte: al crescere di G diminuisce la % di produttività del prato rispetto al controllo.

Dai valori di R^2 registrati per il noce comune e per l'ibrido, più vicini allo zero che ad 1, si conferma, però, la capacità delle specie che compongono l'inerbimento spontaneo, di risentire relativamente dell'ombreggiamento creato dalle specie arboree, per una precocità di vegetazione (DeBruyne et al., 2010).

3.4 Discussioni e Conclusioni

Sulla base delle analisi condotte relativamente all'uso dell'area basimetrica come espressione della competitività della componente arborea su quella erbacea, nel presente paragrafo si è cercato di prevedere, attraverso simulazioni, il periodo di tempo in cui la consociazione può essere condotta economicamente, senza cioè produrre riduzioni significative della produzione erbacea considerata.

I dati indicati nella tabella 5, mostrano, per tre diversi anni di osservazione e per tre differenti colture erbacee, la significatività delle relazioni tra area basimetrica del noce comune e ibrido e decremento della produttività dell'erbacea consociata rispetto alla pura coltivazione.

Anno di osservazione	Specie erbacea	Specie arborea	Equazione	r	G osservata
2003	Grano tenero (Ecosse, 2005)	Noce ibrido	$Y = -6,21 G + 100$	0,78***	0-5
		Noce comune	$Y = -8,71 G + 100$	0,73**	0-5
2004	Trifoglio (Ecosse, 2005)	Noce ibrido	$Y = -0,04 G + 100$	-0,07 ns	0-6
		Noce comune	$Y = -1,54 G + 100$	0,2 ns	0-6
2010	Prato naturale	Noce ibrido	$Y = -3,9 G + 100$	0,58*	0-14
		Noce comune	$Y = -4,6 G + 100$	0,61*	0-10

Tabella 5 Tabella riepilogativa delle equazioni di G del noce e decremento della produttività delle specie erbacee consociate, con indicazione di significatività (R^2) e intervallo di area basimetrica considerata.

Nelle simulazioni condotte sono stati ipotizzati tre diversi sesti d'impianto con densità di 50, 83 e 100 piante ad ettaro, ed incrementi diametrici medi annui di 1,3 cm per il noce ibrido e di 1 cm per il noce comune.

Il turno tecnico di utilizzazione dell'impianto è stato fissato a 30 anni per il noce ibrido e a 40 per il comune.

Sulla base delle riduzioni percentuali di produttività delle tre colture considerate rispetto al controllo e dei relativi valori di G , sono state definite rotazioni colturali *ad hoc* per l'intero ciclo produttivo del noce.

Le presenti osservazioni hanno consentito di riprodurre graficamente l'evoluzione dell'area basimetrica del noce ibrido e comune in funzione dell'età delle piante, dando, pertanto, agli imprenditori agricoli utili indicazioni su come strutturare un sistema silvoarabile, in funzione del rapporto tra accrescimento degli alberi e declino produttivo della coltura erbacea consociata (Tabella 6 e Figure 55 e 56).

I modelli proposti evidenziano, per entrambi i genotipi e per tutte le densità d'impianto considerate, una consociazione con trifoglio (o con colture poco competitive) per i primi due anni d'impianto, quando, cioè, lo sviluppo delle piantine di noce non deve essere ostacolato dall'antagonismo della canopia.

L'utilizzo del trifoglio appare, infatti, una scelta vincente in quanto questa specie, grazie alla precocità di vegetazione, riesce a sfuggire meglio all'ombreggiamento del noce.

Successivamente, per gli impianti a densità minori (50 e 83 piante ha⁻¹) può essere conveniente realizzare una tradizionale rotazione colturale grano-trifoglio, da mantenere fino a 2/3 del turno di utilizzazione del noce ibrido e fino ad 1/2 del turno di utilizzazione del noce comune.

Infatti, da questa età in poi la dimensione raggiunta dalle piante determinerebbe una produzione di grano dimezzata rispetto al controllo.

Per una densità ampia (50 piante ha⁻¹), si può procedere fino a fine turno con un inerbimento a trifoglio, non subendo, per entrambi i genotipi, alcun decremento produttivo.

Per un sesto 12 x 10, pari a 83 piante ad ettaro, è vantaggioso continuare con un inerbimento a trifoglio, fino a 23 anni per l'ibrido e a 30 per il comune, concludendo fino al taglio con prato naturale.

Nel caso di un sesto d'impianto stretto (100 piante ha⁻¹) la simulazione condotta evidenzia l'impiego di trifoglio già dai primi anni, per poi proseguire, sia per noce ibrido che comune, con inerbimento spontaneo, fino al turno di utilizzazione dell'impianto, coincidente con un decremento della produzione erbacea.

Modello colturale			Coltura erbacea per consociazione			
Specie arborea	Sesto d'impianto (m); densità (piante ha ⁻¹)	Turno x produzione legnosa	Consociazione per i primi 2 anni	Rotazione grano-trifoglio	Prato di trifoglio	Prato naturale
Noce ibrido	20 x 10 (50)	30 anni	Trifoglio (o altra coltura a bassa competitività)	Con indicazione di anno d'inizio e termine consociazione (*fine turno)		
	12 x 10 m (83)			3-22	23-ft*	
	10 x 10 m (100)			3-17	18-23	24-ft*
Noce comune	20 x 10 (50)	40 anni	Trifoglio (o altra coltura a bassa competitività)		2-21	22-ft*
	12 x 10 m (83)			3-24	25-ft*	
	10 x 10 m (100)			3-19	20-30	31-ft*
					3-28	29-ft*

Tabella 6 Schema riepilogativo delle caratteristiche dei modelli culturali proposti dalla simulazione.

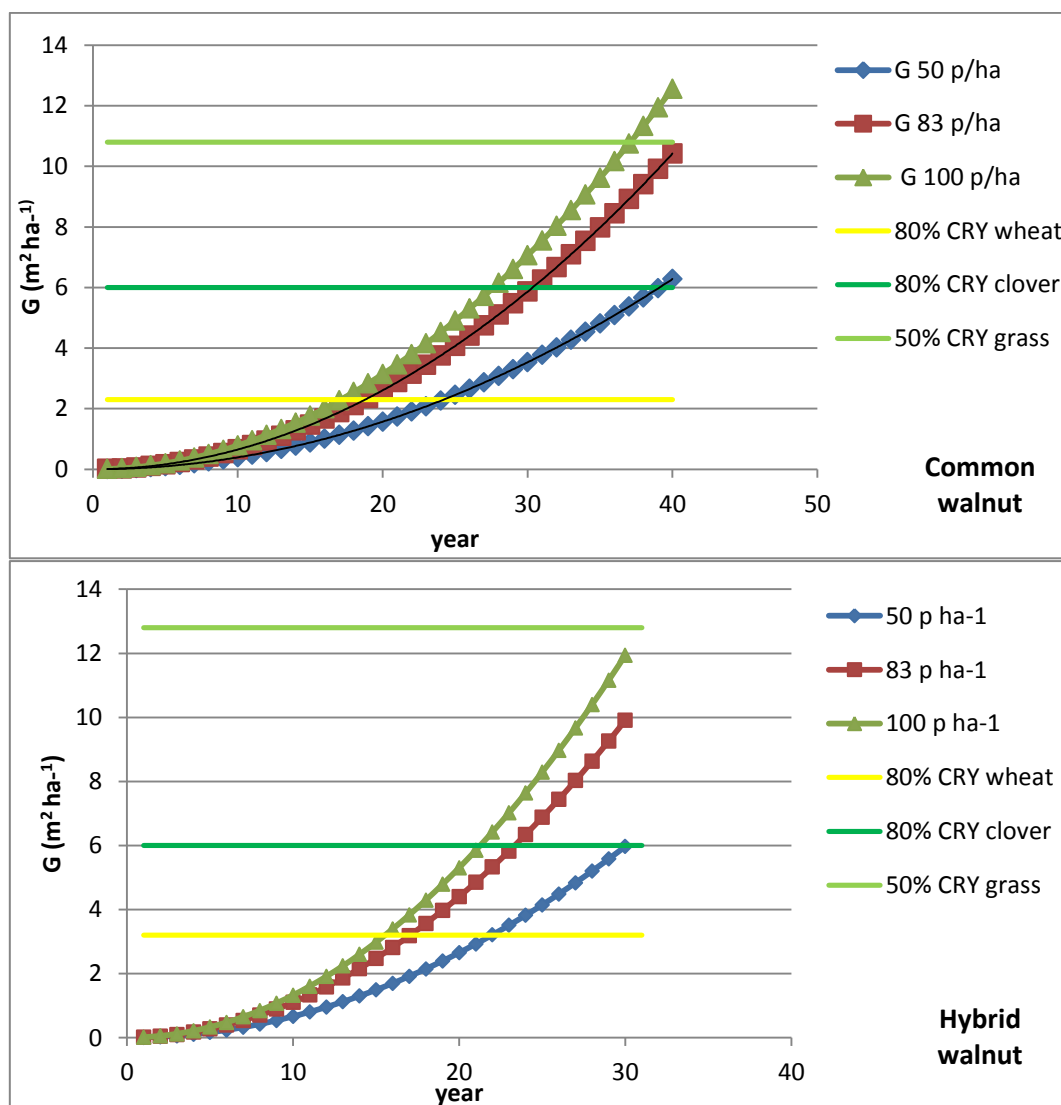


Figure 55 e 56 Relazione tra evoluzione dell'area basimetrica (G) ed età degli alberi di noce comune e ibrido, in funzione di tre differenti densità d'impianto. Le linee orizzontali indicano il valore di G in funzione del quale si ottiene un decremento nella produzione (Crop Ref. Yield) del 50 %, per il prato naturale, e dell'80% per il grano e il trifoglio, rispetto alle stesse colture non consociate.

I risultati di ricerca ottenuti e le simulazioni realizzate permettono, non solo, una più facile valutazione economica dei sistemi silvoarabili, fondamentale per garantire un adeguato sostegno al reddito agricolo, ma anche una guida tecnica nella realizzazione *ex novo* di questi impianti.

Infatti, la scelta della densità ottimale e dei relativi sistemi di rotazione colturale possono, così trovare facile applicazione nella specifica realtà aziendale, sulla base cioè delle produzioni erbacee di norma coltivate.

Capitolo 4:

Alberi Fuori Foresta e Premio Unico Aziendale: quantificazione economica dell'ingombro generato dalle siepi arboree e da piante sparse negli spazi agricoli

4.1 Introduzione

Con il termine AFF¹⁶ si fa riferimento a tutti quegli alberi o gruppi di alberi che crescono in aree non appartenenti a superfici boscate, in quanto il loro sviluppo in estensione, larghezza, copertura e altezza delle piante a maturità, non raggiunge i valori minimi definiti per le superfici forestali (FAO, 2001).

In questa categoria rientrano gli alberi sparsi su superfici a seminativo o pascolo e i sistemi lineari, entrambi analizzati in tale capitolo.

I sistemi lineari hanno rappresentato e rappresentano un importante elemento strutturale del territorio e un'espressione della diversità e della differenziazione dell'ecosistema agricolo: situati a margine dei coltivi, lungo i fossati e le scarpate e in corrispondenza delle vie di percorrenza, rientrano a pieno titolo tra i sistemi agroforestali, grazie alle loro molteplici funzionalità, ambientali, agronomiche e paesaggistiche.

Già dall'epoca romana fino alla prima metà del '900, le siepi e i filari, spesso ben strutturati, continui e ricchi di biodiversità, partecipavano alla costruzione e al mantenimento della matrice ambientale dei paesaggi agricoli europei (AA.VV., Il Divulgatore, 1991).

Questa funzione, ancor più evidente laddove scarseggiano formazioni boschive, garantisce riproduzione, alimentazione e rifugio per numerose specie faunistiche spontanee, impedendo, inoltre, altri possibili usi agricoli del suolo più intensivi e dannosi per la biodiversità.

La siepe si comporta come barriera fisica in grado di intercettare e filtrare ciò che si muove in atmosfera, sopra e sotto la superficie del suolo, riducendo fenomeni di trasporto degli inquinanti, svolgendo un'azione di frangivento, contribuendo, attraverso la fissazione di CO₂, alla mitigazione dell'effetto serra.

¹⁶ Alberi Fuori Foresta.

Questi spazi naturali determinano, inoltre, effetti positivi sulla tutela delle risorse suolo e acqua, costituendo, altresì, elementi caratterizzanti il paesaggio rurale, patrimonio per la collettività, da valorizzare nei processi di diversificazione economica (es. attraverso il turismo).

Gli alberi camporili sono elementi tradizionali del paesaggio agricolo nazionale, che si sono perfettamente integrate negli anni alla morfologia degli luoghi; sono per questo capaci di delineare, ancora oggi, i contorni del territorio agricolo-suburbano, svolgendo un ruolo di primaria importanza nella salvaguardia del paesaggio.

Non meno interessante è la funzione produttiva svolta da formazioni lineari e piante sparse, fornendo all'imprenditore agricolo produzioni accessorie per il mercato e per l'autoconsumo (legname per impieghi a fini energetici e industriali, prodotti non legnosi derivanti da piante arboree o da "sottobosco", corteccia e frasca per animali domestici, servizi turistico-ricreativi).

Dal secondo dopoguerra alla fine degli anni '80, i processi di intensificazione e semplificazione dei sistemi produttivi hanno mutato il rapporto tra agricoltore, territorio e risorse naturali, assegnando ai sistemi lineari e alle piante camporili un ruolo marginale e improduttivo nei terreni coltivati.

La tendenza a percepire come unità di gestione il campo coltivato, e non il sistema lineare o le piante sparse, inseriti armonicamente all'interno della superficie aziendale, ha portato a sottovalutare o ignorare le interazioni positive e gli aspetti multifunzionali ad essi collegati.

Seppur l'interesse dimostrato dalla nuova programmazione nazionale dei Piani di Sviluppo Rurale 2007-2013 evidenzia il riconoscimento dei punti di forza e l'interesse alla conservazione di elementi naturali caratteristici dei paesaggi agrari, le modalità di calcolo del Premio Unico Aziendale del Reg.Ce 1782/2003 (Capitolo 2) non hanno fino ad oggi incoraggiato gli agricoltori al mantenimento di formazioni agroforestali negli spazi agricoli.

Per meglio chiarire tale aspetto, si pone la necessità di definire competenze, procedure e metodologie di applicazione della determinazione delle superfici "a contributo" nell'ambito della Politica Agricola Comunitaria.

L'obiettivo di questo capitolo sarà pertanto quello di verificare nell'ambito di una casistica di sistemi lineari e piante sparse inventariati, l'incidenza, in termini economici, dei sistemi agroforestali sulle superfici agricole.

4.2 Materiali e metodi

4.2.1 Campo d'indagine

L'area di studio scelta per il rilievo quantitativo e qualitativo degli Alberi Fuori Foresta corrisponde al territorio di tre regioni: Umbria, Lazio e Veneto, interessando, rispettivamente le province di Terni, Viterbo e Venezia.

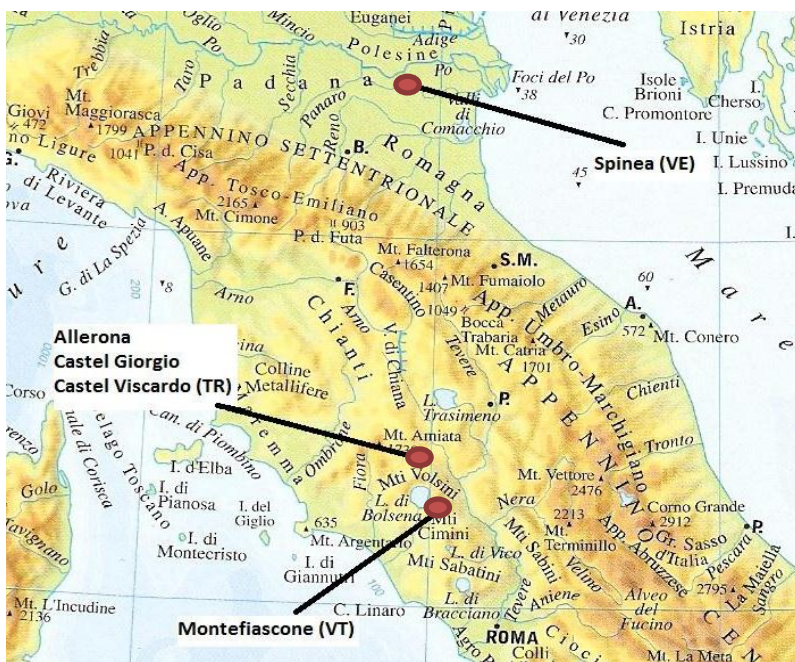


Figura 57 Individuazione dei siti d'indagine dei sistemi agroforestali analizzati.

La scelta è stata motivata, per l'Umbria ed il Lazio, dalla buona consistenza numerica dei sistemi lineari¹⁷, elementi tipici di questi paesaggi agricoli, e dalla possibilità di accesso ad alcune superfici e ai relativi dati aziendali di PUA; precisamente i sistemi analizzati ricadono nei comuni di Allerona, Castel Giorgio, Castel Viscardo (TR) e Montefiascone (VT).

Per il Veneto, i sistemi prescelti rientrano tra quelli individuati in un'area inventariata dal Dipartimento del Territorio e Sistemi Agroforestali dalla Facoltà di Agraria di Padova, che ha raccolto un campione di circa 600 siepi, descrivendone specie legnose, struttura biofisica, localizzazione e dimensioni.

In questo caso sono stati analizzati alcuni casi di sistemi agroforestali del comune di Spinea (VE).

¹⁷ Consistenza stimata per l'Italia centrale in seguito all'ultimo inventario degli Alberi Fuori Foresta, pari a 86.606 ha (Paletto *et al.*, 2006).

Le differenti caratteristiche vegetazionali e climatiche non influiscono sull'esito della presente ricerca, in quanto l'analisi condotta interessa solamente la quantificazione economica dell'ingombro generato da questi elementi sulle superfici seminabili; pertanto, non è stata approfondita la composizione in specie arboree ed arbustive delle siepi analizzate.

