

ATTIVITA' SPERIMENTALE PRESSO L'AZIENDA DI VEZZOLANO NEL 2001-2002

Memoria dell'Accademico Nazionale Ordinario

Luigi LISA

Riassunto: Sintesi dello stato di avanzamento delle ricerche in corso sulle tecniche di meccanizzazione e di adeguamento colturale all'impiego delle macchine in collina, con particolare riguardo alla viticoltura. Sono state confrontate anche diverse tecniche di impianto e cura del bosco e lo smaltimento delle acque reflue aziendali, mediante la subirrigazione capillare del prato.

Activity at Vezzolano experimental farm during 2001-2002

Synthesis of advancement-state of the researches in progress about mechanization techniques and on the adjustment of cultural techniques to the use of machines in the hill, with particular regard on viticulture. Also planting and woodkeeping techniques have been compared and the draining of farm slurries by capillary sub-irrigation of the meadow.

Activité expérimental chez la ferme de Vezzolano en 2001-2002

Synthèse d'état d'avancement des recherches en cours concernant les techniques de mécanisation et d'ajustement des techniques culturales à l'emploi des machines en côté, en particulier la viticulture. Aussi les techniques de plantation et soin du bois et le traitement des lisiers d'entreprise avec l'irrigation souterraine-capillaire du prairie, ont été comparés.

1 - Premessa

Nel corso del 2002 l'Accademia di Agricoltura ha stipulato un contratto di comodato con la Comunità collinare "Alto Astigiano", allo scopo di affidare alla predetta Comunità la gestione dell'Azienda di Vezzolano, salvaguardando le condizioni fissate dalla donatrice del lascito all'Accademia, che vincolano l'azienda alla promozione del progresso agricolo e dell'istruzione agraria. E' in corso di adeguamento la convenzione in atto con l'Istituto per la Meccanizzazione Agricola del CNR, ora Istituto Macchine Agricole e Movimento Terra.

L'attività sperimentale svolta nella decorsa annata agraria, presso l'azienda di Vezzolano, ha riguardato in modo particolare la viticoltura. In questo ambito sono state studiate: le caratteristiche climatiche del 2001, il confronto a lungo termine tra la lavorazione del terreno e l'inerbimento, il controllo dell'erosione e lo studio del compattamento del terreno in queste due situazioni, i processi di meccanizzazione dalla potatura invernale alla vendemmia, il confronto tra diverse forme di allevamento e la scelta di cultivar, cloni e portinnesti idonei all'ambiente e alla meccanizzazione. Sono state sperimentate anche le modalità di smaltimento delle acque reflue aziendali con la subirrigazione capillare e le tecniche di impianto e cura del bosco.

Alcuni processi di meccanizzazione viticola sono stati studiati parallelamente anche presso il Centro sperimentale vitivinicolo regionale: Tenuta Cannona a Carpeneto (Al). Alcune ricerche sono state parzialmente finanziate dalla Regione Piemonte e dalla Provincia di Asti.

Allo sviluppo delle ricerche hanno collaborato alcuni Istituti della Facoltà di Agraria dell'Università di Torino ed altri Istituti del CNR e del MiPA. Collabora anche la Cantina Sociale del Freisa di Castelnuovo don Bosco. Membri dell'Accademia di Agricoltura partecipano allo svolgimento di alcune ricerche. L'azienda è stata meta di esercitazioni di studenti e di visite da parte di tecnici e ricercatori.

2 - Caratteristiche climatiche con particolare riferimento alla viticoltura

E' proseguito il miglioramento del modello climatico precedentemente sviluppato per agevolare il confronto dei dati sperimentali nel settore viticolo, con la collaborazione di F. Spanna (Servizio Agrometeorologico della Regione Piemonte). A cura dell'Accademia di Agricoltura, con un contributo della Provincia di Asti, è stata acquisita una stazione meteorologica automatica, collegata in rete con il predetto servizio regionale. La nuova stazione è stata collaudata e i dati comparati con quelli rilevati tradizionalmente, a cura di Anna Lisa, con la collaborazione di S. Parena e G. Benvegnù, che hanno seguito la stazione tradizionale.

