

L'AGROFORESTAZIONE È UN PILASTRO FONDAMENTALE DEL FARMING FOR FUTURE



di **Giustino Mezzalira¹, Anna Panozzo², Teofilo Vamerli²**

¹Veneto Agricoltura, ²Università di Padova - DAFNAE

INTEGRARE FILARI DI SPECIE LEGNOSE NEI CAMPI COLTIVATI PER BENEFICIARE DELLE INTERAZIONI POSITIVE ALBERO-COLTURA E AUMENTARE LA RESILIENZA DEI SISTEMI AGRICOLI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO.

Agroforestazione: un inquadramento generale

L'agroforestazione, agroforestry in inglese, è la pratica di integrare filari di alberi o arbusti con le coltivazioni erbacee e/o l'allevamento su una stessa superficie agraria, per beneficiare delle interazioni ecologiche ed economiche che si vengono a creare (J.J. Santiago-Freijanes, 2018). Passato precedente dell'agroforestazione è la "coltura promiscua", ovvero sistemi colturali che associano nello stesso appezzamento colture annuali, poliennali e permanenti con, in certi casi, anche gli animali. Si tratta di una moltitudine di sistemi tradizionali che caratterizzavano il paesaggio agrario Europeo e Italiano fino a oltre la metà del secolo scorso: sistemi multifunzionali come i seminativi o i pascoli arborati, i filari frangivento e le siepi arbustive ed arboree lungo i bordi dei campi, il pascolo in bosco o all'interno dei frutteti, che rifornivano le comunità di tutti i beni primari (cereali, frutta, foraggio, legname, carne e latte) (Ass. Culturale Borgo Baver Onlus, 2017).

A partire dagli anni '60, però, è iniziato un progressivo abbandono di questi sistemi di coltivazione, in favore di processi di intensificazione e specializzazione colturale. La necessità di incrementare le produzioni, le esigenze della meccanizzazione e la riduzione della manodopera in agricoltura del secondo dopoguerra, hanno portato all'unificazione dei piccoli appezzamenti, all'eliminazione di siepi e alberature di confine in pianura e all'adozione di sistemi di coltivazione a monocultura specializzata e sempre più separata

dall'allevamento e pascolo (M.P. Eichhorn, 2006). Negli ultimi 20 anni, tuttavia, il cambiamento climatico e la riduzione della stabilità dei redditi degli agricoltori, hanno stimolato un nuovo interesse verso i sistemi agroforestali, poiché modelli di coltivazione moderni, resilienti e multifunzionali. Tra quelli maggiormente diffusi vi sono i sistemi agroforestali silvoarabili, che includono la consociazione di alberi e colture erbacee annuali o pluriennali. Gli alberi sono disposti in filari lungo i confini degli appezzamenti o lungo fossi e scoline, in modo da non intralciare la movimentazione dei mezzi agricoli. L'Italia è oggi il secondo paese in Europa per estensione di questi sistemi, con 106.100 ha, corrispondenti a circa lo 0,8% della SAU nazionale (M. Den Herder, 2017).

Le interazioni albero-coltura nei sistemi agroforestali silvoarabili

Gli effetti più rilevanti legati all'integrazione degli alberi nei campi coltivati riguardano il microclima. Essi, infatti, hanno la funzione di climatic shock absorber, da tempo studiata nei climi tropicali, ma recentemente di crescente interesse anche nei climi temperati, a causa della frequenza degli eventi meteo estremi. I filari alberati hanno funzione frangivento, di riparo e ombreggiano l'interfilare. La velocità del vento e l'evapotraspirazione vengono ridotte e si osservano un effetto buffer della temperatura dell'aria (minor escursione termica), una generale riduzione dello stress termico e una maggior conservazione dell'umidità del terreno (J. Smith, 2013).

Uno degli aspetti cruciali delle interazioni albero-coltura in un sistema silvoarabile, è la complementarità nell'uso delle risorse idriche, della radiazione solare e dei nutrienti. A livello ipogeo, ad esempio, le arboree sono stimolate ad accrescere l'apparato radicale al disotto dell'orizzonte esplorato dalle radici delle colture erbacee. L'esplorazione complementare del

terreno consente l'aumento dell'efficienza d'uso della risorsa idrica rispetto ai sistemi monocolturali. Oltre a questo, l'accrescimento radicale arboreo migliora la struttura del terreno, favorisce la ritenuta dell'acqua e riduce la lisciviazione dei nitrati e degli erbicidi, migliorando la qualità dell'acqua di falda e superficiale. A livello nutritivo, non si evidenzia competizione significativa fra l'erbaea ed arborea se i piani di concimazione sono adeguati. Al contrario, la caduta delle foglie e il turnover radicale degli alberi favoriscono l'incremento sensibile della sostanza organica del suolo.