Complessivamente sono stati rilevati 11 casi di studio (3 in provincia di Terni, uno nel comune di Montefiascone e 7 in provincia di Venezia), caratterizzati in prevalenza da Formazioni Forestali Lineari¹⁸ e da 3 sistemi a seminativo arborato.

4.2.2 Sistema GIS del SIAN

Nel 1999 è stata istituita in Italia l'Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (AGEA), ente pubblico deputato all'erogazione dei contributi alla produzione agricola, stanziati dall'Unione Europea, nonché alla loro contabilizzazione.

Per la verifica dell'ammissibilità di accesso ai diversi regimi di aiuti, l'AGEA si affida al Sistema Integrato di Gestione e Controllo del SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale), che rappresenta lo strumento con cui l'Italia verifica le domande di premio presentate dai produttori agricoli.

Il Sistema Informativo Geografico (GIS in inglese) del SIAN costituisce la più vasta e coerente base dati di copertura e uso del suolo, grazie ad un aggiornamento periodico delle informazioni, mediante fotointerpretazione di ortofoto acquisite con cadenza triennale.

La metodologia di interpretazione adottata, e definita nelle specifiche tecniche presentate annualmente, prevede la delimitazione completa degli appezzamenti¹⁹, indipendentemente dai confini catastali, definendo per ogni uso del suolo una classe di appartenenza su cui vengono quantificati i premi agricoli definiti dalla PAC.

Le informazioni d'interesse, fornite dal programma, riguardano la consistenza della superficie seminabile della particella catastale e delle sottrazioni legate alla presenza di sistemi agroforestali; questi dati sono indicati per anno d'indagine sulla base delle disponibilità di foto aeree presenti.

L'accesso alle foto aeree è stato possibile a seguito di accreditamento al Sistema per la consultazione ed elaborazione di immagini e dati di superfici agricole.

¹⁸ Fasce boscate o filari alberati costituite da almeno tre piante con una larghezza compresa tra 3 e 20 metri e lunghezza di almeno 20 metri (Paletto, *et al.*, 2006).

¹⁹ Porzioni continue di terreno con una copertura/uso del suolo omogenei, eleggibile o non eleggibile a contributo.



Figure 58 e 59 Elaborazione grafica di ortofoto con individuazione di sistemi lineari, interparticellari e di margine, e alberi sparsi.

I sistemi scelti sono stati verificati sulle ultime ortofoto digitali disponibili sul GIS, corrispondenti ai voli degli anni 2007 e 2008, per i sistemi di Umbria e Lazio, e degli anni 2006 e 2009, per i sistemi del Veneto.

Tutte le tipologie analizzate sono state individuate sul programma attraverso una ricerca per estremi catastali, a seguito di identificazione dell'area d'indagine su estratti di mappa.

Questo riscontro ha permesso di verificare l'effettiva rispondenza delle aree prescelte all'obiettivo delle ricerca, scartando i casi di dubbia fotointerpretazione e di non significatività.

4.2.3 Tipologie dei sistemi agroforestali e dati analizzati

L'analisi dei sistemi lineari ha riguardato una serie di caratteri quantitativi e qualitativi, rilevati prevalentemente su foto aeree, e così sintetizzabili:

- *Superficie Agricola Utilizzata* della particella catastale, al netto del sistema e di altre eventuali tare presenti;
- *Uso del suolo associato*, verificata in campo per i sistemi umbri e ove rilevato su portale del SIAN, per i sistemi veneti;
- Presenza di *tare* (fabbricati, strade, aree di pertinenza non agricole ecc.), ove presenti;
- *Lunghezza* complessiva del sistema lineare;
- *Larghezza* massima del sistema lineare;

- *Area occupata dalla siepe;*
- *Posizione del sistema:* di margine o interparticellare;
- *Composizione delle specie arboree e arbustive*, per i sistemi dell'Italia centrale.

Le misurazioni di lunghezza complessiva e larghezza massima dei sistemi sono state eseguite grazie all'utilizzo dell' interfaccia metrica di misurazione del GIS in uso sul portale del SIAN.



Figura 60 Esempio di sistema lineare ai margini di un campo coltivato a girasole (*Helianthus annuus* L.).

Nell'ambito della rilevazione su ortofoto è stata, inoltre, valutata la funzione di collegamento delle siepi, quando cioè si trovano in posizione intermedia tra due aree boscate o tra un'area boscata e una naturale (pascoli, praterie e formazioni forestali rare), o quando, non svolgendo la funzione sopra descritta, risultano isolate da barriere artificiali più o meno estese (insediamenti urbani, strade, canali ecc.) (Battisti, 2004).

Le superfici analizzate hanno evidenziato 5 casi di sistemi lineari marginali e 3 di casi sistemi lineari interparticellari.

L'analisi dei tre sistemi a seminato arborato ha evidenziato, oltre ai dati di *Superficie Agricola Utilizzata*, *Uso del suolo associato* e *tare*, le seguenti misurazioni:

- *Numero di specie arboree presenti*, per il sistema laziale è stata analizzata anche la composizione varietale delle specie, nonché una stima dell'età degli individui arborei e della loro altezza e diametro medi;
- *Densità di piante per ettaro.*

4.2.4 Calcolo del Premio Unico Aziendale

Il calcolo del Premio Unico Aziendale si è definito a partire dall'identificazione della superficie agricola eleggibile a premio, determinata per i sistemi analizzati secondo le modalità di calcolo delle Specifiche Tecniche di rilevazione campagna 2010 e Aggiornamento Refresh 2° ciclo campagna 2011 del SIAN.

Le modalità di calcolo definite non verranno in tale sede ribadite, in quanto ampiamente descritte nel *Capitolo 2, paragrafo 2.4.2 Superficie Agricola Utilizzabile e Premio Unico Aziendale*.

Dopo aver verificato la superficie eleggibile e i relativi spazi a sistema lineare, decurtati dalla SAU in quanto non utilizzabili ai fini agricoli, si è proceduto alla quantificazione del PUA, partendo da una ricerca per estremi catastali dei titolari delle superfici in oggetto.

Attraverso la consultazione del Registro Nazionale dei Titoli presente sul programma del SIAN, è stata accertata la titolarità dei richiedenti dei diritti d'aiuto (titoli).

Questa metodologia d'indagine ha determinato notevoli difficoltà nella costituzione dei casi di studio: molto spesso, infatti, ai titolari delle superfici esaminate non erano abbinati premi aziendali, ciò ha ridotto notevolmente il numero di sistemi esaminati.

Gli importi dei premi aziendali considerati sono stati rapportati sia alla superficie catastale della particella che alla superficie agricola utilizzabile.

Ciò ha consentito di verificare, sottraendo al premio associato alla superficie catastale il premio conteggiato sulla SAU, l'incidenza dei sistemi lineari sul reddito percepito dall'agricoltore.

4.3 Risultati

4.3.1 Parametri fotointerpretativi e caratteristiche dei sistemi lineari

Come già indicato nel Capitolo 2, le nuove specifiche tecniche di rilevazione, Refresh 2° ciclo, hanno modificato la categoria di appartenenza dei sistemi lineari, non più considerati come tara generica, ma con un nuovo codice specifico (781- Siepi e Filari), in relazione all'effettiva copertura del suolo.

Il nuovo codice è stato introdotto con lo scopo di individuare sul territorio questo elemento caratteristico del paesaggio agrario italiano, importantissimo come serbatoio di biodiversità e come elemento di protezione ambientale.

I parametri per l'interpretazione di questi elementi, analizzati dal sistema GIS del SIAN, interessano soprattutto il contesto (localizzazione, dimensioni e forma), la struttura e le associazioni con altri elementi.

Il grado di copertura della vegetazione arborea/arbustiva deve essere superiore al 20%, e la superficie occupata deve presentare come limite minimo indicativo²⁰ un valore di 100 m², mentre per il limite massimo non vengono applicate soglie.

Oltre a ciò si definiscono le seguenti grandezze:

- Larghezza minima 2 metri;
- Larghezza massima 20 metri;
- Lunghezza minima 25 metri.

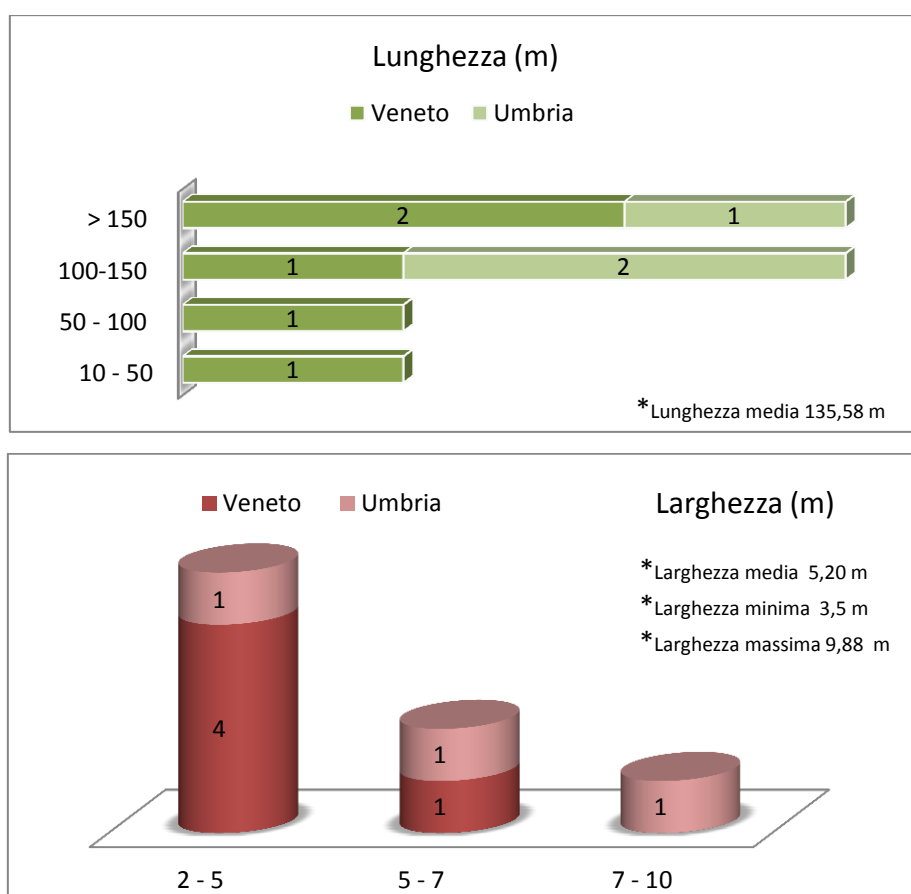


Figure 61 e 62 Analisi delle dimensioni dei sistemi lineari analizzati, in termini di larghezza e lunghezza dell'ingombro per particella catastale, definita per i sistemi di Umbria e Veneto.

Per i sistemi lineari analizzati il programma di fotointerpretazione non ha ancora aggiornato la categoria di appartenenza, infatti ad oggi siepi e filari vengono ancora

²⁰ Si parla di limite indicativo nel senso che se ne considera obbligatoria l'individuazione sopra tale soglia, anche se elementi di dimensioni inferiori a 100 m² possono comunque essere classificati se chiaramente riconducibili a questa categoria di uso del suolo.

classificati con il codice 780, corrispondente alla classe “Tare”, nonostante i casi studiati rispondano ai parametri interpretativi definiti, come evidenziato nelle figure sopra riportate.

In termini di lunghezza, le classi numeriche più consistenti sono rappresentate dalle siepi aventi uno sviluppo lineare medio superiore ai 100 metri, a queste categorie non appartengono solamente sistemi lineari marginali, a cui può essere facilmente attribuibile una lunghezza maggiore, ma anche sistemi interparticellari.

I dati registrati per l'Umbria rispondono perfettamente alle dimensioni censite con l'ultimo inventario nazionale degli Alberi Fuori Foresta, che definisce come classi prioritarie per questa regione i sistemi con una lunghezza compresa tra i 101 e i 500 m.

Relativamente alla larghezza, gran parte dei casi analizzati appartengono alla categoria più bassa, compresa cioè tra i 2 e i 5 metri (Figura 62); in questo caso la media registrata per i sistemi umbri analizzati, pari a 6,71 m, risulta inferiore alla media censita per la Regione dall'inventario nazionale, con un valore di 11 m.

In tale sede non è stata condotta un'analisi della densità delle formazioni lineari (solo per i 3 casi della Regione Umbria è stato quantificato il numero di individui arborei presenti), ma da un'analisi visiva delle foto aeree è possibile affermare che la totalità dei sistemi analizzati può essere classificata come “formazioni continue”²¹.

Pertanto, anche relativamente al grado di copertura le siepi analizzate rispondono ai parametri definiti dalla nuova classificazione proposta dalla specifiche tecniche di rilevazione 2011.

La superficie occupata dal sistema lineare interessa mediamente, per i casi analizzati, una superficie di circa 700 m², con un'incidenza media sull'area dell'appezzamenti considerati, pari all'8,8%.

In questo caso sono state riscontrate significative differenze tra Umbria e Veneto: nel caso dei sistemi lineari della provincia di Terni, l'incidenza media dell'area sulla superficie catastale dell'appezzamento risulta pari al 3,74%, un terzo di quella registrata per i sistemi del nord Italia, di circa il 12% (Figure 63 e 64).

L'analisi delle dimensioni delle siepi e dei filari può essere un utile strumento d'indagine per permettere di caratterizzare la loro funzione di corridoi ecologici (Paletto et al., 2006).

²¹ In cui la distanza tra le chiome degli alberi è minore di 3 metri.

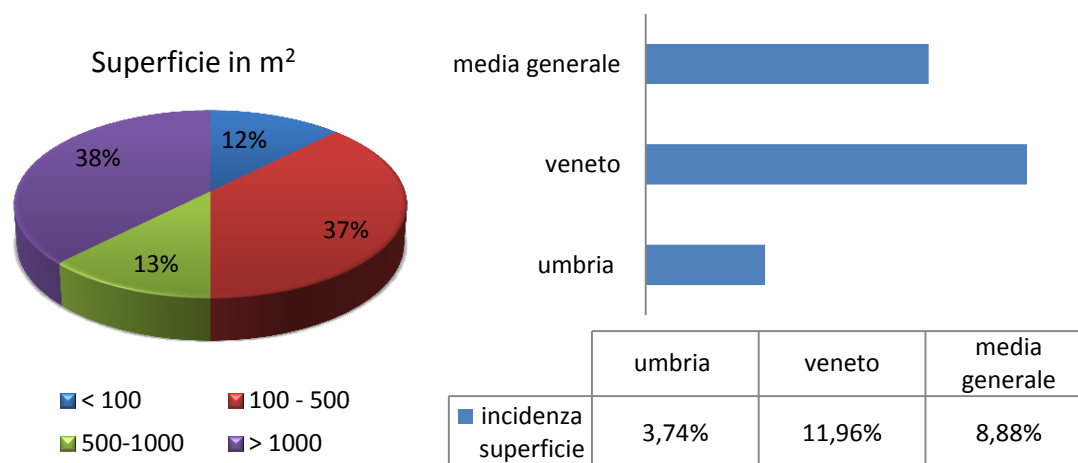


Figure 63 e 64 Ingombro dei sistemi lineari analizzati in termini di area occupata (m² per particella catastale) e incidenza percentuale sulla superficie, per i sistemi di Umbria e Veneto.

Nell'analizzare le caratteristiche dei sistemi lineari oggetto di studio, in seguito ad un'analisi visiva delle ortofoto del SIAN, si è cercato di individuare le funzioni svolte dai sistemi analizzati, quali ad esempio separazione, contenimento degli animali, residui di boschi, impianto artificiale ecc.

Un primo criterio d'indagine ha riguardato l'associazione del sistema alla qualità di coltura della superficie agricola, distinguendo tra superfici coltivate a seminativo e superfici foraggiere, di pascolo o a riposo.

Per le superfici coltivate, alle siepi è stata attribuita una prima funzione di separazione, mentre nel caso dell'altra tipologia un ruolo di contenimento del bestiame.

Ognuna delle categorie definite è stata poi approfondita valutando diversi aspetti: la vicinanza a superfici boscate o aree naturali, l'associazione a tracciati stradali o suoli in cui risulta visibile una percorrenza di mezzi agricoli, lo sviluppo in concomitanza di corsi d'acqua e, infine, un regolare impianto, imputabile ad un'evoluzione di vecchi sistemi produttivi (es. piantate, giuncaie ecc.).

In questa distinzione si è naturalmente tenuto conto della dimensione, conformazione e posizione del sistema lineare.

Alla luce di quanto detto, nella tabella che segue, si riportano le tipologie di sistemi lineari a cui sono state attribuite le possibili funzioni.

n.	Tipologia sistema	Coltura associata	Funzione attribuita
1*	s.l. interparticellare	seminativo - girasole	separazione con tendenza all'aggregazione
2*	s.l. marginale	seminativo – grano duro	residui di boschi (corridoi ecologici)
3*	s.l. marginale	seminativo - grano duro	residui di boschi (corridoi ecologici)
5	s.l. marginale	prato di leguminose	contenimento bestiame
7	s.l. interparticellare + marginale	seminativo	evoluzione vecchio sistema produttivo
8	s.l. marginale	seminativo	separazione con tendenza all'aggregazione
10	s.l. marginale	seminativo	separazione
11	s.l. marginale	seminativo	separazione

Tabella 7 Analisi delle funzioni potenzialmente svolte dai sistemi lineari.

*I casi evidenziati corrispondono a quelli ricadenti nella Regione Umbria.

Sulla base delle osservazioni condotte emerge la dominanza di sistemi lineari con funzione di separazione, capaci cioè di delimitare i margini di un terreno coltivato; in tale contesto è però fondamentale evidenziare la loro funzione di collegamento (residui di boschi) con aree naturali o formazioni boscate, quasi sempre in prossimità dei sistemi analizzati²².