Il modello è stato ampliato, prendendo in considerazione anche l'indice bioclimatico messo a punto da Fregoni - che considera l'escursione termica del mese di settembre, moltiplicata per i giorni con temperatura minima inferiore o uguale a 10°C - utile a valutare gli aspetti qualitativi dei vini ottenuti. Lo stesso indice è stato calcolato anche per il periodo di maturazione dell'uva nella zona (20/8-30/9), già considerato per l'indice eliotermico e per la pioggia. Il modello è stato applicato alla serie dei dati meteorologici registrati a Vezzolano, al fine di ottenere una media storica, con cui comparare, nei singoli anni, gli andamenti dei vari parametri considerati.

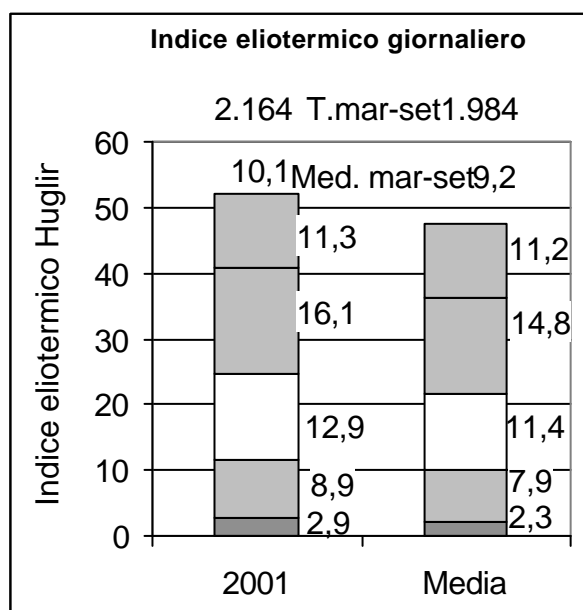
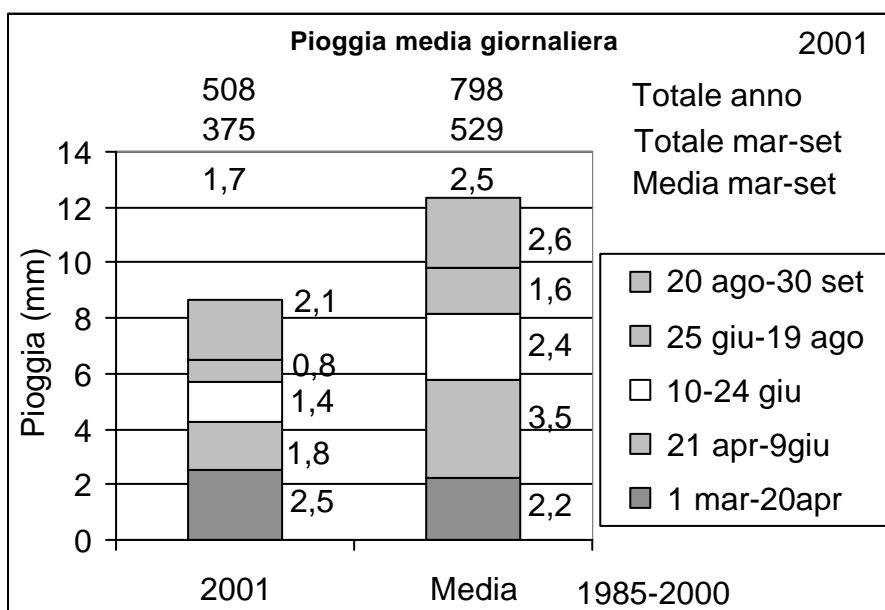
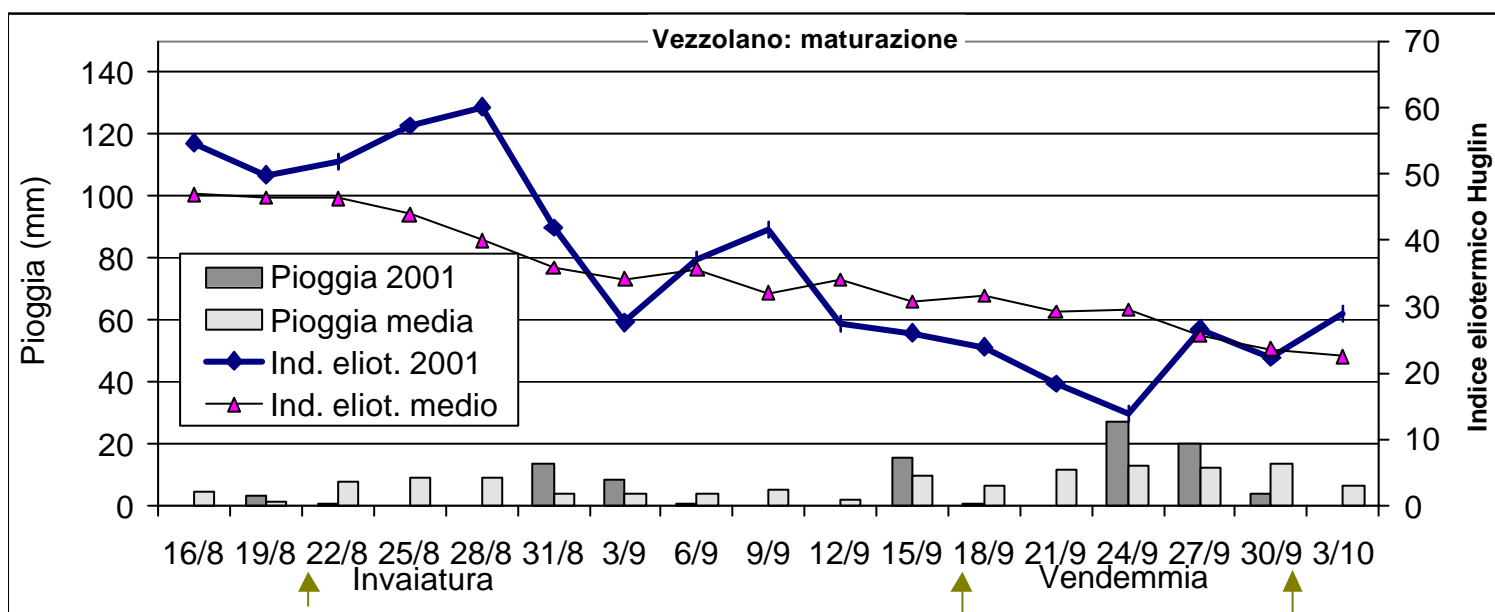
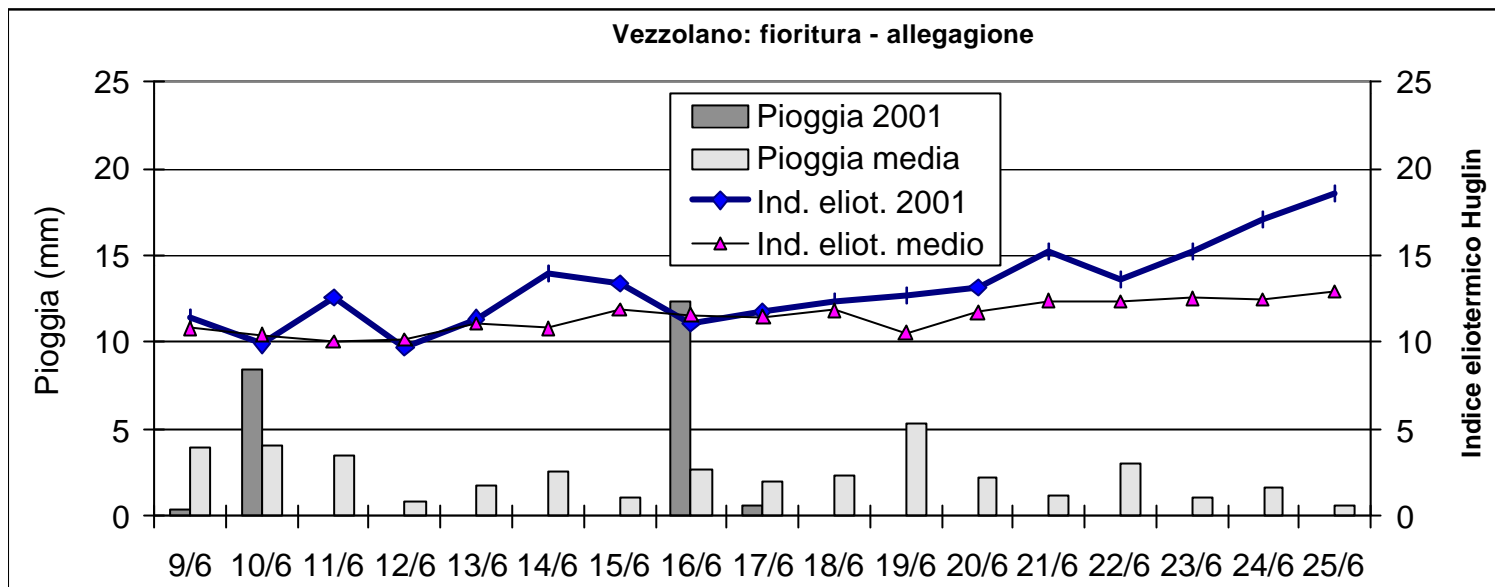
Nel periodo utile alla vegetazione della vite del 2001 (dal 1/3 al 30/9). l'indice eliotermico di Huglin (che considera la sommatoria termica utile) è risultato di 2.164, contro 1.984 della media poliennale (1985-2000). Nel periodo della fioritura e allegagione delle viti è stato superiore alla media, tranne in corrispondenza a brevi piogge, che non hanno disturbato l'allegagione. E' risultato sensibilmente più elevato della media nel periodo di crescita (il valore giornaliero è stato 16,1 contro 14,8 della media).