Numerosi studi in climi temperati dimostrano una riduzione di resa della coltura erbacea, legata principalmente alla riduzione della disponibilità di radiazione nell'interfilare (L. Dufour, 2013; A. Panozzo, 2020). Il calo della resa varia a seconda dell'entità dell'ombreggiamento (a sua volta in relazione ad età dell'albero, larghezza dell'interfila, gestione della chioma), della sovrapposizione tra il ciclo di crescita della coltura erbacea e quello della specie arborea, e dell'adattabilità all'ombreggiamento della specie erbacea. Sono proprio questi aspetti, assieme al timore che siano richieste maggiori competenze tecniche, a dissuadere gli agricoltori dall'adottare le pratiche agroforestali su larga scala (F. Camilli, 2018). Pertanto, è necessario incrementare le prove sperimentali di lungo periodo che consentano di quantificare gli impatti degli alberi sulla coltura erbacea in relazione alle condizioni climatiche, alla scelta delle specie e alla progettazione del sistema, così da fornire agli agricoltori indicazioni

**50-100 ALBERI PER
ETTARO POSSONO
STOCCARE NEL LEGNO
1-4 TON DI CARBONIO
PER ETTARO ALL'ANNO**

operative utili a ottimizzare il sistema.

L'esperienza dell'impianto agroforestale dell'azienda Sasse-Rami in Veneto

Nel 2018, Veneto Agricoltura (VA) in collaborazione con il CREA di Casale Monferrato (AL) e Confagricoltura di Rovigo, ha realizzato un sistema agroforestale dimostrativo-sperimentale sui terreni dell'azienda pilota Sasse Rami di Ceregnano (RO). Si tratta di un sistema agroforestale lineare di tipo alley-cropping di pioppo con filari disposti lungo le scoline, a distanza di circa 40 m l'uno dall'altro, con colture erbacee (mais - soia - frumento) coltivate nell'interfila (Fig. 1). L'impianto prevede

l'impiego di 12 nuovi cloni di pioppo a Maggior Sostenibilità Ambientale (MSA), finalizzati alla produzione di legname di qualità. Sull'impianto, a partire dal primo anno, sono in essere diversi studi in collaborazione con il Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, al fine di valutare: l'effetto di competizione del pioppo sulla morfo-fisiologia e la produttività delle colture erbacee; valutare le performances produttive, qualitative e di resistenza alle principali avversità ambientali e fitopatologiche dei nuovi cloni di pioppo MSA; fornire indicazioni a supporto della gestione ottimale di questi impianti.

L'impatto degli alberi sulle colture erbacee

La sperimentazione condotta a Sasse Rami ha valutato l'impatto del pioppo sia su una coltura autunno-vernina (frumento tenero) che



Figura 1: Impianto agroforestale silvoarabile con filari di pioppo al 2° (sinistra) e al 3°anno (destra) presso l'azienda Sasse Rami di Veneto Agricoltura a Ceregnano (RO); la coltura erbacea consociata era frumento tenero nel 2019 e soia nel 2020.

Figure 1: Silvoarable agroforestry system with poplar rows in the 2nd (left) and 3rd year (right) at the Sasse Rami farm of Veneto Agricoltura in Ceregnano (RO); the associated herbaceous crop was common wheat in 2019 and soybean in 2020.

su una primaverile-estiva (soia), eseguendo dei campionamenti a diverse distanze dal filare, secondo lo schema a transetti (Fig. 2).

I risultati evidenziano come entrambe le colture incrementino il contenuto di clorofilla fogliare in prossimità dei filari. Tale effetto è risultato più marcato nel frumento rispetto alla soia e ad una distanza di circa 10 m dal filare (+8% vs. il controllo (C)), piuttosto che a +4 m (+3%) (Fig. 3). Tali incrementi, confermati anche dall'analisi della greenness fogliare (indice NDVI), indicano una maggior attività fotosintetica nelle piante che si accrescono nella zona di interazione con i pioppi, rispetto alle piante che crescono in condizioni di pieno sole (C). I filari alberati non hanno avuto un impatto negativo sulla resa in granella del frumento, mentre un leggero incremento di produttività, seppur non significativo, è stato osservato a +10 m dagli alberi (+3% rispetto al controllo). Su soia, invece, è stato misurato un calo importante di produttività (-34% in media) in prossimità dei filari (+4 m), in particolare nel lato Ovest (-43% vs. C), ma un aumento del 6% a distanze intermedie (+10 m dal filare), dovuto principalmente ai valori di resa più elevati a +10 m lato Est (+16% vs. C). Dal punto di vista qualitativo sono stati misurati il contenuto di proteine nella granella di frumento e di isoflavonoidi in soia: in entrambe le colture si osserva un incremento a +10 m, fino a +1 (incremento in valore assoluto vs. C) in frumento, e da +5% a +14% (percentuali di variazione vs. C) su soia, con i maggiori miglioramenti ad Est rispetto ad Ovest. Nelle immediate vicinanze

del filare (+4 m), come per la resa, si nota un peggioramento dei parametri qualitativi rispetto alle condizioni di pieno sole (Fig. 3).