Anche l'analisi del livello di aggregazione ha dato modo di evidenziare, nelle osservazioni fotografiche, la vicinanza dei sistemi lineari ad altri elementi naturali (boschetti, siepi e alberi sparsi); infatti, queste entità non rappresentano quasi mai un sistema isolato, ma sono il frutto di una gestione tradizionale del territorio, preservata, almeno in parte, nell'area di studio.

Questi aspetti mettono in luce la capacità di tali sistemi di svolgere una funzione di veri e propri corridoi ecologici.

La capacità di contenimento del bestiame e l'evoluzione di vecchi sistemi produttivi sono soltanto alcuni esempi di un progressivo adattamento di questi sistemi naturali all'attività agricola e alle infrastrutture.

²² Secondo quanto rilevato dall'Inventario nazionale degli AFF, più dell'85% dei sistemi lineari risulta collocato entro un raggio di 1000 m da un bosco, il 72% a meno di 500 m e il 26% a meno di 100 m (Paletto et al., 2006).

4.3.2 Parametri fotointerpretativi e caratteristiche delle piante sparse

Secondo i parametri fotointerpretativi indicati nelle ultime Specifiche tecniche di rilevazione, gli impianti di coltivazioni arboree, specializzate o promiscue, in cui la densità degli alberi permetta la consociazione con coltivazioni erbacee, si classificano con il codice 655, corrispondente alla categoria di arboreto consociabile.

Relativamente a questa classe vengono definiti limiti di densità e sesto d'impianto, in funzione di una disposizione delle piante più o meno regolare; per meglio chiarire tale aspetto si rimanda alla tabella che segue.

ARBORETO CONSOCIABILE (cod. 655) densità 51 – 400 piante/ha	
SESTO REGOLARE	SESTO IRREGOLARE
Distanza tra le file > 5 m	Densità < 440 p/ha
Distanza tra le chiome > 3 m	Distanza tra le chiome > 3 m
Oltre tali densità si ricade nella categoria di COLTIVAZIONI ARBOREE SPECIALIZZATE	

Tabella 8 Caratteristiche della categoria d'uso del suolo 655.

Con densità d'impianto inferiori alle 50 piante ad ettaro la superficie agricola viene identificata come area seminabile (cod. 666).

Sulla base di queste classificazione e sulle modalità di calcolo delle tare, vengono applicate per ogni categoria decurtazioni specifiche, indicate già nella tabella n.1 del Capitolo 2.

I tre casi analizzati sono contraddistinti da un uso del suolo con coltivazione a seminativo e ricadono in tre categorie di densità: <50 piante/ha per il sistema del Lazio, 51-100 piante/ha e 101-400 piante/ha per i due sistemi del Veneto.

Nel primo caso si manifesta una totale rispondenza del sistema ai parametri fotointerpretativi: infatti, la superficie interessata viene classificata con il codice 666, area seminabile, e non viene applicata alcuna riduzione per la presenza degli individui arborei, essendo questi presenti con una densità di 5 piante ad ettaro.



Figura 65 Piantе sparse di querce nel sistema di seminativo arborato di Montefiascone (VT).

Con densità inferiori alle 50 piante/ha ed evidenza di coltivazioni erbacee o tracce di lavorazioni meccaniche sotto chioma, non si applicano riduzioni (tara non rilevante) sulla superficie agricola.

Per i due casi del Veneto la situazione risulta profondamente diversa, non solo per le differenti densità d'impianto delle specie arboree, ma soprattutto per una errata fotointerpretazione delle superfici in esame, dettagliata nella figura che segue.

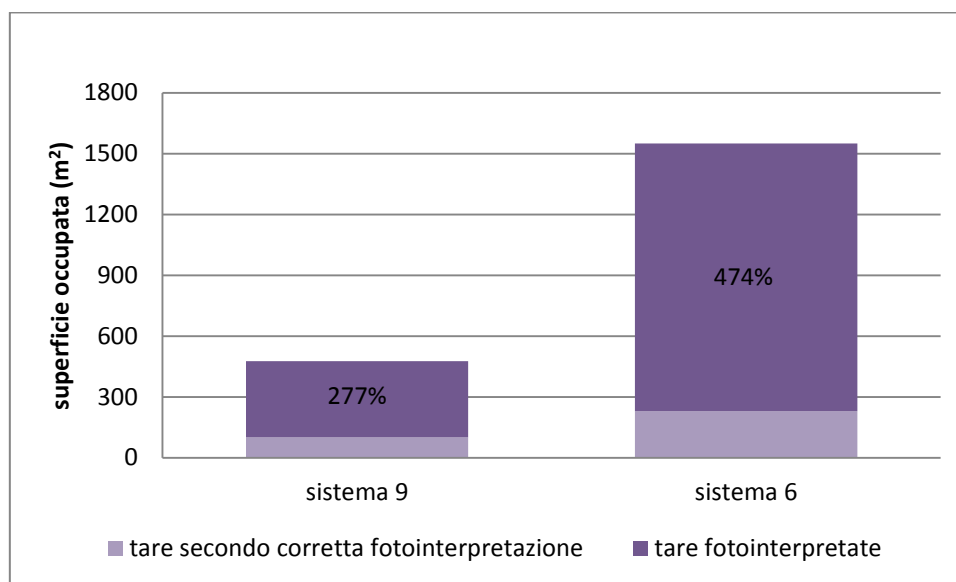


Figura 66 Confronto della superficie a tara calcolata dal GIS del SIAN e definita secondo le Specifiche Tecniche di rilevamento nei due sistemi del Veneto. I valori percentuali indicano la superficie calcolata in eccesso rispetto alla reale situazione.

Nel sistema 6, lo spazio occupato dalle piante sparse non interessa l'intera superficie della particella ma una parte, corrispondente approssimativamente alla metà.

Da un'analisi della foto sul GIS del SIAN sono stati conteggiati 30 individui arborei, con una densità d'impianto pari a 121 piante/ha; pertanto, in relazione ai parametri fissati dalle Specifiche tecniche di rilevamento, per densità comprese tra 101 e 400 piante/ha, il conteggio della tara deve essere applicato in funzione della dimensione degli alberi, sottraendo, rispettivamente, 5 e/o 10 m² per piante piccole e/o grandi.

Dei 30 individui 16 sono stati indicati come piante grandi e 14 come piccole, pertanto è stata determinata una tara complessiva pari a 230 m².

Rispetto a tale analisi e conteggio, l'interpretazione della superficie in oggetto elaborata dal SIAN è risultata molto diversa, non solo perché l'area con le piante sparse è stata indicata come tara e non come arboreto consociabile, ma soprattutto perché la parte da decurtare è stata stimata sottraendo alla superficie complessiva l'intero spazio interessato dall'impianto, e non in relazione al numero e alle dimensioni degli alberi.

Alla luce di ciò si può definire un incremento della superficie, decurtata dal calcolo dell'area seminabile, pari al 474%.

Errori di fotointerpretazione e conteggio si sono riscontrati anche nel caso 9, caratterizzato da una densità arborea pari ad 88 piante/ha.

Infatti, invece di applicare alla superficie in esame una tara forfetaria di 100 m², prevista dalle Specifiche tecniche per densità d'impianto comprese tra le 51 e le 100 piante/ha, è stata applicata una riduzione di complessivi 377 m², calcolati in base alla dimensione dell'area in cui sono presenti piante arboree: infatti, anche in questo caso gli alberi interessano solo una parte della superficie della particella, non fotointerpretata come arboreto consociabile, bensì come tara.

In questo caso si registra un incremento della superficie sottratta all'area seminabile pari al 277%.

L'analisi dei due casi evidenzia non solo errori fotointerpretativi relativamente all'uso del suolo delle superfici in oggetto, ma soprattutto il mancato rispetto delle modalità di riduzione definite dai manuali di controllo AGEA.

4.3.3 Incidenza dei sistemi lineari e delle piante sparse sul Premio Unico Aziendale

Dopo aver quantificato le dimensioni dei sistemi lineari e le tare generate sulle superfici agricole dalle piante sparse, si è proceduto all'individuazione dell'importo per ettaro del Premio Unico Aziendale.

Ciò è stato possibile grazie alla ricerca per estremi catastali delle superfici in oggetto e alla successiva indagine per nominativo del relativo titolo storico associato.

Per le superfici interessate dalla presenza di sistemi lineari si è registrato un titolo medio di 365,52€/ha, mentre nel caso delle superfici a seminativo arborato l'importo medio è risultato inferiore, ossia pari a 159,11€/ha.

I relativi importi sono stati poi ragguagliati sui dati di superficie catastale e di SAU, definendo, per differenza, l'ingombro generato dai sistemi in termini di PUA, il risultato è stato in alcuni casi corretto per riduzioni non imputabili alla presenza di sistemi agroforestali (strade, scarpate, corsi d'acqua ecc.).

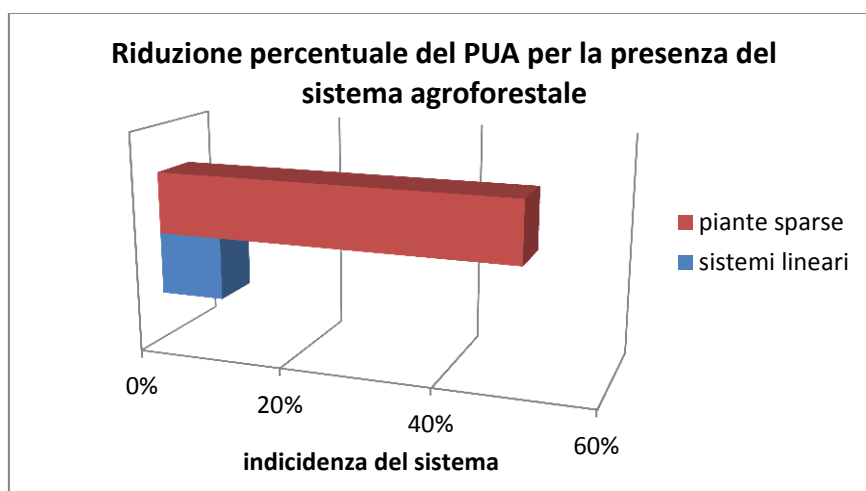


Figura 67 Quantificazione media percentuale dell'incidenza del sistema lineare e delle piante sparse sul Premio Unico Aziendale percepito.

La figura 67 indica come la tara prodotta dai seminativi arborati gravi maggiormente sul contributo percepito dall'imprenditore agricolo ($49,32\%$)²³, alla luce di un contributo unitario di gran lunga inferiore, rispetto ai casi di sistemi lineari, per cui si registra un'incidenza media dell'8,88%.

Tale differenza percentuale è imputabile al conteggio errato della Superficie Agricola Utilizzata definita dal GIS del SIAN, in antitesi con quanto indicato dalle Specifiche Tecniche di rilevazione; infatti se venissero applicate le corrette decurtazioni, descritte nel paragrafo precedente, la percentuale d'incidenza scenderebbe al 9,54%, valore perfettamente in linea con la media registrata per i sistemi lineari.

Relativamente agli otto casi di sistemi lineari, si è cercato di definire una possibile relazione tra lunghezza e larghezza del sistema e riduzione del Premio Unico Aziendale.

²³ La percentuale media è stata calcolata solamente sui due casi del Veneto, in quanto il sistema con Querce su seminativo del Lazio non presentava riduzioni di SAU per le piante presenti.

I grafici a dispersione di seguito riportati non evidenziano, però, una dipendenza forte tra le variabili messe a confronto, infatti i bassi valori di R^2 confermano la quasi totale assenza di relazione diretta.

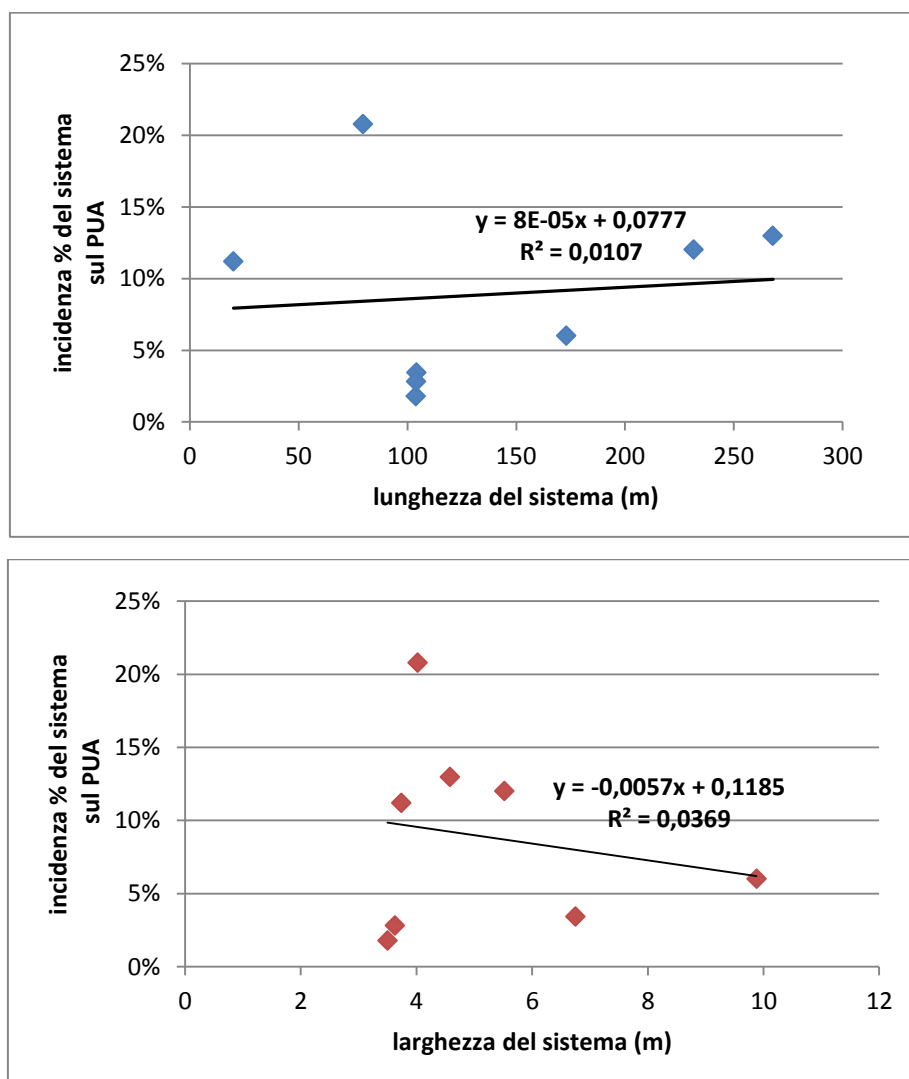


Figure 68 e 69 Regressione lineare tra incidenza % della siepe sul PUA e lunghezza e larghezza del sistema.

Dalle linee di tendenza delle Figure 68 e 69, si evince come la riduzione del premio unico aziendale per la presenza del sistema lineare tenda ad aumentare al crescere della lunghezza e diminuisca all'aumentare dello spessore del sistema. Tale andamento risulta in parte giustificato dai diversi valori di PUA attribuiti alle superfici analizzate, con oscillazioni significative in termini di €/ha.

4.3.4 La nuova Politica Agricola Comunitaria 2014-2020: i pagamenti diretti (*greening*)

Nell'ottobre del 2011, la Commissione europea ha presentato ufficialmente le proposte legislative per la nuova PAC 2014-2020, con l'ambizione di definire nuovi aspetti tecnici sulla gestione dell'attività e sui finanziamenti per l'agricoltore.

Relativamente agli spetti approfonditi nel presente capitolo è importante evidenziare le novità introdotte relativamente al calcolo dei pagamenti diretti e al rispetto degli impegni verdi o di *greening*.

Dal 1° gennaio 2014 i titoli storici saranno progressivamente azzerati per lasciare il posto ai nuovi titoli uniformi, uguali per tutti gli agricoltori.

La prima componente dei pagamenti diretti perseguirà l'obiettivo di sostenere il reddito in funzione di un premio diretto disaccoppiato di base, a cui potranno essere associati aiuti aggiuntivi: pagamento ecologico, pagamento alle aree svantaggiate, pagamento ai giovani e ai piccoli agricoltori e pagamento accoppiato.

Il *greening* o pagamento ecologico, con una percentuale fissa del 30% sul massimale nazionale, verrà erogato annualmente per ettaro di superficie agricola e quantificato dividendo l'importo fissato per il numero di ettari ammissibili a livello nazionale.

Tenendo conto del *budget* disponibile e di una stima delle superfici nazionali a seminativo, prati e colture permanenti, si può stimare un aiuto di circa 90-100€, eventualmente corretto in base all'applicazione regionale.

Gli imprenditori agricoli avranno diritto al pagamento verde se rispetteranno, congiuntamente, sulla propria superficie ammissibile, tre pratiche agricole obbligatorie, favorevoli all'ambiente e la clima:

1. diversificazione delle colture;
2. mantenimento di prati permanenti;
3. presenza di aree di interesse ecologico.

Relativamente al primo punto, gli agricoltori, la cui azienda supera i 3 ettari di superficie a seminativo²⁴, dovranno realizzare tre tipi di colture diverse nei propri appezzamenti; ciò determinerà forti ripercussioni sulle aziende specializzate di medio-piccole dimensioni.

In base alla seconda direttiva, le superfici a prati e pascoli permanenti non potranno essere convertite a seminativo; questo aspetto risulta d'interesse notevole nell'ambito dei sistemi agroforestali, in quanto consentirà di garantire la conservazione di sistemi silvopastorali in cui specie arboree, erbacee e animali convivono proficuamente.

²⁴ Non si applica alle colture permanenti legnose e ai prati pascoli permanenti.

L'ultima pratica agricola obbligatoria è la componente di "inverdimento" per la realizzazione di aree di interesse ecologico, a cui gli agricoltori dovranno destinare almeno il 7% della loro superficie agricola.