La pioggia complessiva annuale è stata sensibilmente inferiore alla media, con 508 mm contro 798 della media, limitata a 375 contro 529 mm nel periodo 1/3-30/9. In particolare è stata scarsa nel periodo del germogliamento (in media 1,8 mm al giorno nel 2001 contro 3,5 mm nella media poliennale) e nella fase di crescita (dal 25/6 al 19/8) rispettivamente di 0,8 mm, contro 1,6 mm della media.

L'indice di Fregoni (20/8-30/9) è risultato di 6.915, contro una media poliennale di 2.652; i giorni con temperature inferiori o uguali a 10°C sono risultati 15, contro i 6 della media. L'escursione termica è stata rispettivamente di 461 contro la media di 415. Nel complesso l'annata 2001 ha avuto un andamento favorevole alla produzione di uva di qualità.

I valori di tutti questi fattori - relativi all'intero periodo vegetativo e alle singole fasi fenologiche - sono stati comparati con i risultati produttivi e qualitativi dell'uva, ottenuti in una medesima prova su Barbera, dal 1985 al 2001. Per il vino sono stati considerati i risultati ottenuti dall'Istituto Sperimentale di Enologia di Asti sulla stessa prova dal 1994 al 1998. In questa prima fase dell'indagine la significatività è stata calcolata mediante le rette di regressione.