Questi risultati dimostrano come l'impatto dei filari di pioppi fino alla terza stagione vegetativa (11,5 m di altezza e ~18 cm di diametro a petto d'uomo) non sia significativo sui parametri quanti-qualitativi della coltura consociata, con cali di resa limitati alla fascia più in prossimità del filare (~ +4 m). Come era lecito attendersi, la coltura a ciclo autunno-vernino (frumento) risulta più adatta alla consociazione con alberi decidui, in quanto completa la sua fase vegetativa fino alla massima espansione fogliare (nel mese di Aprile) quando il pioppo è in riposo vegetativo e l'impatto dell'ombreggiamento è minimo.

La soia, invece, si sviluppa nel periodo di massima espansione fogliare del pioppo e, di conseguenza, l'ombreggiamento dell'interfila è elevato.

Infine, è interessante la variabilità della risposta di frumento e soia a diverse distanze dal filare. A +10 m si sono misurati i valori di efficienza fotosintetica, resa e qualità della granella tendenzialmente più elevati rispetto alla zona centrale dell'appezzamento (controllo). È presumibile che in questa zona l'effetto dell'ombreggiamento sia ampiamente compensato dalle interazioni positive sul microclima, mentre si può escludere ogni competizione radicale.

I SISTEMI AGROFORESTALI RISPONDONO A TUTTI GLI OBIETTIVI DI SVILUPPO AGRICOLO SOSTENIBILE

La coltivazione del pioppo nei sistemi agroforestali

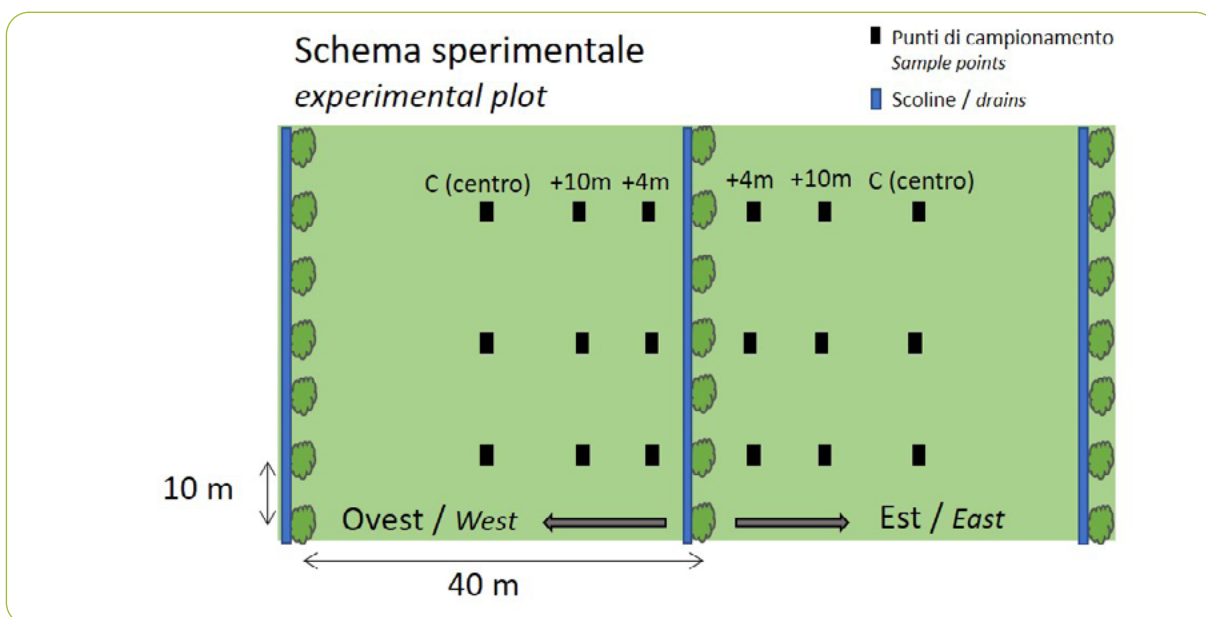


Figura 2: Schema sperimentale con le distanze dei diversi punti di campionamento nelle colture erbacee studiate, rispetto al filare di pioppi.
 Figure 2: Experimental plot showing the distances of the different sampling points in the herbaceous crops studied, in relation to the row of poplars.

Nel sistema silvoarabile studiato a Sasse Rami il pioppo fornisce una seconda produzione oltre a quella delle colture erbacee. Le prove in atto, stanno mostrando che l'accrescimento del pioppo risente in modo positivo dello

spazio e degli apporti di acqua e di nutrienti di cui dispone. Aspetto importante di cui tenere conto è la potatura che nei primi anni richiede un doppio intervento (sul bruno e sul verde) per avviare al rapido ingrossamento dei rami.