Sono considerati terreni a scopi ecologici i terreni a riposo, i terrazzamenti, gli elementi caratteristici del paesaggio, le fasce tampone e le superfici ad imboschimento nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale.

In quest'ultima categoria si inseriscono perfettamente i sistemi agroforestali trattati nel presente capitolo, ossia sistemi lineari e piante sparse.

Se da un lato la norma persegue il nobile obiettivo di introdurre e mantenere pratiche agricole attente all'attenuazione dei cambiamenti climatici e all'ambiente, dall'altro desta perplessità relativamente agli aspetti di crescita sostenibile e produzione di cibo: infatti, l'agricoltore dovrà sottrarre il 7% alla superficie seminata per aree con funzione ecologica, di norma improduttiva.

Ciò nonostante, sulla base delle indagini svolte, la realizzazione di elementi caratteristici non risulterà una pratica di difficile percorrenza: infatti, nel caso specifico, i sistemi lineari sono molto spesso presenti nei terreni aziendali, addirittura incidendo per circa 8,88% su 1 ettaro di superficie seminata (media generale registrata per i sistemi lineari analizzati in Umbria e Veneto).

Inoltre, tali aree, considerate a tutt'oggi come un ingombro alle operazioni agricole e una presenza negativa in termini di Premio Unico Aziendale, godendo, finalmente di un aiuto diretto, potrebbero incentivare fortemente gli agricoltori alla conservazione e al ripristino di aree ecologiche tipiche della tradizione agricola italiana.

La proposta legislativa della Commissione Europea, seppur soggetta a futuri approfondimenti, compromessi e correzioni, riconosce la validità ambientale delle aree naturali all'interno degli spazi agricoli e mostra finalmente un interesse mirato al loro sostegno.

4.4 Discussioni e Conclusioni

Dai dati presentati, possono evidenziarsi interessanti riflessioni sulla presenza e sulla gestione dei sistemi agroforestali tradizionali all'interno delle superfici agricole.

Nel caso dei sistemi lineari, seppur le nuove Specifiche tecniche di rilevazione, definite da AGEA, evidenzino un'identità specifica per queste formazioni, forse imputabile ad una necessità di campionamento e di acquisizione della categoria d'uso del suolo, la

loro percezione nell'ambito della redditività agricola rimane invariata, continuando a rappresentare un ingombro per l'agricoltore.

Un'analisi della relazione tra area dei sistemi e riduzione del premio unico aziendale è riportata nella figura 70, in cui il valore di R^2 , prossimo all'unità, evidenzia il forte rapporto tra la grandezza dello spazio occupato dalle siepi e la perdita di contributo per ettaro di superficie: infatti, all'aumentare della superficie del sistema lineare si incrementa proporzionalmente l'importo del premio unico perso.

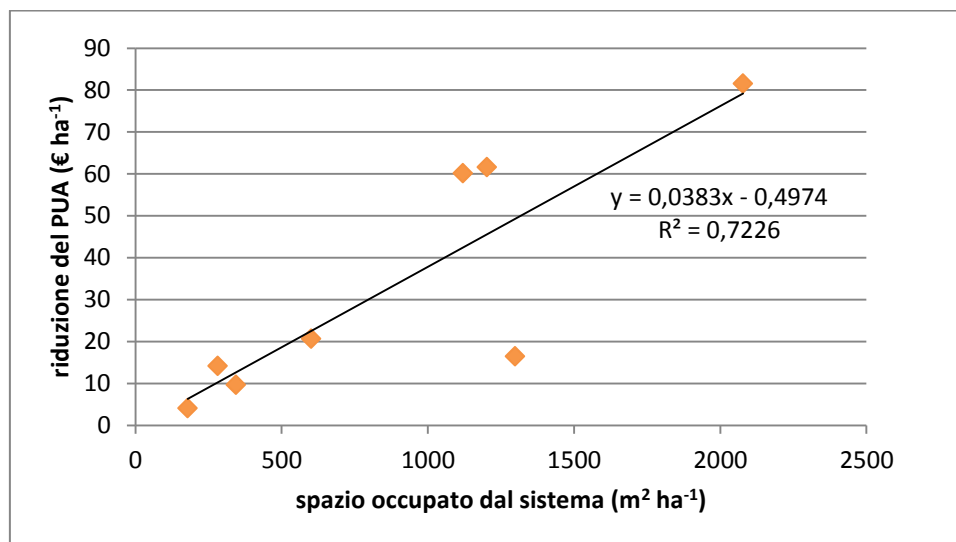


Figura 70 Regressione lineare tra m² occupati dalle siepi per ettaro di superficie e riduzione del PUA per l'ingombro generato dal sistema.

Relativamente alle piante sparse, i risultati della ricerca mostrano, anche in questo caso, la difficoltà in termini economici nel mantenere all'interno dello spazio coltivato piante sparse e nel realizzare un eventuale sistema silvoarabile, alla luce delle nuove direttive dei Piani di Sviluppo Rurale.

Accanto a ciò, va inoltre evidenziata la necessità di una più attenta verifica delle superfici interessate da questi sistemi, infatti, per i due casi del Veneto è stata riscontrata una errata fotointerpretazione della superficie a contributo, che ha determinato per gli imprenditori una riduzione consistente del PUA.

Quanto descritto mette in luce le attuali difficoltà che un agricoltore potrebbe incontrare, nell'intraprendere la scelta di destinare parte della propria superficie seminabile alla realizzazione o al mantenimento di un sistema agroforestale.

La nuova politica di *greening* introdotta nelle proposte della Commissione europea per la PAC 2014-2020 potrebbe in parte risolvere le incongruenze relative alla sottrazione

di superficie utile e creare nuove motivazioni per la realizzazione di sistemi agroforestali, come potenziali aree a valenza ecologica.

Le caratteristiche dei casi di studio analizzati (sistemi lineari e piante camporili e incidenza sulla superficie agricola, superiore mediamente al 7%) ben si sposano con alcuni degli impegni che l'agricoltore dovrà rispettare in termini di politica verde.

Sono comunque molte le perplessità del mondo agricolo relativamente alle partiche di *greening* e alla definizione delle aree a valenza ecologica, pertanto approfondimenti e rivalutazioni potrebbero modificare le direttive intraprese.

In questo scenario in continuo divenire, sembrano però aprirsi nuove prospettive per i sistemi lineari e le piante camporili sempre meno tare agricole e sempre più pratiche sostenibili e capaci di generare redditi autonomi.

Capitolo 5:

Prospettive dell'Agroforestazione attraverso un'indagine conoscitiva e opinionistica tra i tecnici del settore agricolo e forestale

5.1 Introduzione

Alla luce del nuovo interesse per l'*Agroforestry*, evidenziatosi con le attuali e future misure della Politica Agricola Comunitaria, e delle incongruenze rilevate per la sua applicazione, in termini di riduzione del Premio Unico Aziendale, si cercheranno di analizzare le prospettive per nuovi e tradizionali sistemi agroforestali, in funzione del ruolo di promozione e diffusione svolto dai consulenti tecnici del settore agricolo e forestale.

E' stato interessante verificare tra gli operatori del reparto di consulenza, la conoscenza di questi sistemi d'uso del suolo e dei meccanismi contributivi della misura 2.2.2 e del PUA, evidenziando preferenze ed opinioni.

L'indagine si fonda sul presupposto che i professionisti del settore agricolo e forestale, organizzati in associazioni di categoria o in proprio, possono considerarsi, in tale ambito, *stakeholder* essenziali a verificare l'interesse della comunità agricola per la diffusione dell'agroselvicoltura.

Infatti, le opinioni e gli atteggiamenti di questi consulenti possono oggettivamente favorire od ostacolare le scelte degli imprenditori agricoli, nella definizione degli assetti aziendali e nell'adesione alle diverse misure di sostegno definite dalla PAC.

Inoltre, uno studio di questo tipo potrebbe essere di spunto per delineare nuove strategie di gestione e sostegno dei sistemi agroforestali, grazie ad un coinvolgimento e ad una partecipazione della comunità nei processi decisionali.

Molti studi dimostrano come politiche e disegni di indirizzo del territorio (*policy*) ricevono maggiori consensi laddove l'approccio all'analisi viene realizzato attraverso informazione e condivisione delle questioni in esame (Hickey *et al.*, 2007).

E' proprio in tale contesto che si introduce il concetto di *governance*, intesa come organizzazione e gestione collettiva e partecipata dei processi decisionali, non più basati sul ruolo predominante delle istituzioni pubbliche, ma sulla partecipazione e sul coordinamento di molti attori capaci di favorire un'azione sociale più efficace.

Il tema si ispira al concetto di democrazia diretta o totalmente partecipativa teorizzata da Rousseau nel “Contratto sociale”, in cui i singoli individui prendono parte alle decisioni che hanno ricadute dirette e indirette sulla collettività.

La partecipazione, ancora, non è soltanto un mezzo per raggiungere un fine prestabilito, ma costituisce un valore in sé e uno dei diritti fondamentali dell'uomo (Fetscher, 1974). Questo modello, sia per ragioni economiche che per difficoltà operative, risulta più facilmente applicabile a sistemi di scala territoriale ridotta, in cui le preferenze degli attori possono efficacemente partecipare alla realizzazione di politiche di sviluppo.

Sulla base di tale approccio, l'indagine conoscitiva è stata realizzata tramite la somministrazione di un questionario ad un campione di soggetti appartenenti alla classe di liberi professionisti e tecnici di associazioni di categoria operanti abitualmente nel settore agricolo e forestale.

Le tematiche analizzate riguardano sia l'applicabilità dei sistemi agroforestali agli ambiti rurali di Umbria e Veneto, sia il sostegno rivolto ad essi dalle direttive dell'attuale Politica Comunitaria.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, l'attenzione si è focalizzata principalmente sulla misura 2.2.2 dei PSR 2007/13: “Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli”, che riconosce l'elevata funzionalità ecologica, economica e sociale dell'abbinamento di selvicoltura e agricoltura estensiva.



Figura 71 Utilizzo della Superficie Agricola di un nuovo sistema agroforestale alla luce dei finanziamenti della PAC e della Mis. 2.2.2. dei Piani di Sviluppo Rurale 2007-13.

Nella formulazione dei quesiti è stato interessante esaminare anche la reazione del settore di consulenza alla misura 2.2.1, “Primo Imboschimento di terreni agricoli”,

provvedimento gemello alla misura 2.2.2, già intrapreso da molti imprenditori nell'ambito del Reg. 2080/92.

Il confronto tra le due misure può evidenziare l'eventuale concorrenza dei tradizionali impianti d'arboricoltura da legno rispetto a sistemi integrati d'uso del suolo.

La presente indagine, volta anche ad evidenziare il ruolo svolto dalle Istituzioni competenti nella promozione e divulgazione della misura 2.2.2, potrebbe tracciare un nuovo punto di partenza per la creazione di reti di comunicazione e condivisione tra attori pubblici e privati, orientate ad una politica di sviluppo comune dei sistemi agroforestali.

5.2 Materiali e metodi

5.2.1 Campo d'indagine e campione esaminato

L'area di studio prescelta interessa due diversi ambiti territoriali: l'Umbria (per entrambe le Province di Terni e Perugia) e il Veneto.

Entrambe le Regioni, alla data di compilazione del questionario, avevano inserito la misura 2.2.2 nella programmazione dei rispettivi Piani di Sviluppo Regionali 2007/13.

Le motivazioni che hanno indotto a questa preferenza sono legate, nel caso dell'Umbria, a contatti già in essere con numerosi liberi professionisti e con l'Ordine dei dottori Agronomi e Forestali, nel caso del Veneto, alla partecipazione dell'IBAF di Porano ad un corso di formazione sulla pratica agroforestale e sulla misura 2.2.2, promosso dalla Regione per i tecnici del settore.

Oltre a ciò, le caratteristiche del tessuto agrario di entrambe le Regioni, che ben si sposano con le peculiarità dei sistemi agroforestali, hanno giustificato ulteriormente tale scelta.

L'indagine, effettuata nel periodo di maggio - settembre 2009, ha raccolto complessivamente 27 questionari, pari al 60% di quelli inizialmente inviati, 9 per il Veneto e 18 per l'Umbria.

I dati relativi alle due aree di interesse sono stati accorpati in modo da avere un più numeroso campione di studio.

Come indicato nell'introduzione, la scelta di interrogare il settore di consulenza si fonda sul riconoscimento di una forte dipendenza tra le decisioni dell'imprenditore agricolo e le indicazioni fornite dai tecnici per attuare nuove strategie aziendali.

Per il campione esaminato in Umbria sono stati intervistati periti agrari, dottori agronomi e dottori forestali, operanti autonomamente come liberi professionisti o nell'ambito di associazioni di categoria.

Per il Veneto il campione esaminato riguarda esclusivamente dottori agronomi e forestali, con varia esperienza professionale.

Obiettivo di questa indagine è stato quello di sondare, preventivamente all'apertura del bando, l'interesse del settore tecnico di consulenza considerato.

5.2.2 Lo strumento d'indagine: il questionario e la sua divulgazione

Lo strumento d'indagine prescelto è stato il questionario, sia perché permette di raccogliere una grande quantità di informazioni su variabili qualitative e quantitative in tempi relativamente brevi, sia perché la formulazione di quesiti rende agevole il confronto dei dati in fase di analisi.

La stesura e la messa a punto del documento hanno richiesto un discreto tempo di lavoro per testarne chiarezza, completezza ed efficacia.

Il test, dal titolo "***I sistemi agroforestali e i nuovi Piani di Sviluppo Rurale 2007/13***" è stato strutturato, definendo, oltre ad una parte introduttiva relativa ai dati personali dell'intervistato, 3 sezioni d'indagine, per complessive 12 domande, formulando quesiti a risposta chiusa e aperta.

Nelle domande chiuse l'intervistato può scegliere tra diverse opzioni di risposta oppure rispondere in modo negativo o affermativo a quesiti precisi.

La presenza di domande aperte nasce, invece, dalla necessità di evitare formulazioni ambigue e di fornire all'intervistato più alternative possibili per una risposta maggiormente conformante.

Per snellire il lavoro di compilazione ed evitare inesattezze nelle risposte, sono state inoltre utilizzate alcune domande "filtro", che permettono di saltare il quesito successivo se si verifica una determinata condizione.

Ai tecnici della regione Umbria il questionario è stato inviato per posta elettronica, accompagnato da materiale informativo (brochure esplicativa sui sistemi agroforestali e pubblicazioni) e da una lettera di presentazione del progetto, con indicazione delle finalità dell'indagine e delle modalità di compilazione del test.

La riconsegna dei questionari, stabilita entro i 15 giorni successivi all'invio, è avvenuta sempre tramite posta elettronica.

Ai tecnici del Veneto l'indagine è stata sottoposta direttamente durante il corso di formazione professionale, in seguito a lezioni esplicative sui sistemi agroforestali in termini produttivi, ambientali ed economici.

Gli svantaggi legati alla scelta del questionario autocompilato, in cui l'intervistato risponde autonomamente alle domande senza la presenza di un intervistatore, ha determinato inevitabilmente un elevato numero di risposte mancanti, tempi lunghi di raccolta e una distorsione del campione, per autoselezione di coloro che non rispondono ai quesiti (Corbetta, 2003, ISTAT 2006).

Si è cercato di ovviare a questi inconvenienti contattando telefonicamente gli intervistati, prima dell'invio, al fine di vagliare preventivamente l'interesse e la disponibilità alla compilazione, e successivamente, con il proposito di verificare l'avvenuto ricevimento e capire i tempi di riconsegna.

Inoltre, nel corso dell'indagine, gli intervistati sono stati informati degli obiettivi dello studio, del numero di domande e del tempo necessario alla compilazione del questionario (in media 10 minuti).

5.2.3 Aspetti trattati e informazioni richieste

Il questionario è stato suddiviso in tre sezioni tematiche, ciascuna riguardante un aspetto specifico, connesso ai sistemi agroforestali e alle attuali politiche di sviluppo (Tabella 9).

<i>Sezione</i>	<i>Area Tematica</i>
Introduzione	Dati Personali
Sez. A	Caratteristiche delle aziende per cui si fa consulenza
Sez. B	Esperienze maturate e Piani di Sviluppo Rurale
Sez. C	Opinioni e punti di vista

Tabella 9 Sezioni tematiche in cui è suddivisa l'intervista.

La prima parte riguarda la raccolta dei **dati personali dell'intervistato**, descrivendo età, esperienza professionale, titoli di studio e ambito di consulenza.

Il questionario non è stato compilato in modo anonimo, pertanto, in tale unità è anche indicato il nome e il cognome del tecnico interrogato.

Nell'ambito dei dati personali è stato richiesto di specificare l'eventuale appartenenza ad associazioni di categoria e l'iscrizione all'albo/ordine professionale.

La seconda parte illustra le **caratteristiche delle aziende agricole** per cui i tecnici offrono consulenza, in termini di dimensione aziendale e ordinamento produttivo.

Relativamente alla configurazione aziendale, sono state proposte quattro tipologie: erbacea, arborea, foraggero-zootecnica e zootecnica senza terra.

Queste informazioni potrebbero risultare interessanti nel verificare l'applicabilità dei vari sistemi agroforestali ai diversi ambiti territoriali e alle produzioni agricole analizzate.

La sezione B del questionario approfondisce le **esperienze professionali** dei tecnici, sia relativamente alla realizzazione e alla gestione di impianti agroforestali, sia relativamente alla conoscenza dei contenuti delle misure 2.2.2 e 2.2.1 dei PSR e la loro eventuale applicabilità.

Le tipologie di impianti, in merito ai quali l'intervistato ha potuto esprimere una o più preferenze nell'approfondire la realizzazione o gestione dei sistemi agroforestali, sono stati:

- Sistemi silvopastorali (pascolo in bosco/pascoli arborati);
- Sistemi lineari (filari e siepi);
- Seminativi arborati (specie camporili);
- Oliveti e vigneti in consociazione;
- Impianti arborei da legno in coltura promiscua.