E' stata riscontrata una relazione significativa della pioggia totale con la produzione di sarmenti e con il rapporto uva/sarmenti. La quantità di pioggia caduta nella fase di maturazione ha influenzato il tenore zuccherino e la sanità dei grappoli. L'indice eliotermico complessivo ha influito significativamente sulla produzione di sarmenti; nella fase di fioritura-allegagione ha inciso sulla massa del grappolo; nella fase di maturazione sul rapporto uva/sarmenti, sulla sanità dell'uva e sui polifenoli del mosto. L'indice Fregoni ha influito significativamente sull'acidità del mosto, e per il vino sui polifenoli totali, sui flavonoidi e sul colore.



ndamento della pioggia e dell'indice elioterico di Huglin modificato, nei periodi dell'allegagione e della maturazione e nell'intero ciclo vegetativo, nel 2001 e nella media 1985-2000.

3 - Confronto tra lavorazione del terreno ed inerbimento nel vigneto

E' continuato il confronto sperimentale tra la lavorazione tradizionale del terreno e l'inerbimento controllato con trinciature delle erbe, a Vezzolano, su due vitigni, e nel Piemonte meridionale, su Barbera, presso il Centro sperimentale vitivinicolo Tenuta Cannona della Regione, a Carpeneto (AL), con la collaborazione di S. Parena e di Laura Lisa. La sperimentazione a Carpeneto è stata svolta con il contributo finanziario della Regione Piemonte.

Dopo 17 anni di controlli a **Vezzolano**, su Freisa e Barbera, è stata confermata la minor vigoria della tesi inerbita e di quella con lavorazione ridotta - rispetto alla lavorazione tradizionale - accompagnata da una minor produzione d'uva, di qualità tendenzialmente migliore, ma più acida con l'inerbimento. L'andamento negli anni è stato variabile e influenzato dalle condizioni ambientali. Nelle annate siccitose la vigoria e la produzione d'uva si riducono particolarmente con l'inerbimento. Con la lavorazione ridotta i risultati sono intermedi, ma più vicini alla lavorazione.

Dopo la forte siccità del 1997, la vigoria si era ridotta sensibilmente, ma con le maggiori piogge degli anni successivi si era ripresa, raggiungendo nel 2000 le altre tesi. Le scarse precipitazioni del periodo di crescita del 2001 hanno nuovamente ridotto la vigoria con l'inerbimento. L'andamento è stato simile per la produzione d'uva e di zucchero. Nel Freisa si sono differenziate le produzioni della tesi lavorata, che negli ultimi anni si sono ridotte rispetto alle altre tesi e ai livelli produttivi medi precedenti.

Nella prova a **Carpeneto**, su Barbera giunta al terzo anno, si sono manifestate le stesse tendenze con l'inerbimento, tranne per l'acidità, che si è ridotta, anche in presenza di un tenore zuccherino più elevato. Non si sono manifestate differenze produttive e qualitative significative tra aratura e fresatura, tranne la tendenza ad un maggior tenore zuccherino nel terreno fresato rispetto a quello arato.

4 - Erosione del terreno in vigneti collinari

Sono continuati i rilievi sistematici dei fenomeni erosivi nei vigneti collinari, in collaborazione con S. Parena e Laura Lisa. La carenza di personale e di mezzi finanziari non ha più consentito la prosecuzione dei rilievi a Vezzolano su vigneti con sistemazioni a fasce, per verificarne l'andamento in annate con caratteristiche meteorologiche diverse.

Sono invece continuati a **Carpeneto**, con contributo finanziario della Regione Piemonte, in un vigneto con filari disposti a rittochino su pendenze del 25%. Sono state confrontate tre tecniche di gestione del terreno e delle infestanti: aratura in primavera e autunno e scalzatura sotto al filare in estate; fresatura nell'interfilare, impiego dell'interceppi rotativo sotto al filare in primavera, lavorazione con ripper in autunno; inerbimento con trinciatura ripetuta delle erbe nell'interfilare e diserbo chimico primaverile sotto al filare.

Nel terzo anno di controlli sono stati analizzati 21 eventi piovosi che hanno determinato un deflusso significativo, ripartiti in normali (8), temporaleschi (7) e prolungati (6). Questi ultimi - poco presenti negli anni precedenti - hanno evidenziato deflussi elevati prolungati, proseguiti anche dopo il termine delle piogge.