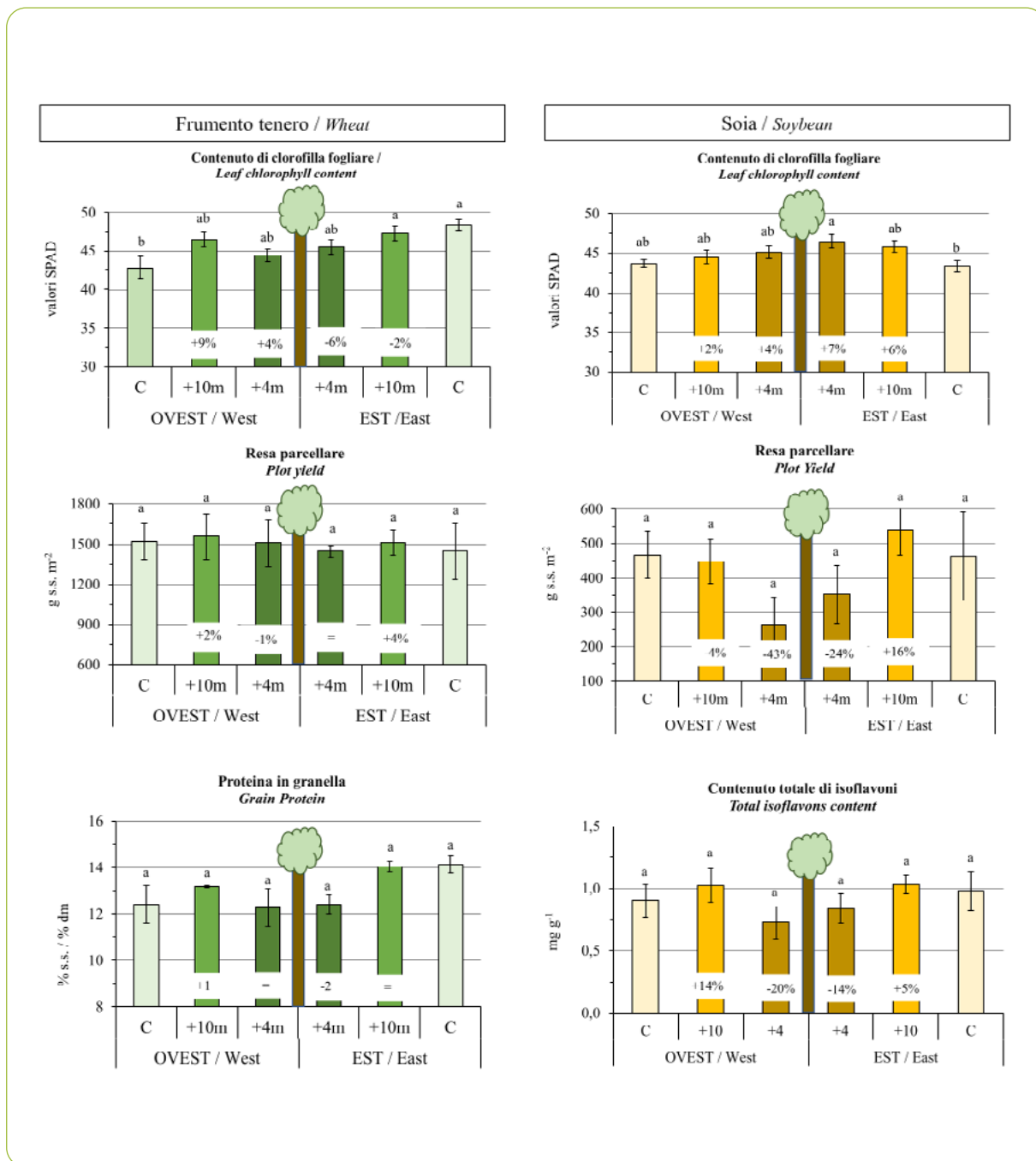


Figura 3: Contenuto di clorofilla fogliare (unità SPAD), resa e qualità della granella (n=3) delle piante di frumento (sinistra) e soia (destra) a diverse distanze dal filare di pioppo. I valori sopra gli istogrammi indicano le percentuali di variazione, e gli incrementi in valore assoluto nel caso della % di proteina, rispetto al controllo (C, centro dell'appezzamento) presente sullo stesso lato del filare (Ovest o Est). Le lettere indicano la significatività (P ≤ 0,05).

Figure 3: Leaf chlorophyll content (SPAD units), yield and grain quality (n=3) of wheat (left) and soybean (right) plants at different distances from the poplar row. The values above the histograms indicate the percentages of variation, and the increases in absolute value in the case of % protein, compared to the control (C, centre of the inter-row) on the same side of the row (West or East). Letters indicate significance (P ≤ 0.05).