Sulle esperienze maturate per la realizzazione di questi impianti è stato anche richiesto di specificare l'eventuale presentazione di domande di adesione alla Misura H del vecchio PSR 2000/06 e al Reg. CE 2080/92, finanziamenti erogati per la realizzazione di piantagioni forestali e impianti di arboricoltura da legno.

In questa sezione si verifica, inoltre, la conoscenza delle misure 2.2.2 e 2.2.1 della programmazione 2007/13, evidenziando un eventuale interesse da parte di aziende a cui si presta consulenza.

L'ultima parte dell'indagine è rivolta ad analizzare le **opinioni e i punti di vista** dei professionisti in merito alla realizzazione dei sistemi agroforestali, approfondendone, cioè, sostenibilità aziendale e fattibilità economica.

In questa sezione, esaminando la convenienza dell'*Agroforestry*, si vogliono analizzare due aspetti diversi, ma collegati: l'effetto positivo che un contributo in conto capitale potrebbe determinare sulla realizzazione di nuovi impianti e il freno alla loro diffusione a causa della riduzione del Premio Unico Aziendale, percepito dalla coltura erbacea, per la presenza delle piante arboree.

Tutte queste indagini, nel complesso, consentirebbero di valutare preventivamente l'interesse del mondo di consulenza agricola per le misure a sostegno dell'agroforestry e di riconoscere eventuali necessità di approfondimenti e delucidazioni tecniche su queste pratiche agricole.

5.3 Risultati

5.3.1 Caratteristiche generali

La prima analisi svolta interessa l'elaborazione dei dati delle prime due sezioni del questionario, precisamente, dati personali e caratteristiche aziendali.

Relativamente al primo aspetto, la descrizione del campione è utile ad evidenziare la relazione tra aspetti socio-anagrafici ed occupazionali e scelte e preferenze espresse dai tecnici nella compilazione del questionario.

Dati Personali		Umbria	Veneto
Età	<i>inferiore a 35</i>	44%	56%
	<i>superiore a 35</i>	56%	44%
Sesso	<i>maschio</i>	78%	67%
	<i>femmina</i>	22%	33%
Titolo di studio	<i>laurea</i>	83%	100%
	<i>diploma</i>	17%	0%
Tipo di consulenza	<i>libero professionista</i>	89%	89%
	<i>associazione di categoria</i>	11%	11%
Esperienza professionale	<i>inferiore a 10 anni</i>	47%	75%
	<i>superiore a 10 anni</i>	53%	25%

Tabella 10 Informazioni personali degli intervistati di Umbria e Veneto.

Confrontando la ripartizione del campione in funzione all'età, emerge che le due classi analizzate risultano ben distribuite nelle due regioni.

Relativamente al titolo di studio si evidenzia una netta prevalenza dei laureati rispetto ai diplomati, totalmente assenti tra gli intervistati del Veneto.

Analoghe percentuali si registrano, invece, per Umbria e Veneto, relativamente alla situazione professionale, evidenziando una superiorità dei liberi professionisti rispetto ai tecnici occupati nelle associazioni di categoria.

L'altro aspetto trattato nel presente paragrafo definisce dimensione e ordinamento produttivo prioritari delle aziende agricole per cui si fa consulenza, fornendo utili indicazioni sull'applicabilità dei sistemi agroforestali all'ambito agricolo regionale.

Dall'elaborazione delle risposte fornite si evidenzia una maggioranza delle aziende medio-piccole (20-25 ha), rispetto alle altre categorie, senza rilevare differenze significative tra Umbria e Veneto.

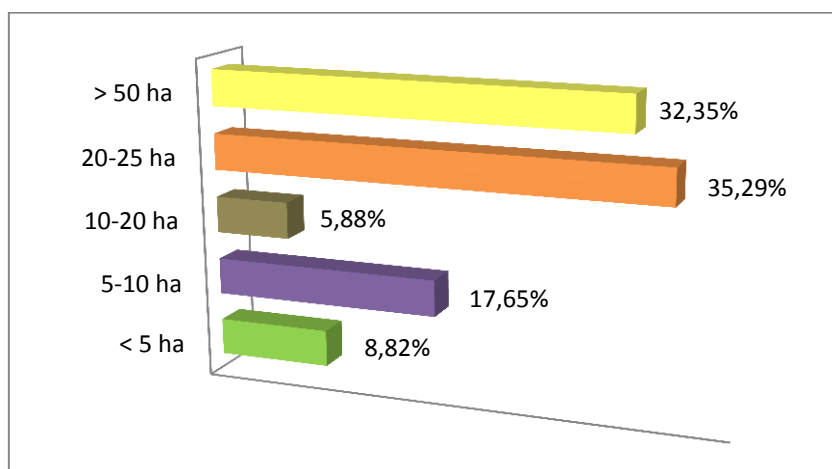


Figura 72 Dimensioni medie delle aziende agricole per cui i tecnici svolgono consulenza.

Relativamente all'ordinamento aziendale tipico delle due regioni, oggetto d'indagine, le scelte prevalenti dei tecnici professionisti si sono egualmente ripartite tra le tipologie "coltivazioni erbacee" e "coltivazioni arboree".

L'intervistato dopo aver espresso la sua preferenza sul tipo di ordinamento dominante, doveva dettagliare la categoria scelta, indicando le colture o le specie animali principalmente utilizzate.

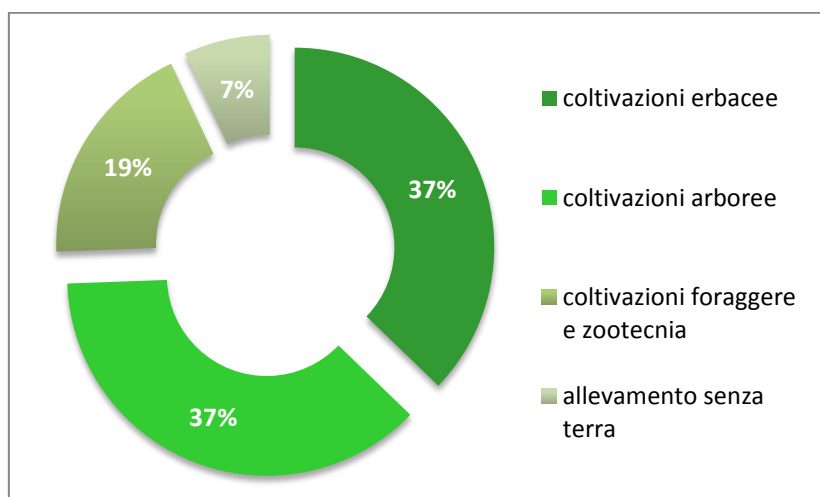


Figura 73 Ordinamento culturale complessivo delle aziende agricole di consulenza.

L'assetto produttivo analizzato per il Veneto si concentra prevalentemente sulle coltivazioni erbacee con specie oleaginose, evidenziando poche preferenze per le coltivazioni arboree e nessuna propensione per gli allevamenti senza terra.

Nel caso dell'Umbria, le scelte coprono tutte le categorie indicate in domanda, con maggiore inclinazione per coltivazioni arboree di olivo e vite; seguono poi, in ordine d'importanza, coltivazioni erbacee cerealicole e foraggere e allevamenti con superfici di pascolo e senza terra.

5.3.2 Esperienza professionale e Misure 2.2.2 e 2.2.1 dei PSR

Per meglio capire il ruolo di propaganda che i tecnici del settore agricolo e forestale possono avere nella diffusione dell'*Agroforestry*, può essere utile cercare di capire le loro conoscenze ed esperienze nella progettazione e cura di impianti agroforestali, includendovi sia sistemi tradizionali che innovati.

Il 44% dei tecnici intervistati ha dichiarato di aver assistito gli imprenditori agricoli nella realizzazione e/o gestione di impianti agroforestali.

Nel questionario è stato chiesto di specificare le tipologie trattate e dalle risposte, indicate nella domanda 1 della sezione B, è emerso che i sistemi lineari (filari e siepi) e i seminativi arborati (specie camporili) hanno raccolto le maggiori preferenze, rappresentando per i tecnici del Veneto le uniche categorie curate o progettate.

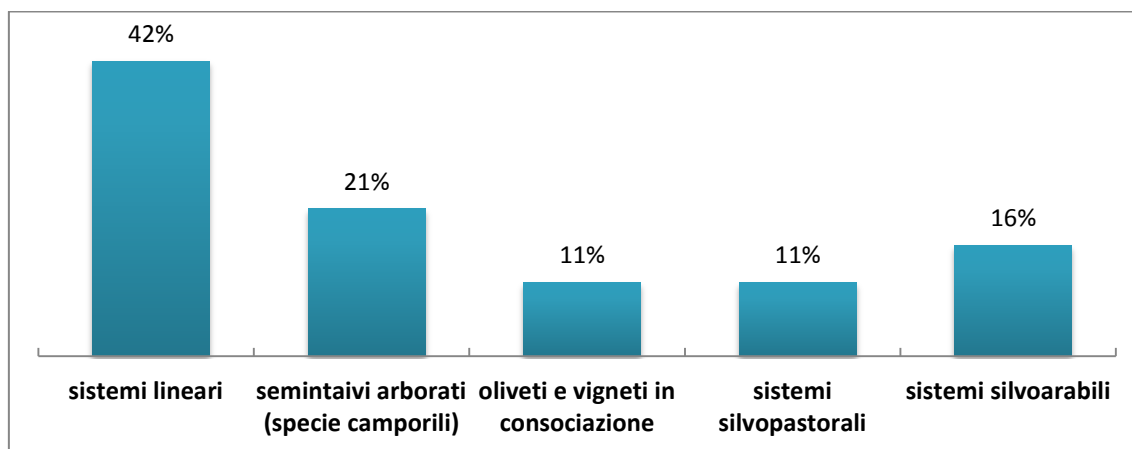


Figura 74 Tipologie di sistemi agroforestali maggiormente realizzati o gestiti dai tecnici intervistati.

Nel caso dell'Umbria la scelta è ricaduta su tutti i tipi di sistemi, evidenziando, però, una maggiore conoscenza tecnica dei sistemi lineari e di sistemi silvoarabili, rappresentati da impianti arborei da legno in coltura promiscua.

Questo dato potrebbe essere in parte spiegato dalla notevole diffusione, in entrambe le regioni, delle siepi e dei filari, elementi strutturali del paesaggio con prevalente funzione di separazione tra i diversi coltivi aziendali.

I liberi professionisti potrebbero, pertanto, aver guidato le scelte dell'imprenditore agricolo nella gestione e manutenzione di questi spazi di confine, anche alla luce dell'applicazione di misure agroambientali e in ragione di una loro tutela a fini turistici. Dalle elaborazioni complessive, le esperienze professionali dei tecnici si riversano principalmente sui quei sistemi agroforestali tradizionali che non hanno una prevalente funzione produttiva, e che, come indicato nel capitolo precedente, possono rappresentare un ingombro alla coltivazione dei terreni.

Allo stesso tempo, la propensione per i sistemi lineari e i seminativi arborati, evidenziata dal questionario, potrebbe rispecchiare l'interesse degli agricoltori per combinazioni d'uso del suolo di più semplice gestione agronomica; proprio in funzione di ciò, sistemi silvoarabili, oliveti e vigneti in consociazione e sistemi silvopastorali potrebbero non essere preferiti dall'agricoltore per la maggiore attenzione necessaria alla buona riuscita dell'impianto.

In appendice alla presente domanda è stato chiesto di indicare anche le specie arboree e le colture agrarie utilizzate nella progettazione e cura dei vari sistemi indicati; le risposte a questo quesito sono state poche, ma quelle fornite hanno evidenziato preferenze per noce, ciliegio, querce e frassini, tra le specie arboree, e colture foraggere, per le erbacee.

In questa sezione si è cercato di appurare l'interesse per i sistemi agroforestali, verificando, inoltre, la conoscenza dei tecnici relativamente ai contenuti della misura 2.2.2 e chiedendo loro di specificare la presenza di aziende potenzialmente interessate all'adesione.

La stessa domanda è stata formulata anche per la misura 2.2.1, accertando una eventuale preferenza dell'agricoltore per l'imboschimento di terreni agricoli.

Il 70% degli intervistati ha dichiarato di conoscere la misura 2.2.2, mostrando, però, solo in alcuni casi (11 su 27) la fattibilità di una sua applicazione tra le aziende agricole per cui svolge consulenza. Anche relativamente alla misura 2.2.1, poco meno del 70% dei professionisti ha affermato di essere al corrente dei contenuti di questa politica di sostegno, evidenziando, in questo caso, un interesse potenziale degli agricoltori leggermente maggiore rispetto a quello dimostrato per la misura 2.2.2 (in 14 casi è stata evidenziata una possibile partecipazione alla misura).

Nonostante i sistemi agroforestali siano ancora lontani dai più moderni sistemi di gestione del suolo, relativamente alla conoscenza della misura 2.2.2, i tecnici hanno

dimostrato un buon interesse per il nuovo supporto della politica agricola comunitaria all'*Agroforestry*.

Infatti, le percentuali di conoscenza riscontrate, sia per la realizzazione di sistemi agroforestali che per l'imboschimento di terreni agricoli, evidenziano la buona informazione del partenariato di consulenza circa le possibilità e modalità di accesso ai fondi di cofinanziamento comunitario offerti per queste pratiche agricole.

Ciò nonostante, i tecnici non ritengono che le aziende a cui offrono consulenza possano essere particolarmente interessate all'impianto di specie arboree da legno su terreni agricoli, facendo registrare un'attrazione maggiore per la misura 2.2.1 rispetto alla 2.2.2²⁵.

Spiegazioni a questi ultimi risultati sono stati ricercati con le domande formulate nell'ultima sezione del questionario, in cui gli intervistati sono chiamati ad esprimere i loro punti di vista e giudizi relativamente alle potenzialità e alla diffusione dei sistemi agroforestali.

5.3.3 La diffusione dei sistemi agroforestali

La prima domanda della sezione C del questionario vuole indagare se le pratiche agroforestali siano tipologie d'uso del suolo adatte alle caratteristiche del territorio e alla realtà agricola in cui operano i tecnici professionisti; tutti gli intervistati, tranne uno, hanno riconosciuto la validità di questi sistemi giustificando tale risposta con le più svariate motivazioni.

Relativamente a questa domanda, infatti, è stata data la possibilità ai tecnici di approfondire la propria opinione evidenziando pro e contro dei sistemi agroforestali. Prevalentemente sono stati sottolineati vantaggi legati ad aspetti ambientali (biodiversità, protezione e miglioramento del suolo), produttivi (multifunzionalità, produzioni e redditi diversificati) e paesaggistici (di valorizzazione del tessuto agricolo), che hanno orientato la scelta dei professionisti tra le tipologie riportate nelle figure 75 e 76.

²⁵Una recente indagine ha previsto la realizzazione di complessivi 72.612 ha di piantagioni arboree sul territorio nazionale, realizzate attraverso l'applicazione della misura 2.2.1 (Calvo E., 2011).

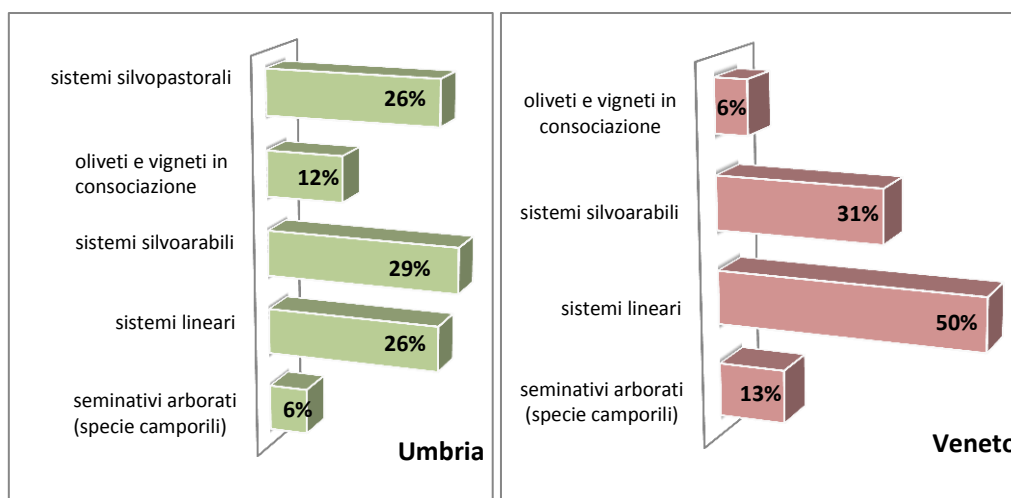


Figure 75 e 76 Tipologie di sistemi agroforestali considerati, dai tecnici di Umbria e Veneto, più adatti alle caratteristiche aziendali del territorio.

L'interesse dei tecnici, in relazione alle condizioni aziendali tipiche dell'areale in cui prestano consulenza, ricade, per entrambe le regioni d'indagine, prevalentemente nelle categorie di sistemi lineari e sistemi silvoarabili.

Le percentuali registrate per i sistemi lineari di Umbria (26%) e Veneto (50%), evidenziano, ancora una volta, come la notevole diffusione delle siepi nelle zone agricole influenzi la scelta dei tecnici nel riconoscere questi sistemi adatti alle caratteristiche del territorio.

Questi elementi rappresentano una componente tipica del paesaggio agricolo nazionale, interessando gran parte del tessuto rurale come sistemi di delimitazione dei terreni coltivati e di collegamento con gli spazi naturali, e sono pertanto oggetto d'interesse in progetti di riqualificazione e salvaguardia del territorio (progetto Siepi[®]).

La percezione di questi sistemi nell'indagine svolta ricalca l'andamento di studi analoghi rivolti alla percezione dei sistemi agroforestali: una ricerca condotta nella provincia di Venezia ha evidenziato come la presenza di elementi agroforestali negli scenari agricoli sia largamente preferita rispetto alla loro assenza, sulla base di elaborazioni fotografiche di diversi siti (Franco D. *et al.*, 2003).