In generale negli eventi normali, i deflussi sono molto modesti, come le asportazioni di terreno, che variano in media da 0,21 a 0,81 t/ha. Nei temporali violenti i deflussi più elevati si riscontrano nel terreno arato e fresato, mentre le asportazioni di terreno minori si verificano nell'inerbito (1,46 t/ha). Nell'ambito delle lavorazioni le asportazioni durante i temporali risultano decisamente più elevate nel terreno fresato (8,09 contro 4,31 t/ha nell'arato). Negli eventi autunnali i deflussi sono stati leggermente inferiori nel terreno inerbito. Le asportazioni medie in questo caso sono state modeste (2,08 t/ha nell'arato, 2,32 nel fresato e 1,03 t/ha nell'inerbito).

Le asportazioni complessive di tutti gli eventi nel 2001 hanno raggiunto 6,61 t/ha nell'arato, 11,21 t/ha nel fresato e solo 3,02 t/ha nell'inerbito. Rispetto ai rilievi svolti a

Vezzolano su filari disposti trasversalmente alle linee di massima pendenza (2,41 t/ha nel terreno lavorato e 0,48 t/ha in quello inerbito), il deflusso risulta molto più immediato e le asportazioni maggiori.

Le asportazioni di nutrienti, in base ai primi dati disponibili, risultano modeste e abbastanza simili nelle tre tesi. L'asportazione annuale di azoto ammoniacale è stata solo di circa 0,20 kg/ha, quella di azoto nitrico più elevata e in totale di 1,64 kg/ha nell'arato, 1,24 nel fresato e 1,44 kg/ha nell'inerbito, con maggiore incidenza dei temporali. L'asportazione di potassio è variata da 3,21 a 3,77 kg/ha, mentre quella di fosforo è stata molto modesta, ma superiore nell'inerbito con 0,34 kg/ha, rispetto a 0,20-0,16 kg/ha nel lavorato.

5 - Compattamento e lavorabilità del terreno declive con colture permanenti

E' proseguita la sperimentazione a Vezzolano – a cura di A. Ferrero – su vigneto lavorato o inerbito, per valutare l'influenza dei sistemi di gestione sull'agibilità delle macchine, nonché gli effetti del traffico e delle lavorazioni sulle caratteristiche strutturali del terreno, particolarmente nei periodi critici stagionali. E' stata presa in considerazione anche l'efficienza della fertilizzazione in funzione del calpestamento. Si è avuta conferma che il compattamento riduce la concentrazione dell'azoto nei vari strati di terreno, particolarmente in corrispondenza all'orma a valle dell'interfilare, più compattata dal trattore.

6 - Meccanizzazione delle operazioni colturali nei vigneti collinari

Le sperimentazioni sulla meccanizzazione delle operazioni colturali del vigneto sono proseguite - in collaborazione con S. Parena e Laura Lisa - particolarmente nelle situazioni con filari a rittochino, a Carpeneto, con contributo finanziario della Regione Piemonte.

Le prove, su vitigno Barbera allevato a contropalliera, hanno riguardato le operazioni di potatura, spollonatura, palizzata, cimatura, defogliatura e vendemmia, confrontando l'effettuazione meccanica delle operazioni con quella tradizionale manuale, considerando anche le operazioni accessorie.

Sono stati svolti controlli produttivi e qualitativi su due ampie parcelle: una lavorata tradizionalmente e l'altra con processo interamente meccanico. L'effettuazione meccanica degli interventi ha determinato un aumento significativo del numero dei germogli, rispetto al processo manuale. Quest'aumento deriva dalla mancata eliminazione dei germogli in soprannumero, svolta manualmente con la rifinitura, dopo la potatura e la spollonatura meccanica, che ha pure ridotto la massa media dei grappoli. La maggior produzione del processo meccanico ha determinato una significativa riduzione del tenore zuccherino e una maggior acidità totale, ma meno dell'energia acida. Anche la produzione di sarmenti è aumentata significativamente con il processo meccanico. Il rapporto uva/legno è passato da 5,8 a 12,2.