L'uso di cloni MSA riduce in modo molto significativo la necessità di interventi antiparassitari, di fatto ridotti al solo controllo dei tarli nei primi due anni dopo l'impianto.

Va infine notato che il sistema filare-scolina può essere gestito come una "superficie diversamente produttiva", favorendo l'insediamento di ricche biocenosi che possono avere importanti ripercussioni produttive in termini di selvaggina, pronubi, produzioni apistiche e conservazione della biodiversità.

Perché l'agroforestazione è una delle azioni chiave del Farming for Future?

All'agricoltura del futuro viene richiesto di garantire la stabilità o l'incremento delle produzioni per mantenere il reddito agricolo e soddisfare i crescenti fabbisogni; adattarsi al mutamento delle condizioni climatiche delle diverse aree pedoclimatiche; svolgere un ruolo chiave nel piano Europeo di carbon neutrality al 2050.

I sistemi agroforestali rispondono pienamente a tutti gli obiettivi delle politiche globali, europee e nazionali in tema di sviluppo agricolo sostenibile. Essi possono contribuire a 9 dei 17 obiettivi - Sustainable Development Goals dell'Agenda 2030 e hanno un grande potenziale nell'incrementare lo stock di carbonio dei sistemi agricoli. Si stima che un sistema agroforestale con 50-100 alberi per ettaro possa immobilizzare nel legno 1-4 ton di carbonio/ha/anno (C. Dupraz, 2005). Se a questo si aggiungono altre scelte agronomiche specifiche come la copertura costante del suolo, la riduzione della profondità di lavorazione e l'apporto di sostanza organica stabile (es. digestato e biochar), le potenzialità di stoccaggio di carbonio di questi sistemi aumentano ulteriormente.

Per valutare la produttività di questi sistemi misti è fondamentale tener conto del Land Equivalent Ratio (LER), ovvero quanti ettari delle due colture separate (ad esempio pioppo e frumento) producono quanto un ettaro in agroforestazione

L'ESPERIENZA DELL'AZIENDA AGRICOLA CASARIA

L'azienda agricola Casaria, storica realtà cerealicola della bassa Padovana, circa 8 anni fa ha iniziato un percorso di sviluppo con l'obiettivo di valorizzare le produzioni attraverso una gestione ambientale più sostenibile. Sfruttando le misure agroambientali del PSR 2007-2013, e con la supervisione del Dott. Forestale e paesaggista Mauro Sangiovanni, sono stati realizzati i primi sistemi agroforestali. Da allora ad oggi l'agroforestazione è stata sviluppata su 60ha a seminativo dei 100ha di superficie aziendale complessiva. Circa 6000 piante di pioppo e farnia, essenze classiche della bonifica della zona, costituiscono oggi filari e siepi forestali lungo fossi e capifossi e contribuiscono a creare un agroecosistema in cui la biodiversità e l'integrazione di filiere produttive sono un valore aggiunto. Questo ha portato l'azienda ad essere la prima realtà privata in Italia per superficie agroforestata e a partecipare al progetto Europeo AGFORWARD (AGroFORestry that Will Advance Rural Development).

Un percorso che ha richiesto programmazione delle rotazioni e oculata gestione agronomica (ad esempio si fanno minime lavorazioni, si è iniziato ad introdurre la doppia coltura cereale/soia e sono state messe a punto pratiche efficienti di gestione delle scoline e manutenzione delle alberature), così da favorire l'integrazione fra specie erbacee e specie arboree, i cui risultati si misurano sia a livello di fertilità del terreno che di qualità delle produzioni.

con le due colture consociate. Qualora il LER sia maggiore di 1, il sistema agroforestale è in grado di produrre di più rispetto alle due colture separate, per unità di superficie. Simulazioni di consociazioni con diverse specie arboree negli areali europei hanno evidenziato valori di LER pari a 1,2-1,3 che significa una produttività dei sistemi agroforestali del 20-30% superiore rispetto ai sistemi monocolturali (J.H Palma, 2007). I risultati ottenuti presso l'impianto agroforestale di Sasse Rami sono incoraggianti, con stima di valori di LER anche più elevati, soprattutto laddove: le alberature non sottraggano superficie ai seminativi e vengono integrate sfruttando tare aziendali come i bordi delle scoline; le perdite di resa siano limitate ad una fascia di pochi metri (<5m) dal filare; nelle

annate più critiche dal punto di vista climatico l'effetto benefico degli alberi sul microclima è particolarmente significativo.