In seconda posizione, sia per l'Umbria che per il Veneto, emergono i sistemi silvoarabili, sottolineando un buon interesse dei tecnici del settore per impianti arborei da legno in consociazione con colture erbacee.

Per la regione Umbria è stato, inoltre, rilevata una buona attenzione per i sistemi silvopastorali, nutrita categoria tra le scelte dei tecnici (26%), che non figurano nelle tipologie prescelte in Veneto.

Oliveti e vigneti in consociazione e seminativi arborati risultano, per entrambe le regioni, classi minoritarie.

Quanto emerso evidenzia un andamento diverso rispetto a quanto analizzato nella prima parte della sezione B del questionario (Figura 74), facendo rilevare, inoltre, differenze significative tra le due regioni d'indagine.

La buona applicabilità dell'Agroforestry alle realtà agricole studiate è stata verificata anche in relazione alla sua competitività economica rispetto ad altri usi del suolo, mostrando notevoli perplessità dei tecnici di consulenza del settore agricolo e forestale.

Il 54% dei professionisti intervistati ritiene infatti che i sistemi agroforestali non siano pratiche agricole redditizie, attribuendo all'eventuale presenza di contributi un ruolo importante ma non determinante.

Per la maggior parte dei tecnici (64%) un contributo in conto capitale sui costi d'impianto può "forse" essere sufficiente a garantire una maggiore diffusione dei sistemi agroforestali.

La causa di tale scetticismo può, in parte, ricavarsi dalle risposte fornite alla domanda numero 3, in cui è stato chiesto ai professionisti intervistati se la riduzione della SAU e del Premio Unico Aziendale, generato dalla proiezione della chioma degli alberi del sistema agroforestale, possa demotivare gli agricoltori alla realizzazione di tali impianti. Il 69% dei professionisti ha confermato questa ipotesi, attribuendo alla presenza delle piante arboree all'interno dell'azienda agricola un danno economico indiretto per l'imprenditore: lo spazio occupato dalla proiezione delle chiome degli alberi all'interno dei campi coltivati viene infatti considerato come tara, al pari di fabbricati e strade poderali, e per questo sottratto nel calcolo della superficie eleggibile a contributo.



Figura 77 Esempio di riduzione della SAU della superficie coltivata per la presenza di piante arboree.

Ciò nonostante, solo il 39% dei professionisti, che ritengono che i sistemi agroforestali possano rappresentare un ingombro per gli agricoltori, conosce le modalità di calcolo di tale riduzione, definita e applicata dalle Specifiche Tecniche di rilevazione dell'AGEA. Infine, è stato chiesto agli intervistati quale delle due misure incentivanti dell'Asse 2 potesse suscitare maggiore interesse per gli agricoltori: le scelte prioritarie si sono orientate verso la misura 2.2.1 (56%), confermando pertanto le perplessità già evidenziate per la redditività dei sistemi agroforestali.

L'ultima parte della sezione C del questionario si pone l'obiettivo di verificare se sia stata data, ai potenziali beneficiari e ai tecnici di consulenza, un'informazione chiara ed esauriente sulle finalità delle misure 2.2.2 e 2.2.1, sulla opportunità di accesso ai fondi e sulle specifiche disposizioni normative.

Questo aspetto risulta di fondamentale importanza, in quanto un'adeguata pubblicità degli interventi, delle opportunità e delle iniziative proposte dai programmi, potrebbe determinare un miglior coinvolgimento dei beneficiari e, dunque, una diversa adesione alle misure.

Proprio in funzione di ciò, l'unione Europea, nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale, attribuisce un valore considerevole ad un approccio trasparente e semplificato da parte di ogni cittadino alle caratteristiche e condizioni delle politiche strutturali.

In quest'ottica, l'art.76 del Reg. (CE) 1698/05 prevede norme particolareggiate che gli Stati membri coinvolti devono mettere in atto per garantire la massima visibilità e la migliore divulgazione delle informazioni relative al proprio PSR.

Tutto ciò si concretizza in un Piano di comunicazione, strumento redatto dalle Autorità di gestione, competenti per territorio, per portare a conoscenza, in modo capillare ed efficace, i differenti interlocutori (beneficiari effettivi e potenziali, organizzazioni professionali, parti economiche sociali, istituzioni, *mass media* ed opinione pubblica) circa le possibilità offerte dai diversi regimi d'incentivazione.

Alla luce di questa premessa, conoscere l'opinione dei tecnici di consulenza circa la campagna di comunicazione intrapresa dalle istituzioni regionali è risultato particolarmente interessante.

La quasi totalità degli intervistati non ritiene che le misure 2.2.2 e 2.2.1 siano state adeguatamente promosse e pubblicizzate durante la presentazione dei nuovi PSR, evidenziando lievi differenze tra le Regioni di Umbria e Veneto (tabella 11).

	Umbria	Veneto
<i>inadeguata promozione</i>	100%	67%
<i>sufficiente promozione</i>	0%	33%

Tabella 11 Ripartizione percentuale delle opinioni dei tecnici intervistati
circa l'attività di promozione svolta dalle Autorità competenti.

Oltre a ciò, è stato chiesto agli intervistati se incontri a tema e seminari sui sistemi agroforestali potessero suscitare verso questi sistemi d'uso del suolo un maggiore interesse da parte degli agricoltori e degli stessi consulenti; dalle risposte ottenute emerge la necessità di chiarimenti e delucidazioni sulle tecniche e condizioni agronomiche da intraprendere e sulle relative disposizioni d'aiuto.

5.4 Discussioni e Conclusioni

La scelta di effettuare un'indagine tra i tecnici di consulenza sulla percezione dei sistemi agroforestali poggia le sue principali motivazioni sia sul riconoscimento del forte ruolo condizionante della categoria nei riguardi degli imprenditori agricoli, sia sulla volontà di misurare dati e giudizi dei professionisti, per poter intervenire nella pianificazione dei provvedimenti a sostegno dell'agricoltura.

La divulgazione del questionario ha consentito di ottenere informazioni e punti di vista che potrebbero risultare utili ad intraprendere un'analisi più approfondita della *governance* territoriale (Paletto A. *et al.*, 2011) e mette in evidenza come un approccio esclusivamente istituzionale male si presti a promuovere misure d'interesse collettivo.

Il questionario, nella forma in cui è stato realizzato, si è dimostrato uno strumento adeguato alla realtà territoriale indagata, mostrando una soddisfacente completezza e accuratezza delle risposte fornite, anche se la scarsa collaborazione dei tecnici contattati (60%) ha determinato la costituzione di un campione abbastanza ristretto.

Le motivazioni del mancato interesse possono attribuirsi, non solo ad un'insufficiente conoscenza ed esperienza della pratica agroforestale, ma soprattutto ad un notevole scetticismo di molti dei tecnici intervistati, i quali non hanno riconosciuto l'utilità di un'indagine di questo tipo, considerandola semplicemente una perdita di tempo.

Questo aspetto rappresenta un primo segnale della diffidenza del mondo agricolo nei confronti di proposte alternative, confermando la validità della scelta dei professionisti come attori rappresentativi di tale scenario.

Ciò nonostante, le risposte pervenute hanno evidenziato un'adeguata conoscenza dei sistemi agroforestali tra i professionisti intervistati, non solo in termini di gestione agronomica, dimostrando una competenza media nella realizzazione e cura di impianti, ma soprattutto relativamente alle politiche agricole di sostegno, dichiarando, nel 70% dei casi, di conoscere i contenuti della misura 2.2.2.

Un atteggiamento positivo si riscontra anche in merito all'adattabilità dell'*Agroforestry* al tessuto agricolo analizzato: sia nel caso del Veneto, che dell'Umbria i tecnici hanno espresso la buona rispondenza di questi sistemi colturali alle caratteristiche del territorio in cui operano.

Questa peculiarità esprime, indirettamente, la validità dei sistemi di gestione del suolo in parola nella tutela e nella salvaguardia dell'integrità del patrimonio paesaggistico nazionale.

Relativamente alle tipologie indicate, la scelta è ricaduta su sistemi lineari e sistemi silvoarabili, evidenziando, pertanto, un interesse non solo per sistemi tradizionali "autosostenibili", per cui, cioè, le poche cure richieste non giustificano investimenti per la gestione dell'impianto, ma anche per nuovi modelli agroforestali, in cui essenze arboree da legno sono razionalmente abbinate a colture agrarie.

E' tuttavia per l'aspetto economico che emergono le maggiori perplessità dei tecnici relativamente alla realizzazione dei sistemi agroforestali, considerati come pratiche agricole "buone" ma meno redditizie rispetto ad una gestione tradizionale del suolo (puramente arborea o erbacea), anche alla luce di misure incentivanti dedicate.

Le specie arboree nello spazio agricolo sono infatti percepite come un ingombro alla coltivazione, non solo per difficoltà legate alla realizzazione delle operazioni meccaniche, ma soprattutto per la riduzione della superficie coltivabile.

Proprio relativamente a quest'ultimo aspetto il questionario ha messo in luce come la riduzione dello superficie utile e, pertanto, del contributo percepito per ettaro di SAU, possa demotivare gli agricoltori alla realizzazione di tali impianti; infatti, il 69% dei professionisti intervistati crede che la riduzione del contributo, a causa della proiezione della chioma degli alberi, possa ostacolare la diffusione dei sistemi agroforestali.

Ciò nonostante, le modalità di calcolo dell'area agricola a contributo, definite dalle Specifiche Tecniche di rilevazione AGEA, per la presenza di piante arboree e filari alberati, non sono note alla maggior parte dei tecnici intervistati.

In considerazione di tali aspetti, è stato interessante analizzare la sostenibilità di un sistema silvoarabile di noce, relazionando l'accrescimento delle piante arboree alla

riduzione del Premio Unico Aziendale generata dalla presenza degli alberi sulla superficie agricola a contributo (Figura 78).

Dalla presente simulazione emerge come, aumentando la dimensione diametrica della componente arborea, aumenti progressivamente la percentuale di contributo sottratto al PUA, con valori significativi (superiori al 55%) a 40 anni d'età dell'impianto.

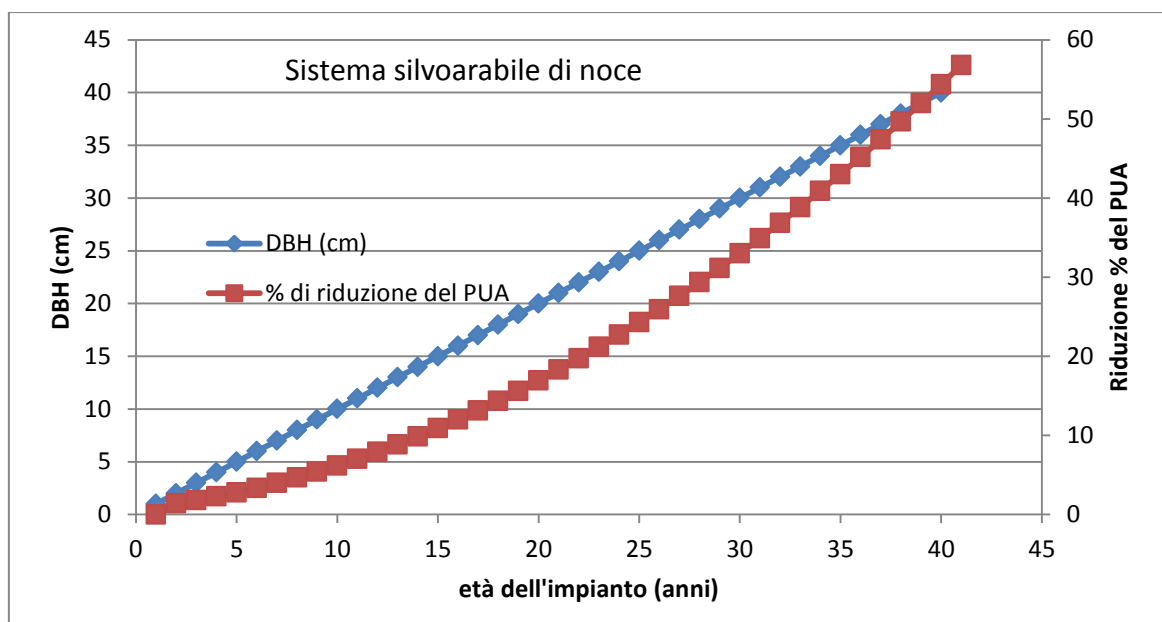


Figura 78 Simulazione della riduzione del PUA, Premio Unico Aziendale, in funzione dell'accrescimento diametrico (DBH) di piante di noce in un sistema silvoarabile.

Questo andamento giustifica le perplessità dimostrate dai tecnici relativamente alla fattibilità economica dei sistemi agroforestali, nonostante la politica incentivante dedicata cerchi di promuovere la realizzazione d'impianti agroforestali.

Infatti, in relazione ad un possibile interesse suscitato dalla misura 2.2.2, il questionario ha evidenziato forti dubbi dei professionisti nei riguardi dell'Agroforestazione, per nulla sostenuti da un'adeguata promozione da parte delle autorità competenti di Umbria e Veneto.

Tutto ciò evidenzia in modo inequivocabile la necessità di un'informazione mirata e più approfondita, non solo relativamente alle politiche di sostegno in vigore, ma anche alle tecniche di coltivazione e alle potenzialità dei sistemi agroforestali: incontri a tema e seminari tra istituzioni, enti di ricerca e attori del mondo agricolo (imprenditori e consulenti) potrebbero aprire nuove prospettive e possibilità per sistemi di gestione alternativi del suolo.

Alla luce di quanto complessivamente emerso, l'auspicio della presente ricerca è quello di fornire indicazioni che possano servire da orientamento nel proporre nuovi modelli di

sviluppo e nel definire strategie decisionali comuni, in grado, cioè, di rispondere efficacemente ai mutamenti della realtà agricola e ambientale e alle esigenze degli imprenditori.

Sulla base dei risultati dell'applicazione della misura 2.2.2 e di quanto dedotto dall'interpretazione del questionario, potrebbe risultare più facilmente percorribile, e di maggior interesse per l'imprenditoria agricola, una politica di riconversione delle superfici arboree per l'espansione di sistemi agroforestali; invece di misure di sostegno per la realizzazione di impianti *ex novo*, i fondi comunitari potrebbero essere destinati ad un nuovo ordinamento produttivo per terreni marginali e abbandonati, ma soprattutto per impianti arborei da legno o da frutto presenti sul territorio nazionale.

Questa via, oltre a richiedere investimenti produttivi meno gravosi per gli agricoltori garantirebbero, ad esempio, un recupero delle piantagioni di latifoglie nobili, realizzate con il Reg. CE 2080, in cui condurre consociazioni con coltivazioni erbacee o pascolo di animali sottochioma.

Un tale approccio consentirebbe di valutare l'agroselvicoltura come strumento di riqualificazione, capace, cioè, di garantire un nuovo equilibrio produttivo, economico e ambientale.

In questa direzione la recente costituzione di una Federazione Agroforestale Europea, che sta muovendo i primi passi verso Bruxelles per l'approfondimento e l'implementazione dell'*Agroforestry*, mostra quantomeno la volontà di creare occasioni di incontro e confronto su queste tematiche.

Bibliografia

AA.VV. (1991). *Alberi, siepi e maceri: salvaguardia degli spazi naturali nelle campagne*. Il Divulgatore, Centro Divulgazione Agricola provincia di Bologna, Anno XIV, numero 2, Febbraio 1991.

AGEA (2011). *Aggiornamento Refresh 2° ciclo Specifiche Tecniche di Rilevazione*. versione 1.1 del 23 settembre 2011.

AGEA (2011). *Aggiornamento Refresh esteso, ALLEGATO A: sistema di classificazione e atlante dei casi particolari*. versione 1.1 del 23 settembre 2011.

AGEA (2010). *Domanda di Pagamento Unica e Sviluppo Rurale (misure a superfici)- Specifiche tecniche controlli oggettivi territoriali, campagna 2010*. emissione n. 1.2 del 30 settembre 2010.

Appleton J. (1975). *The experience of landscape*. Wiley, London, 293 pp.

Ares A., St. Louis D., Brauer D. (2003). *Trends in tree growth and understory yield in silvopastoral practices with southern pines*. Agroforestry Systems, 59: 27–33.

Balling J. D., Fulk J. H. (1982). *Development of visual preference for natural environments*. Environment and Behavior, 1: 5-28.

Barroso F.L., Pinto-Correia T., Ramos I.L., Surová D., Menezes H. (2012). *Dealing with landscape fuzziness in user preference studies: Photo-based questionnaires in the Mediterranean context*. Landscape and Urban Planning, 104: 329-342.

Benavides R., Douglas G. B., Osoro K. (2009). *Silvopastoralism in New Zealand: review of effects of evergreen and deciduous trees on pasture dynamics*. Agroforestry Systems, 76: 327–350.

Bergeron M., Lacombe S., Bradley R. L., Whalen J., Cogliastro A., Jutras M. F., Arp P. (2010). *Reduced soil nutrient leaching following the establishment of tree-based intercropping systems in eastern Canada*. Agroforestry Systems, 3: 321-330.

Betta A., Cantiani M.G., De Meo I., Maino F. (2009). *La percezione del bosco da parte delle comunità locali: un caso di studio nel comune di Trento*. Forest@, 6: 320-332.

Bianconi D., De Paolis M. R., Agnello M. C., Lippi D., Pietrini F., Zacchini M., Polcaro C., Paris P., Spina S., Massacci A. (2011). *Field-Scale Rhizoremediation of a Contaminated Soil with Hexachlorocyclohexane (HCH) Isomers: The Potential of Poplars for Environmental Restoration and Economical Sustainability*. In: “Advances in Environmental Research: v. 10”, Daniel J. A, Nova Science Publishers, Inc., pp. 231-242.