I tempi di lavoro delle operazioni in verde manuali sono risultati sensibilmente inferiori a quelli rilevati negli anni precedenti, per l'estate particolarmente siccitosa, che ha ridotto lo sviluppo vegetativo, ma con una buona produzione d'uva.

I tempi di lavoro medi e i costi delle operazioni sono stati determinati in base alle condizioni del 2001, ipotizzando di svolgere le operazioni meccaniche sull'intera superficie aziendale. Con il processo meccanico si è ottenuta una riduzione dei tempi di lavoro degli addetti del 73,8% e dei costi del 43,2%, per la potatura e per le varie operazioni in verde. Per la vendemmia e trasporto dell'uva il risparmio è risultato del 91,2% sui tempi e del 39,2% sui costi. Considerando l'intero processo colturale i risparmi risultano del 64,9% sui tempi (da 344 a 121 h/ha) e del 20,8% sul costo di produzione dell'uva (compresi i prodotti impiegati e le spese generali), che scende da 0,66 a 0,52 euro/kg, con una produzione unitaria di 9 t/ha.

Naturalmente la meccanizzazione implica un aumento del consumo di gasolio e della spesa energetica totale (comprensiva dei materiali e della quota impiegata nella costruzione delle macchine, ma non di quella degli addetti), che sale nel complesso da 5.111 a 13.366 MJ/ha.

7 - Forme di allevamento della vite in funzione della meccanizzazione

Sono proseguiti - con la collaborazione di S. Parenà e Laura Lisa - i rilievi parcellari nel confronto tra la contropalliera tradizionale, e due forme di allevamento innovative, allo scopo di agevolare l'impiego delle macchine e di migliorare la qualità dell'uva. Partecipano all'analisi dei risultati anche l'Istituto di Virologia Vegetale - Unità staccata Viticoltura, del CNR (F. Mannini, G. Gay Eynard) e il Dipartimento di Colture Arboree dell'Università (M. Bovio).

Nel confronto tra forme di allevamento su **Freisa** (clone 154 su portinnesto SO4), giunto al quarto anno di prova, la contropalliera è stata confrontata con la cortina centrale e con la lira. In media la cortina centrale e la lira si caratterizzano per la produzione significativamente superiore alla contropalliera. In particolare la lira si differenzia per il maggior numero di grappoli e per la maggior vigoria, mentre la massa media dei grappoli è superiore nella cortina centrale. La contropalliera è apparsa anche la meno vigorosa.

Qualitativamente la lira è stata tendenzialmente superiore alle altre forme, come tenore zuccherino del mosto; la contropalliera ha avuto un'acidità leggermente inferiore alle altre, mentre per la cortina centrale si è avuto un tenore zuccherino un po' più basso e un'acidità superiore, ma con differenze statisticamente non significative.

A cura dell'Istituto Sperimentale per l'Enologia e della Cantina Sociale del Freisa, sono state svolte prove di microvinificazione sulle tre tesi a confronto. I dati analitici del vino confermano sostanzialmente quelli ottenuti sul mosto: la lira ha dato luogo a vini con maggior contenuto in alcol, rispetto alle altre forme; l'acidità totale è stata inferiore nella contropalliera; è anche da notare l'elevato quantitativo di acido malico nella cortina centrale e la maggiore intensità colorante nel vino ottenuto dalla lira.

Dall'analisi sensoriale è però emerso che il vino ottenuto dalla contropalliera è il più rispondente ai canoni tradizionali della zona. Quello della lira risulta più strutturato, ricco di corpo e lievemente più tannico, con un profumo più complesso e speziato, apparentemente più idoneo ad un affinamento in bottiglia. Il vino ottenuto dalla cortina centrale, preferito dagli assaggiatori, ha un profumo più fresco e giovane, adatto come vino dolce, vivace o per la produzione del novello.