AGROFORESTRY IS A FUNDAMENTAL PILLAR OF FARMING FOR FUTURE

Agroforestry: a general overview

Agroforestry is the practice of integrating rows of trees or shrubs with herbaceous crops and/or livestock farming on the same agricultural area, in order to benefit from the ecological and economic interactions generated (J.J. Santiago-Freijanes, 2018). Before agroforestry there was 'cultura promiscua', i.e. cropping systems that combine annual, multiannual and permanent crops with, in some cases, animals in the same parcel. These are a multitude of traditional

systems that characterised the European and Italian agricultural landscape until the 1950s: multifunctional systems such as arable crops or arboreal pastures, windbreaks and shrub and tree hedges along field edges, grazing in woods or orchards, which provided communities with all the primary goods (cereals, fruit, fodder, timber, meat and milk) (Cultural Assoc. Borgo Baver Onlus, 2017). Beginning in the 1960s, however, a progressive abandonment of these cultivation systems began, in favour of processes of intensification and crop specialisation. The need to increase production, the demands of mechanisation and the reduction of the agricultural workforce after World War II led to the unification of small plots, the elimination of hedges and boundary trees in the plains and the adoption of specialised monoculture cultivation systems that were increasingly separated from livestock farming and grazing (M.P. Eichhorn, 2006).

In the last 20 years, however, climate change and reduced stability of farmers' incomes have stimulated a new interest in agroforestry systems as modern, resilient and multifunctional cropping patterns. Among the most popular are silvoarable agroforestry systems, which include the intercropping of trees and annual or multiannual herbaceous crops. Trees are arranged in rows along the boundaries of plots of land or along ditches and drainage ditches, so that the movement of tractors is not impeded. Italy is now the second country in Europe for the extension of these systems, with 106,100 ha, corresponding to about 0.8% of the national UAA (M. Den Herder, 2017).

Tree-crop interactions in silvoarable agroforestry systems

The most relevant effects of the integration of trees in cultivated fields concern the microclimate. Trees have the function of climatic shock absorber, which has been studied for a long time in tropical climates. Recently there is an increasing interest also in temperate climates, due to the frequency of extreme weather events. Tree rows act as windbreaks, shelter and shade between rows. Wind speed and evapotranspiration are reduced and there is a buffer effect on air temperature (smaller temperature range), a general reduction in thermal stress and a greater conservation of soil moisture (J. Smith, 2013). One of the crucial aspects of tree-crop interactions in a silvoarable system is the complementary use of water, solar radiation and nutrients. At the underground level, for example, trees are stimulated to increase their root systems below the horizon by the roots of herbaceous crops. Complementary soil exploration allows for increased water use efficiency compared to monoculture systems. In addition to this, tree root growth improves soil structure, promotes water retention and reduces nitrate and herbicide leaching, improving groundwater and surface water quality. At the nutritional level, there is no significant competition

between herbaceous and tree crops if fertilisation plans are adequate. On the contrary, leaf fall and root turnover of trees promote a significant increase in soil organic matter.

Numerous studies in temperate climates show a reduction in herbaceous crop yield, mainly related to the reduction of radiation availability in the inter-row (L. Dufour, 2013; A. Panozzo, 2020). The yield reduction varies depending on the extent of shading (in turn related to tree age, inter-row width, canopy management), the overlap between the growth cycle of the herbaceous crop and that of the tree species, and the adaptability of the herbaceous species to shading. It is these aspects, together with the fear that more technical skills are required, that discourage farmers from adopting agroforestry practices on a large scale (F. Camilli, 2018). Therefore, it is necessary to increase long-term experimental trials that allow quantifying the impacts of trees on the herbaceous crop in relation to climatic conditions, species choice and system design, so as to provide farmers with useful operational guidance to optimise the system.

The experience of the Sasse-Rami farm's agroforestry plant in Veneto

In 2018, Veneto Agricoltura (VA) in collaboration with CREA of Casale Monferrato (AL) and Confagricoltura of Rovigo, implemented a demonstration-experimental agroforestry system on the lands of the pilot farm Sasse Rami of Ceregno (RO). This is a poplar alley-cropping agroforestry system with rows arranged along the drainage ditches, at a distance of about 40 m from each other, with herbaceous crops (maize -

50-100 TREES PER HECTARE CAN STORE 1-4 TONS OF CARBON PER HECTARE PER YEAR IN THE WOOD

soya - wheat) cultivated in the inter-row (Fig. 1). The system involves the use of 12 new poplar clones with High Environmental Sustainability, aimed at the production of quality wood. Starting from the first year, various studies are being carried out in the system in collaboration with the DAFNAE Department of the University of Padua, in order to evaluate: the effect of poplar competition on the morpho-physiology and productivity of herbaceous crops; assess the productive, qualitative and resistance performances to the main environmental and phytopathological adversities of the new poplar clones; provide indications to support the optimal management of these plants.