- Bocchi S., Pileri P., Gomasasca S., Sedazzari M. (2004). *L'indicatore siepe-filare per il monitoraggio e la pianificazione*. In: The rural system. A challenge for planning between protection, sustainability and changing management, Libreria CLUP srl, Politecnico di Milano, 2004: 113-123.
- Brodt S., Klonsky K., Jackson L., Brush S. B., Smukler S. (2009). *Factors affecting adoption of hedgerows and other biodiversity-enhancing features on farms in California, USA*. Agroforestry Systems, 76: 195-206.
- Buresti E. (1995). *Impianti misti in arboricoltura da legno*. Sherwood, 3: 25-30.
- Buresti E., De Meo I. (1998). *L'impiego delle consociazioni nelle piantagioni di arboricoltura da legno: primi risultati di un impianto di noce comune (Juglans regia L.)*. Annali ISSA, Vol. XXIX: 57-66.
- Burgess P. J., Incoll L. D., Corry D. T., Beaton A., Hart B. J. (2004). *Poplar (Populus spp.) growth and crop yields in a silvoarable experiment at three lowland sites in England*. Agroforestry Systems, 63: 157-169.
- Calvo E. (2011). *Stato attuale e problematiche degli impianti di latifoglie a legname pregiato: il punto di vista delle Regioni*. Forest@, 8: 121-125.
- Calvo E., D'Ambrosi E., Fedrigoli M., Mantovani F. (2001). *Arboricoltura da legno. Secondo Report. Quaderni di ricerca e sperimentazione*. ARF Lombardia, pp. 63.
- Campetella G., Canullo R., Angelici G. (2002). *Lo stato delle querce camporili in un territorio del bacino del fiume Chienti (Macerata)*. Monti e Boschi, 5: 4-11.
- Cannell M.G.R., Van Noordwijk M., Ong C.K. (1996). *The central agroforestry hypothesis: the trees must acquire resources that the crop would not otherwise acquire*. Agroforestry Systems, 34: 27-31.
- Condés S., Sterba H. (2005). *Derivation of compatible crown width equations for some important tree species of Spain*. Forest Ecology and Management, 217: 203-218.
- CSF (2004). *Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio Risultati della prima fase di campionamento*. Corpo Forestale dello Stato, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Roma.
- DeBruyne S. A., Feldhake C. M., Burger J. A., Fike J. H. (2011). *Trees effects on forage growth and soil water in an Appalachian silvopasture*. Agroforestry Systems, 83 (2): 189-200.
- Defrancesco E., Gatto P., Runge F., Trestini S. (2007). *Factors affecting farmers' participation in Agri-environmental measures: a northern Italian perspective*. Journal of Agricultural Economics, 2: 1-18.
- Dentamaro I., Laforteza R., Colangelo G., Carrus G., Sanesi G. (2010). *Benefici e benessere percepiti dai visitatori di spazi verdi durante periodi di prolungato stress termico*. Forest@, 7: 120-132.

- Dupraz C. (2004). *Agrowing concern*. Agricultural Research, 43: 36-39.
- Dupraz C., Burgess P., Gravaland A., Graves A., Herzog F., Incoll L., Jackson N., Keesman K., Lawson G., Lacomte I., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Palma J., Papanastasis V., Paris P., Pilbeam D., Reisner Y., Van Der Werf W. (2005). *Synthesis of the Silvoarable Agroforestry For Europe project*. Inra-Umr System Edition, Montpellier, pp. 254.
- Dupraz C., Newman S. M. (1997). *Temperate agroforestry: the European way*. In temperate agroforestry systems (eds Gordon & Newman), CAB International London, pp 181–236.
- Ecosse A. (2005). *Sistemi silvo-arabili: interazioni in impianti adulti tra Juglans spp. e differenti colture erbacee consociate*. Tesi di Laurea, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.
- Eichhorn M., Paris P., Herzog F., Incoll L., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Pilbeam D. (2006). *Silvoarable Agriculture in Europe Past, Present and Future*. Agroforestry Systems, 67: 29–50.
- Fang S., Xu X., Yu X., Li Z. (2005). *Poplar in wetland agroforestry: a case study of ecological benefits, site productivity and economics*. Wetlands Ecology and Management, 13: 93-104.
- Fernández M. E., Gyenge J., Licata J., Schlichter T., Bond B. J. (2008). *Belowground interactions for water between trees and grasses in a temperate semiarid agroforestry system*. Agroforestry Systems, 74: 185-197.
- Franco D., Franco D., Mannino I., Zannetto G. (2003). *The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation, the role of landscape ecological network on a socio-cultural process*. Landscape and urban planning, 62:119-138.
- Franzel S., Scherr S.J. (2002). *Trees on the farm, Assessing the adoption potential of Agroforestry practices in Africa*. CABI Publishing Wallingford, UK and New York, USA.
- Frascarelli A. (2011). *PAC, meno risorse e più greening*. Terra e Vita, 42: 8-12.
- Frascarelli A. (2011). *Greening, la deriva verde della PAC*. Terra e Vita, 44: 8-11.
- Frazer G.W., Canham C.D., Lertzman K.P. (2000). *Gap Light Analyzer (GLA), Version 2.0: Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-color fisheye photographs, user's manual and program documentation*. Bull. Ecol. Soc. Am., 81: 191–197.
- Garritty D. P. (2004). *Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals*. Agroforestry Systems, 61: 5-17.
- Gómez J. A., Sobrinho T. A., Giráldez J. V., Fereres E. (2009). *Soil management effects on runoff, erosion and soil properties in a olive grove of Southern Spain*. Soil & Tillage Research, 102: 5–13.

Graves A.R., Burgess P.J., Palma J.H.N., Herzog F., Moreno G., Bertomeu M., Dupraz C., Liagre F., Keesman K., van der Werf W., Koeffeman de Nooy A., van den Briel J.P. (2007). *Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable, and forestry systems in three European countries*. Ecological Engineering, 29: 434–449.

Graves A.R., Burgess P.J., Liagra F., Pisanelli A., Paris P., Moreno G., Bellido M., Mayus M., Postma M., Schindler B., Mantzanas K., Papanastasis V. P., Dupraz C. (2009). *Farmer perceptions of Silvoarable systems in seven European Countries*. In: A. Rigueiro-Rodríguez et al. (eds.), “Agroforestry in Europe: current status and future prospects”, Springer Science + Business Media B.V., Chapter 4: 67-85.

Guevara-Escobar A., Tellez J., Gonzales-Sosa E. (2005). *Use of digital photography for analysis of canopy closure*. Agroforestry Systems, 65: 175-185.

Hawke M.F., Knowles R.L. (1997). *Temperate agroforestry systems in New Zealand*. In: Gordon AM, Newman SM (eds) Temperate agroforestry systems, CAB International, London, pp 85–118.

Hemery G. E., Savill P. S., Pryor S. N. (2005). *Applications of the crown diameter–stem diameter relationship for different species of broadleaved trees*. Forest Ecology and Management, 215: 285-294.

Hernández A. J., Lacasta C., Pastor J. (2005). *Effects of different management practices on soil conservation and soil water in a rainfed olive orchard*. Agricultural Water Management, 77: 232–248.

Jose S., Gillespie A. R., Pallardy S. G. (2004). *Interspecific interactions in temperate agroforestry*. Agroforestry Systems, 61: 237-255.

Karray J. A., Lhomme J. P., Masmoudi M. M., Mechlia N. B. (2008). *Water balance of the olive tree–annual crop association: a modeling approach*. Agricultural Water Management, 95: 575–586.

Klaa K., Mill P.J., Incoll L.D. (2005). *Distribution of small mammals in a silvoarable agroforestry system in Northern England*. Agroforestry Systems, 63: 101–110.

Lhouvum G. (2004). *Comparing the economics of arable, silvoarable and forestry systems. A case study of Biagio in the Umbria region of Italy*. Thesis for the Degree of Master of Science, Cranfield University, UK.

Lin C. H., McGraw R. L., George M., Garrett H. E. (1999). *Shade effects on forage crops with potential in temperate agroforestry practices*. Agroforestry Systems, 44: 109-119.

Mercurio R., Minotta G. (2000). *Arboricoltura da legno*. CLUEB, Bologna.

McManus P., Walmsley J., Argent N., Baum S., Bourke L., Martin J., Pritchard B., Sorensen T. (2012). *Rural Community and Rural Resilience: What is important to farmers in keeping their country towns alive?*. Journal of Rural Studies, 28: 20-29.

- Moreno G. (2008). *Response of understorey forage to multiple tree effects in Iberian dehesas*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 123: 239-244.
- Moreno G., Obrador J.J., García E. (2007). *Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 119: 270-280.
- Mori P., Buresti E. (2002). *Le piantagioni da legno realizzate con il Reg. 2080/92*. Sherwood, 80: 15-20.
- Moreno G., Obrador J.J., García E., Cubera E., Montero M.J., Pulido F.J., Dupraz C. (2007). *Driving competitive and facilitative interactions in oak dehesas with management practices*. Agroforestry Systems, 70: 25-40.
- Nair, P.K.R. (1993). *An Introduction to Agroforestry*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 499 pp.
- Nissan T. M., Midmore D. J. (2002). *Stand basal area as an index of tree competitiveness in timber intercropping*. Agroforestry Systems, 54: 51-60.
- Paletto A. Cantiani M. G., Cocciardi D., De Meo I., Sacchelli S. (2011). *Governance territoriale nelle propriet   collettive dell'Altopiano di Pin  : tra approccio razionale e culturale*. Archivio Scialoja-Bolla 1, Giuffr   Editore, Milano, 2011: 153-178.
- Paletto A., De Meo I., Ferretti F. (2011). *Preferenze sociali preferenze istituzionali a confronto: il caso del distretto forestale dell'Archi-Grighine (Provincia di Oristano)*. Forest@, 8: 216-227.
- Paletto A., De Natale F., Gasparini P., Morelli S., Tosi V. (2006). *L'Inventario degli Alberi Fuori Foresta (IAFF) come strumento di analisi del paesaggio e supporto alle scelte di pianificazione territoriale*. Forest@, 3 (2): 253-266.
- Palma J. H. N., Graves A. R., Bunce R. G. H., Burgess P. J., De Filippi R., Keesman K. J., Van Keulen H., Liagre F., Mayus M., Moreno G., Reisner Y., Herzog F. (2007). *Modeling environmental benefits of silvoarable agroforestry in Europe*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 119: 320-334.
- Palma J. H. N., Herzog F., Reisner, Y., Graves A., Burgess P., Keesman K., Van Keulen H., Mayus M., De Filippi R., Bunce R. (2007). *Methodological approach for the assessment of environmental effects of agroforestry at the landscape scale*. Ecological engineering, 29: 450-462.
- Paris P., Alessio G. A., Alimonti M., Olimpieri G., Lauteri M. (2007). *Relazioni idriche in impianti puri con accessorie*. Sherwood, 139: 22-24.
- Paris P., Cannata F., Olimpieri G. (1995). *Influence of alfalfa intercropping and polyethylene mulching on early growth of walnut in Central Italy*. Agroforestry Systems, 31: 169-189.
- Paris P., Lawson G. (2005). *Major silvoarable systems of interest for Europe*, S.A.F.E. project: Silvoarable Agroforestry For Europe.

Paris P., Pisanelli A., Buresti E., Musicanti A., Cannata F. (2001). Agroforestry in Italy: tradition of the practice and research indications on new model. Proceedings of the Sino-italian workshop *Forestry and agroforestry for environmental protection and rural development*. Chinese Academy of Forestry, Beijing, China, 2-6 November 1999: 91-100.

Paris P., Pisanelli A., Perali A., Cannata F., Scarascia Mugnozza G. (2009). *I sistemi agroforestali e i PSR: finanziamenti dalla misura 222*. Terra e Vita (suppl. Bioenergie), 9: 34-37.

Paris P., Pisanelli A., Perali A., Scarascia Mugnozza G. (2009). *Recenti avanzamenti scientifici dell'agrosilvicoltura e contraddizioni della P.A.C. verso i sistemi agroforestali*. Proceedings of the 3rd National Congress of Silviculture, Taormina 16-19 October 2008: 1131-1136.

Paris P., Pisanelli A., Todaro L., Olimpieri G., Cannata F. (2005). *Growth and water relations of walnut trees (*Juglans regia*L.) on a mesic site in central Italy: effects of understorey herbs and polyethylene mulching*. Agroforestry Systems, 65: 113-121.

Paris P., Todaro L., Perali A., Malvolti M. E. (2010). *Noce da legno e Ontano napoletano una consociazione da promuovere*. Terra e Vita, 40: 54-56.

Pavari A. (1956). *I frangivento*. Reda, Roma.

Peng R.K., Incoll L.D., Sutton S.L., Wright C., Chadwick A. (1993). *Diversity of airborne arthropods in a silvoarable agroforestry system*. J. Appl. Ecol., 30: 551-562.

Pisanelli A., Ecosse A., Perali A., Scarascia Mugnozza G., Cannata F., Olimpieri G., Paris P. (2006). *I sistemi agroforestali in Europa*. Alberi e Territorio, 12: 12-16.

Piussi P. (1994). *Silvicoltura Generale*. UTET, Torino.

Rivest D., Cogliastro A., Vanasse A., Olivier A. (2009). *Production of soybean associated with different hybrid poplar clones in a tree-based intercropping system in southwestern Quebec, Canada*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 131: 51-60.

Sánchez I. A., Lassaletta L., McCollin D., Bunce R. G. H (2010). *The effect of hedgerow loss on microclimate in the Mediterranean region: an investigation in Central Spain*. Agroforestry Systems, 78: 13-25.

Scarascia Mugnozza G. (2006). *Produzioni agroforestali e benefici ambientali*. supplemento n. 5 di Terra e Vita.

Secco L., Da Re R., Pettenella D., Cesaro L. (2010). *La valutazione della qualità della governance partecipativa in ambito rurale*. Agriregionieuropa, 6(23): 61-64.

Secco L., Da Re R., Pettenella D., Cesaro L. (2010). *La qualità della governance in ambito rurale: quali indicatori e quali strumenti per misurarla?*. In: "XLVII Convegno di Studi SIDEA, "L'agricoltura oltre la crisi" (eds). Campobasso, 22-25 Settembre 2010.

- Sereni E. (1974). *Storia del paesaggio agrario italiano*. Laterza, Bari.
- Smart S.M., Bunce R.G.H., Firbank L.G., Coward P. (2002). *Do field boundaries act as refugia for grassland plant species diversity in intensively managed agricultural landscapes in Britain?*. *Agricult. Ecosyst. Environ.*, 91: 73–87.
- Sood K.K., Mitchell C.P. (2009). *Role of foresters' perspectives in orienting agroforestry programmes*. *Forest Policy and Economics*, 11: 213-220.
- Spinelli R., Nati C., Magagnotti N. (2006). *Biomass harvesting from buffer strips in Italy: three options compared*. *Agroforestry Systems*, 68: 113-121.
- Talbot G., Dupraz C. (2011). *Simple models for light competition within agroforestry discontinuous tree stands: are leaf clumpiness and light interception by woody parts relevant factors?*. *Agroforestry Systems*, published online 19 July 2011.
- Tempesta T. (2010). *The perception of agrarian historical landscapes: a study of the Veneto plain in Italy*. *Landscape and Urban planning*, 97: 258-272.
- Wu Y., Zhu Z. (1997). *Temperate Agroforestry in China*. In Gordon A.W. and Newman S.M. (eds) *Temperate Agroforestry Systems*, pp. 149-179, Cab International, Wallingford, UK and New York, Usa.

Indice delle Figure

Figure 1 e 2. (pag. 6)

Struttura di un sistema agroforestale in cui piante legnose perenni e colture agrarie convivono sulla stessa unità di superficie, secondo una precisa sequenza spaziale e temporale. (Fonte: www.conservation.state.mo.us).

Figura 3. (pag. 8)

Tipico esempio di sistema silvoarabile in Cina: Impianto di Pioppo in consociazione con colture agricole.

Figura 4. (pag. 8)

Sistema silvopastorale di *Pinus* spp. in Nord America.

Figura 5. (pag. 8)

Pianta di Quercia (*Quercus* spp.), nella maremma toscana, che fornisce ricovero e protezione ad un gregge di ovini.

Figura 6. (pag. 8)

Bordure di siepi che circondano appezzamenti e che migliorano l'impatto visivo di campagne a seminativi (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).

Figura 7. (pag. 8)

Esempio di oliveto a bassa densità abbinato alla coltivazione di frumento (Monte Romano – VT).

Figura 8. (pag. 8)

Impianto misto di olivi e viti, in cui la distribuzione delle piante è razionalmente gestita (Hérault, Francia) (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).

Figura 9. (pag. 9)

Impianto a SRF di pioppo (*Populus* spp.) a ciclo biennale nella campagna di Masate (MI).

Figura 10. (pag. 10)

Impianto di noce comune (*Juglans regia* L.) consociato con lavanda (*lavandula* spp.) (Francia), che evidenzia il valore paesaggistico dei sistemi agroforestali (Fonte: www.montpellier.inra.fr).

Figura 11. (pag. 11)

Coltivazione di Caffè arabica in consociazione con piante di Acacia nelle campagne di Arusha – Tanzania.

Figura 12. (pag. 12)

Relazione tra quantità di azoto totale accumulato e distanza dalla base dell'albero in un sistema agroforestale Penisola iberica (Moreno *et al.*, 2007).

Figura 13. (pag. 13)

Analisi della proporzione di acqua estratta nei primi 20 cm di terreno, da tre diversi componenti in un sistema silvopastorale di *Pinus ponderosa* e *Festuca* spp., Argentina (Fernandez *et al.*, 2008).

Figura 14. (pag. 14)

Simulazione degli effetti dei sistemi agroforestali sui tassi annuali d'erosione del suolo, confrontando lo *status quo* di un sistema agricolo con l'introduzione di sistemi silvoarabili con 50 (SAF50) e 113 (SAF113) alberi ha⁻¹. Le differenti lettere indicano differenze significative (Tukey HSD) tra gli scenari per p=0,05 (Palma *et al.*, 2007).