The impact of trees on herbaceous crops

The experiments conducted at Sasse Rami assessed the impact of poplar on both an autumn-winter crop (common wheat) and a spring-summer crop (soybean) by sampling at different distances from the row, according to the transect scheme (Fig. 2). The results show that both crops increase the leaf chlorophyll content near the rows. This effect was

more pronounced in wheat than in soybean and at a distance of about 10 m from the row (+8% vs. control (C)), rather than at +4 m (+3%) (Fig. 3). These increases, also confirmed by leaf greenness analysis (NDVI index), indicate greater photosynthetic activity in plants growing in the area of interaction with poplars, compared to plants growing in full sun conditions (C).

Tree-lined rows did not have a negative impact on wheat grain yield, while a slight increase in productivity, although not significant, was observed at +10 m from the trees (+3% compared to the control). On soybean, on the other hand, a significant drop in productivity (-34% on average) was measured close to the rows (+4 m), particularly on the west side (-43% vs. C), but an increase of 6% at intermediate distances (+10 m from the row), mainly due to higher yield values at +10 m east side (+16% vs. C). From a qualitative point of view, the protein content in wheat grain and isoflavonoid content in soybean were measured: in both crops there was an increase at +10 m, up to +1 (absolute increase vs. C) in wheat, and from +5% to +14% (percentage change vs. C) in soybean, with the greatest improvements in the East compared to the West. In the immediate vicinity of the row (+4 m), as with the yield, there was a deterioration in quality parameters compared to full sun conditions (Fig. 3).

These results show that the impact of poplar rows up to the third growing season (11.5 m in height and ~18 cm in diameter at breast height) is not significant on the quantitative-qualitative parameters of the intercropped crop, with yield decreases limited to the area closest to the row (~ +4 m). As could be expected, the autumn-winter cycle crop (wheat) is more suitable for intercropping with deciduous trees, as it completes



its vegetative phase until maximum leaf expansion (in April) when poplar is in vegetative rest and the impact of shading is minimal. Soybean, on the other hand, develops in the period of maximum leaf expansion of the poplar and, consequently, shading of the inter-row is high.

Finally, the variability of the response of wheat and soybean at different distances from the row is interesting. At +10 m, photosynthetic efficiency, yield and grain quality tended to be higher than in the central zone of the plot (control). It can be assumed that in this area the effect of shading is largely compensated by positive interactions on the microclimate, while any root competition can be excluded.

**AGROFORESTRY SYSTEMS
MEET ALL SUSTAINABLE
AGRICULTURAL
DEVELOPMENT GOALS**

Poplar cultivation in agroforestry systems

In the silvoarable system studied at Sasse Rami, poplar provides a second production in addition to herbaceous crops. Trials are showing that poplar growth is positively affected by the space and the water and nutrient inputs available. An important aspect to be taken into account is pruning, which in

THE EXPERIENCE OF THE CASARIA FARM

About 8 years ago, the Casaria farm, a historic cereal producer in the lower Padua area, began a development process with the aim of enhancing production through more sustainable environmental management. Taking advantage of the agri-environmental measures of the PSR 2007-2013, and under the supervision of Forestry and landscape architect Mauro Sangiovanni, the first agroforestry systems were created. Since then, agroforestry has been developed on 60 hectares of arable land out of the total 100 hectares of farmland. Approximately 6,000 poplar and English oak trees, which are classic species of land reclamation in the area, now form rows and forest hedges along ditches and drainage ditches and contribute to creating an agro-ecosystem in which biodiversity and the integration of production chains are an added value.

This has led the farm to be the first private company in Italy in terms of agroforestry area and to participate in the European AGFORWARD (AGroFORestry that Will Advance Rural Development) project.

This path has required programming of rotations and careful agronomic management (e.g. minimum tillage, the introduction of a double cereal/soybean crop and the development of efficient drainage management and tree maintenance practices), so as to encourage the integration of herbaceous and tree species, the results of which can be measured both in terms of soil fertility and production quality.

the first years requires a double intervention (on the brown and on the green) to avoid the rapid growth of the branches.

The use of MSA clones significantly reduces the need for pesticide interventions, which are in fact reduced to the control of woodworms in the first two years after planting.

Finally, it should be noted that the row-grove system can be managed as a "differently productive surface", favouring the establishment of rich biocoenoses that can have important productive implications in terms of game, pollinators, bee production and biodiversity conservation.

Why is agroforestry one of the key actions of Farming for Future?

The agriculture of the future is required to ensure the stability or increase of production in order to maintain agricultural income and meet growing needs; to adapt to changing climatic conditions in different soil and climate zones; and to play a key role in the European 2050 carbon neutrality plan.

Agroforestry systems fully meet all the objectives of global, European and national policies for sustainable agricultural development. It can contribute to 9 of the 17 Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda and have great potential to increase the carbon stock of agricultural systems. It is estimated that an agroforestry system with 50-100 trees per

hectare can immobilize 1-4 tons of carbon/ha/year in wood (C. Dupraz, 2005). If other specific agronomic choices are added, such as constant soil coverage, reduced tillage depth and the supply of stable organic substances (e.g. digestate and biochar), the carbon storage potential of these systems increases even more.

To assess the productivity of these mixed systems, it is essential to take into account the Land Equivalent Ratio (LER), i.e. how many hectares of two separate crops (e.g. poplar and wheat) produce as much as one hectare in agroforestry with the two crops combined. If the LER is greater than 1, the agroforestry system is able to produce more per unit area than the two separate crops. Simulations of intercropping with different tree species in European areas have shown LER values of 1.2-1.3, which means that agroforestry systems are 20-30% more productive than monoculture systems (J.H Palma, 2007). The results obtained in the agroforestry system of Sasse Rami are encouraging, with even higher estimated LER values, especially where: the trees do not take away surface area from arable land and are integrated by exploiting farm areas such as the edges of drainage ditches; yield losses are limited to a few metres (<5m) from the row; in the most critical years from a climatic point of view the beneficial effect of the trees on the microclimate is particularly significant.

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

Associazione culturale Borgo Baver Onlus (2017). Dossier di candidature di una pratica tradizionale: La Piantata Veneta. 158 pp.

Camilli, F., Pisanelli, A., Seddaiu, G., Franca, A., Bondesan, V., Rosati, A., Burgess, P.J. (2018). How local stakeholders perceive agroforestry systems: an Italian perspective. *Agroforestry Systems*, 92(4), 849-862.

Den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R.M., Palma, J.H., Sidiropoulou, A., Freijanes, J.J.S., Burgess, P.J. (2017). Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 241, 121-132.

Dufour, L., Metay, A., Talbot, G., Dupraz, C. (2013). Assessing light competition for cereal production in temperate agroforestry systems using experimentation and crop modelling. *Journal of agronomy and crop science*, 199, 217-227.

Dupraz C., Burgess P., Gavaland A., Graves A., Herzog F., Incoll L.D., Jackson N., Keesman K., Lawson G., Lecomte I., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Palma J., Papanastasis V., Paris P., Pilbeam D.J., Reisner Y., Van Noordwijk M., Vincent G., Werf Van der W. (2005). Synthesis of the Silvoarable Agroforestry For Europe project. INRA-UMR System Editions, Montpellier, 254 pp.

Eichhorn, M.P., Paris, P., Herzog, F., Incoll, L.D., Liagre, F., Mantzanas, K., Dupraz, C. (2006). Silvoarable systems in Europe—past, present and future prospects. *Agroforestry systems*, 67, 29-50.

Palma, J.H., Graves, A.R., Bunce, R.G.H., Burgess, P.J., De Filippi, R., Keesman, K.J., Herzog, F. (2007). Modeling environmental benefits of silvoarable agroforestry in Europe. *Agriculture, ecosystems & environment*, 119, 320-334.

Panozzo, A., Huang, H., Bernazeau, B., Vamerali, T., Samson, M.F., Desclaux, D. (2020). Morphology, Phenology, Yield, and Quality of Durum Wheat Cultivated within Organic Olive Orchards of the Mediterranean Area. *Agronomy*, 10(11), 1789.

Santiago-Freijanes, J.J., Pisanelli, A., Rois-Díaz, M., Aldrey-Vázquez, J.A., Rigueiro-Rodríguez, A., Pantera, A., Mosquera-Losada, M.R. (2018). Agroforestry development in Europe: Policy issues. *Land Use Policy*, 76, 144-156.

Smith, J., Pearce, B.D., & Wolfe, M.S. (2013). Reconciling productivity with protection of the environment: Is temperate agroforestry the answer?. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 28, 80-92.

REGISTRATO PRESSO IL TRIBUNALE DI LODI, N.1858/2012 - POSTE ITALIANE s.p.a. - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - 70% - LO/MI N°36 - 2021



BIOGAS INFORMA

LA RIVISTA DEL CIB - CONSORZIO ITALIANO BIOGAS E GASSIFICAZIONE

N. 36



PAC e PNRR: le opportunità di sviluppo

Anna Lazzari, Bioverola Società agricola S.r.l.

NUOVA PAC POST 2020. VERSO IL PIANO STRATEGICO NAZIONALE 2023-2027

NEW CAP POST-2020.
TOWARDS THE NATIONAL
STRATEGIC PLAN 2023-2027



**L'AGROFORESTAZIONE È UN
PILASTRO FONDAMENTALE
DEL FARMING FOR FUTURE**
AGROFORESTRY IS A
FUNDAMENTAL PILLAR OF
FARMING FOR FUTURE



**10 ANNI DI ECOMONDO
E GLI WORKSHOP DELL'AREA
FORUM CIB**



**CONSULENZA PRELIMINARE:
UN NUOVO SERVIZIO PER IL
BIOMETANO**
PRELIMINARY CONSULTING:
A NEW SERVICE FOR
BIOMETHANE