Figura 15. (pag. 17)

Simulazione degli effetti di due sistemi agroforestali a diversa densità sulla lisciviazione dell'azoto, in condizioni di alta e bassa fertilità e per alte condizioni di lisciviazione (Palma *et al.*, 2007).

Figura 16. (pag. 19)

Quantità di C assorbito dalla massa legnosa di sistemi silvoarabili in 4 diversi scenari di simulazione per densità d'impianto (50 e 113 p/ha) e superficie aziendale convertita (10 e 50) (Palma *et al.*, 2007).

Figura 17. (pag. 21)

Simulazione degli effetti ambientali generati dall'introduzione di SAF, in tre siti d'indagine in Spagna, Francia e Olanda, con una superficie aziendale convertita del 10 e 50% (Palma *et al.*, 2007).

Figura 18. (pag. 22)

Percentuale di umidità del suolo registrata in diversi punti d'indagine (I: terreni privi di sistemi lineari, II: appezzamenti delimitati da siepi, III: sotto il sistema lineare) in tre zone della Spagna centrale (Coll, Vell e Mat) (Sánchez *et al.*, 2010).

Figura 19. (pag. 24)

Esempio di conservazione del paesaggio agrario nell'aria periurbana di Spello (PG).

Figura 20. (pag. 29)

Accrescimenti del noce comune in altezza (H) per quattro trattamenti a confronto: **Grassing-down** – inerbimento spontaneo, **Clean-cultivation** – terreno lavorato, **Clover** – consociazione con trifoglio, **Mulched clover** – consociazione con trifoglio e pacciamatura (Orvieto-TR-) (Ecosse, 2005).

Figura 21. (pag. 30)

Confronto in termini di valore netto attuale (€ ha⁻¹) tra sistema agricolo, sistema agroforestale e arboricoltura, in funzione della disponibilità o meno di contributi pubblici (Lhouvum, 2004).

Figura 22. (pag. 32)

Esempio di oliveto a bassa densità abbinato alla coltivazione di frumento, pratica, ancora, assai diffusa nelle zone centro-meridionali dell'Italia.

Figura 23. (pag. 33)

Giovani piante di querce intervallate, su e tra le file, da filari di viti (Côtes du Rhône, Francia) (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).

Figura 24. (pag. 34)

Osservazioni ecofisiologiche condotte nell'impianto sperimentale misto d'arboricoltura da legno, in termini di $\delta^{18}\text{O}$ dell'acqua dello xilema delle piante campionate: a valori più negativi di $\delta^{18}\text{O}$ corrisponde un uso delle risorse idriche più profonde (Paris *et al.*, 2007).

Figura 25. (pag. 35)

Quercia camporile in un campo di grano, patrimonio prezioso delle nostre campagne (Foto: Fabien Liagre) (Fonte: www.montpellier.inra.fr/safe).

Figura 26. (pag. 36)

Sistema silvopastorale dell'Irlanda del nord, con pecore al pascolo in un giovane impianto d'arboricoltura da legno (Fonte: www.afsni.ac.uk).

Figura 27. (pag. 36)

Effetto positivo degli alberi sparsi sul rendimento del pascolo, con produzioni più elevate sotto chioma (canopy shade) rispetto alle aree aperte (open grassland) in tre siti sperimentali con diverse medie annue di precipitazione: 450, 550 650 mm/anno (modificato da Moreno, 2008).

Figura 28. (pag. 37)

Bordure di siepi che circondano appezzamenti e che migliorano l'impatto visivo di campagne a seminativi (Fonte: www.giardinosemplice.blogspot.com).

Figura 29. (pag. 38)

Moderno sistema silvoarabile di pioppo in consociazione con cereale autunno vernino in Inghilterra, Regno Unito (foto archivio SAFE).

Figura 30. (pag. 40)

Impianto di short rotations forestry realizzato per la sola produzione di biomassa energetica, in cui un razionale concepimento favorisce l'impiego di macchinari per le operazioni di raccolta (Fonte: www.cfav.altavaltellina.org).

Figura 31. (pag. 41)

Quantificazione della capacità di rizorimedio su lindano (HCH- isomeri del esaclorocicloesano) svolta da alcuni cloni di pioppo per tre diversi trattamenti: impianto semplice a SRF, impianto a SRF con cloni inoculati con batteri e impianto a SRF con l'impiego di ORC (prodotto che rilascia O_2) e Compost (Massacci, 2010).

Figura 32. (pag. 52)

Precipitazioni e temperature medie rilevate nel sito di Biagio.

Figura 33. (pag. 54)

Impianto di noce comune e ibrido con inerbimento spontaneo nel sito sperimentale di Biagio.

Figura 34. (pag. 55)

Apparato trasmettitore e "trasponder" del Vertex III.

Figura 35. (pag. 57)

Schema sulle modalità di prelievo dello sfalcio finale all'interno delle parcelle di noce consociato.

Figure 36 e 37. (pag. 58)

Foto emisferiche con diverso grado di copertura delle chiome.

Figure 38 e 39. (pag. 60)

Accrescimenti in altezza totale del noce ibrido e comune nelle 13 stagioni vegetative sino al 2004 e nell'anno 2010, con differenze non significative (ns).

Figure 40 e 41. (pag. 61)

Accrescimenti in altezza utile (H) del noce ibrido e comune nella stagione vegetativa 2010, le differenti lettere indicano differenze significative per $p \leq 0,05$.

Figure 42 e 43. (pag. 61)

Accrescimenti in diametro medio del fusto (DBH) del noce ibrido e comune nella stagione vegetativa 2010, le differenti lettere indicano differenze significative per $p \leq 0,05$ e differenze non significative (ns).

Figure 44 e 45. (pag. 62)

Relazione tra diametro medio della chioma e diametro medio del fusto (DBH) per noce ibrido e noce comune nell'anno 2010.

Figure 46 e 47. (pag. 63)

Produzione periodica in sostanza secca del prato naturale dell'impianto di noce (canopy shade) e del controllo (open grassland) durante la stagione vegetativa 2010.

Figura 48 e 49. (pag. 64)

Produzione finale di foraggio per le parcelle consociate con noce ibrido e comune, in funzione della posizione di campionamento, con valori significativi per $p \leq 0,05$ e non significativi (ns).

Figura 50. (pag. 65)

Andamento dell'apertura delle gemme (BB) e dello sviluppo fogliare (LS) del noce comune e ibrido nella stagione vegetativa 2010. Le barre verticali rappresentano $\pm$ s.e.m.

Figura 51. (pag. 65)

Andamento della percentuale di luce trasmessa dal noce ibrido e comune durante la stagione vegetativa 2010.

Figura 52. (pag. 66)

Relazione tra area basimetrica del noce (G) e % di radiazione solare trasmessa attraverso la chioma del noce stesso.

Figura 53 e 54. (pag. 67)

Relazione tra area basimetrica del noce ibrido e comune (G) e decremento della produttività del cotico rispetto alla produzione del prato naturale in pieno campo. * = significativo per valori di $p \leq 0,05$.

Figura 55 e 56. (pag. 70)

Relazione tra evoluzione dell'area basimetrica (G) ed età degli alberi di noce comune e ibrido, in funzione di tre differenti densità d'impianto. Le linee orizzontali indicano il valore di (G) in funzione del quale si ottiene un decremento nella produzione (Crop. Ref. Yield) del 50 %, per il prato naturale, e dell'80% per il grano e il trifoglio, rispetto alle stesse colture non consociate.

Figura 57. (pag. 74)

Individuazione dei siti d'indagine dei sistemi agroforestali analizzati.

Figure 58 e 59. (pag. 76)

Elaborazione grafica di ortofoto con individuazione di sistemi lineari, interparticellari e di margine, e alberi sparsi.

Figura 60. (pag. 77)

Esempio di sistema lineare ai margini di un campo coltivato a girasole (*Helianthus annuus* L.).

Figure 61 e 62. (pag. 79)

Analisi delle dimensioni dei sistemi lineari analizzati, in termini di larghezza e lunghezza dell'ingombro per particella catastale, definita per i sistemi di Umbria e Veneto.

Figure 63 e 64. (pag. 81)

Ingombro dei sistemi lineari analizzati in termini di area occupata (m^2 per particella catastale) e incidenza percentuale sulla superficie, per i sistemi di Umbria e Veneto.

Figura 65. (pag. 84)

Piante sparse di querce nel sistema di seminativo arborato di Montefiascone (VT).

Figura 66. (pag. 84)

Confronto della superficie a tara calcolata dal GIS del SIAN e definita secondo le Specifiche Tecniche di rilevamento nei due sistemi del Veneto. I valori percentuali indicano la superficie calcolata in eccesso rispetto alla reale situazione.

Figura 67. (pag. 86)

Quantificazione media percentuale dell'incidenza del sistema lineare e delle piante sparse sul Premio Unico Aziendale percepito.

Figure 68 e 69. (pag. 87)

Regressione lineare tra incidenza % della siepe sul PUA e lunghezza e larghezza del sistema.

Figura 70. (pag. 90)

Regressione lineare tra m^2 occupati dalle siepi per ettaro di superficie e riduzione del PUA per l'ingombro generato dal sistema.

Figura 71. (pag. 93)

Utilizzo della Superficie Agricola di un nuovo sistema agroforestale alla luce dei finanziamenti della PAC e della Mis. 2.2.2 dei Piani di Sviluppo Rurale 2007-13

Figura 72. (pag. 99)

Dimensioni medie delle aziende agricole per cui i tecnici svolgono consulenza.

Figura 73. (pag. 99)

Ordinamento colturale complessivo delle aziende agricole di consulenza.

Figura 74. (pag. 100)

Tipologie di sistemi agroforestali maggiormente realizzati o gestiti dai tecnici intervistati.

Figure 75 e 76. (pag. 103)

Tipologie di sistemi agroforestali considerati, dai tecnici di Umbria e Veneto, più adatti alle caratteristiche aziendali del territorio.

Figura 77. (pag. 104)

Esempio di riduzione della SAU della superficie coltivata per la presenza di piante arboree.

Figura 78. (pag. 108)

Simulazione della riduzione del PUA, Premio Unico Aziendale, in funzione dell'accrescimento diametrico (DBH) di piante di noce in un sistema silvoarabile.

Indice delle Tabelle

Tabella 1. (pag. 48)

Modalità di calcolo della Superficie Agricola Utilizzata in funzione di diversi Sistemi agroforestali.

Tabella 2. (pag. 53)

Caratteristiche pedologiche del sito sperimentale di Biagio rilevate nell'inverno 1992, prima dell'impianto del noce.

Tabella 3. (pag. 54)

Schema sperimentale della rotazione colturale messa in atto dal 1992 al 2004.

Tabella 4. (pag. 59)

Risultati dell'ANOVA per i parametri biometrici del noce nell'anno 2010 per $p \leq 0,05^x$ (differenze significative) e $p \leq 0,01^{xx}$ (differenze altamente significative) e ns (differenze non significative).

Tabella 5. (pag. 68)

Tabella riepilogativa delle equazioni con G del noce e decremento della produttività delle specie erbacee consociate, con indicazione di significatività (R^2) e intervallo di area basimetrica considerata.

Tabella 6. (pag. 70)

Schema riepilogativo delle caratteristiche dei modelli colturali proposti dalla simulazione.

Tabella 7. (pag. 82)

Analisi delle funzioni potenzialmente svolte dai sistemi lineari.

Tabella 8. (pag. 83)

Caratteristiche della categoria d'uso del suolo 655.

Tabella 9. (pag. 96)

Sezioni tematiche in cui è suddivisa l'intervista.

Tabella 10. (pag. 98)

Informazioni personali degli intervistati di Umbria e Veneto.

Tabella 11. (pag. 106)

Ripartizione percentuale delle opinioni dei tecnici intervistati circa l'attività di promozione svolta dalle Autorità competenti.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza per la disponibilità e cortesia dimostratemi e per la sua supervisione nella redazione di questo lavoro.

Un ringraziamento particolare è rivolto al Dott. Pierluigi Paris per il preziosissimo sostegno tecnico e per la fiducia e amicizia offertemi durante l'intero periodo di ricerca.

Ringrazio inoltre, tutto il personale del CNR IBAF per l'accoglienza durante lo svolgimento dell'attività di dottorato, e soprattutto il Dott. Andrea Pisanelli per l'importante confronto professionale fornito nella stesura della tesi.

Tutta la mia gratitudine va inoltre alla Prof.ssa Carla De Simone, che ha ispirato il mio intero percorso di studio, trasmettendomi l'amore e l'interesse per la conoscenza.

Il mio ultimo ringraziamento va a mio marito e a tutta la mia famiglia che hanno reso possibile il raggiungimento di questo obiettivo, fornendomi sempre grande sostegno e massima collaborazione.

Appendice

QUESTIONARIO: I sistemi agroforestali e i nuovi Piani di Sviluppo Rurale 2007/13

DATI PERSONALI

Nome e cognome _____ età _____

titolo di studio _____ numero anni di esperienza professionale _____

iscrizione albo/ordine di _____

associazione di categoria NO ☐ SI ☐

(se SI specificare ente di appartenenza _____)

località _____ provincia _____

Telefono _____ e-mail _____

ambiti di consulenza per cui opera _____

Sez. A CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE PER CUI FA CONSULENZA

1. Quali sono le dimensioni medie delle aziende agricole per cui svolge consulenza?

☐ < 5 ha

☐ 20-50 ha

☐ 5-10 ha

☐ > 50 ha

☐ 10-20 ha

In quali comuni della Regione Umbria opera generalmente? _____

2. Qual'è l'ordinamento produttivo aziendale più tipico della zona in cui opera?

☐ erbaceo

colture principali _____

☐ arboreo

colture principali _____

☐ foraggero-zootecnico

specie e colture principali _____

☐ zootecnico senza terra

specie principali _____

Sez. B ESPERIENZE MATURATE E PIANI DI SVILUPPO RURALE

1. Ha mai svolto attività di consulenza per la realizzazione e/o gestione di impianti agroforestali?

SI ☐

NO ☐

se SI, quali tipologie di impianti ha progettato e/o curato?

☐ sistemi silvopastorali (pascolo in bosco/pascoli arborati)

☐ sistemi lineari (filari e siepi)

☐ seminativi arborati (specie camporili)

☐ oliveti e vigneti in consociazione

☐ impianti arborei da legno in coltura promiscua

con quali specie arboree e colture agrarie? _____

2. Per la realizzazione di suddetti impianti ha presentato negli anni passati, per conto dell'azienda a cui fa consulenza, domande di adesione alle misure h del PSR 2000-06 o al Reg. CE 2080/92?

SI ☐

NO ☐

3. Conosce i contenuti della misura 2.2.2 (Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli) della nuova programmazione PSR 2007/13? SI ☐ NO ☐

se SI, tra le aziende per cui fa consulenza, alcune potrebbero essere interessate all'adesione a tale misura?

SI ☐

NO ☐

se NO, motivare la scelta _____

4. Conosce i contenuti della misura 2.2.1 (Primo imboschimento di terreni agricoli) della nuova programmazione PSR 2007/13? SI ☐ NO ☐
- se SI, tra le aziende per cui fa consulenza, alcune potrebbero essere interessate all'adesione a tale misura?
SI ☐ NO ☐
- se NO, motivare la scelta _____

Sez. C OPINIONI E PUNTI DI VISTA

1. Ritieni che i sistemi agroforestali siano tipologie d'uso del suolo adatte alle caratteristiche del territorio e alla realtà agricola in cui opera? SI ☐ NO ☐
- motivare la scelta _____
- se SI, quali tra le tipologie di seguito elencate può secondo lei rispondere meglio alle condizioni aziendali?
- ☐ sistemi lineari (filari e siepi) ☐ sistemi silvopastorali (pascolo in bosco/pascoli arborati)
- ☐ seminativi arborati (specie camporili) ☐ impianti arborei da legno in coltura promiscua
- ☐ oliveti e vigneti in consociazione
2. Pensa che i sistemi agroforestali siano soluzioni agricole economicamente competitive rispetto agli altri usi del suolo del territorio in cui opera? SI ☐ NO ☐
- se NO, pensa che un contributo in conto capitale sui costi d'impianto sia sufficiente a garantirne una maggiore diffusione? SI ☐ NO ☐ FORSE ☐
3. La riduzione della SAU e del Premio Unico Aziendale a carico delle superficie seminate, a causa della proiezione della chioma degli alberi del sistema agroforestale, crede che possa demotivare gli agricoltori alla realizzazione di tali impianti (vedi pubblicazione allegata Terra e Vita – tabella1)? SI ☐ NO ☐
- se SI, conosce le modalità di riduzione applicate da AGEA per le superfici agricole arborate e definite nelle Specifiche tecniche e controlli oggettivi Territoriali campagna 2008? SI ☐ NO ☐
4. Sulla base della sua esperienza, tra le misure incentivanti dell'Asse 2, finora citate, quale potrebbe suscitare maggiore interesse per gli agricoltori? ☐ 2.2.1 ☐ 2.2.2
- se 2.2.2, ritieni che tale misura possa favorire la diffusione dell'arboricoltura da legno? SI ☐ NO ☐
- se SI, con quali specie arboree e per quali terreni?
- ☐ latifoglie pregiate su **scelga una tipologia di terreno**
- ☐ conifere su **scelga una tipologia di terreno**
- ☐ pioppo su **scelga una tipologia di terreno**
- ritieni che tali misure siano state adeguatamente promosse e pubblicizzate dalla Regione Umbria/Veneto durante le presentazioni del nuovo Programma di Sviluppo Rurale? SI ☐ NO ☐
5. Secondo la sua esperienza, incontri a tema e seminari sui sistemi agroforestali potrebbero suscitare un maggiore interesse degli agricoltori e dei consulenti del settore agricolo per tali coltivazioni? SI ☐ NO ☐
6. Ha visionato le pubblicazioni allegate al questionario? SI ☐ NO ☐
- ritieni che siano sufficientemente chiare per un approfondimento sui sistemi Agroforestali contemplati nella misura 2.2.2? SI ☐ NO ☐