Il confronto tra due livelli di **carico di gemme** per ceppo su contropalliera di **Freisa**, su due portinnesti - ad integrazione della prova precedente - ha determinato un aumento della produzione d'uva, passando dal carico basso a quello alto (da 10-12 a 18-20 germogli per vite) e dal portinnesto 41 B (di medio vigore) al SO 4 (vigoroso). Ciò è stato determinato dal maggior numero di grappoli con il carico alto di gemme e dalla massa del grappolo, decisamente più elevata in SO 4. Anche la produzione di sarmenti ha avuto lo stesso andamento. Non sono state osservate differenze significative tra le tesi nel tenore zuccherino, mentre l'acidità è stata inferiore in 41 B.

Il confronto tra le tre **forme d'allevamento** nel **Malvasia di Schierano** è stato svolto su due portinnesti (Kober 5BB e SO 4). Anche in questo caso, con la cortina centrale si sono avute le produzioni più elevate, per una massa del grappolo più elevata, ma con acidità del mosto superiore. La contropalliera si è caratterizzata per una vigoria modesta e per una produzione scarsa come quantità e non particolarmente elevata come qualità. Nella lira si è ottenuta un'elevata vigoria, con produzioni medie, ma di buona qualità. Per quanto riguarda i portinnesti, il SO 4 ha indotto una produzione leggermente più elevata, con un tenore zuccherino superiore rispetto al Kober, senza differenze nell'acidità totale, mentre l'energia acida è superiore per la contropalliera su Kober.

Nell'ambito di questo vitigno, si sono confrontate due **modalità di potatura** (mista tradizionale e speronata), sul portinnesto Kober 5BB, per consentire di arrivare alla potatura invernale meccanica. Dai risultati dei due anni di prova a regime, con la potatura speronata si è

constatata una netta riduzione di produzione e del numero di grappoli nella controspalliera, mentre nella cortina centrale si è avuto un netto aumento, per un maggior numero di germogli. La lira nelle due modalità di potatura ha determinato una produzione intermedia, ma un aumento della vigoria. In questa forma si è ottenuto un indice di maturazione più elevato, per un maggiore tenore zuccherino, mentre nella controspalliera si è registrata una minore acidità.

La potatura speronata, oltre a consentire una maturazione leggermente migliore, risulta vantaggiosa anche a livello operativo, in quanto non necessita della legatura dei capi a frutto sull'armatura del filare; inoltre nelle operazioni in verde il lavoro di palizzata dei tralci è meno impegnativo, in quanto non è necessario curare la formazione di un capo a frutto lungo per l'anno successivo.

Sulla controspalliera di Malvasia di Schierano sono stati messi a confronto anche **due carichi di gemme** (9-10 contro 14-15), su due portinnesti (779 P. e SO 4). I risultati del primo anno di confronto a regime hanno messo in evidenza una produzione d'uva leggermente maggiore con il carico di gemme più elevato, senza differenze qualitative significative. Con il carico di gemme più basso si è ottenuta una maggior vigoria. Nel confronto tra i due portinnesti è emersa solo la tendenza ad una maggior produzione su SO 4, con energia acida significativamente maggiore.

Nel confronto delle **forme di allevamento** su **Bonarda**, sono state esaminate la controspalliera e la cortina centrale, su due portinnesti e con due carichi di gemme. Solo nel 2001 la cortina centrale ha raggiunto la forma definitiva stabilizzata ed è stato possibile ottenere i primi risultati produttivi dai confronti sperimentali. Contrariamente ai risultati ottenuti negli altri vitigni, in questo primo anno si è verificata una leggera prevalenza nella produzione e nel numero di grappoli, anche se non significativa, della controspalliera rispetto alla cortina centrale. Ciononostante la maturazione si conferma migliore nella controspalliera, sia per il tenore zuccherino tendenzialmente maggiore, che per l'acidità inferiore.

Merita riconferma anche la vigoria tendenzialmente maggiore nella cortina centrale. Il confronto tra i due portinnesti ha evidenziato una maggior produzione d'uva (a causa del numero di germogli e grappoli) su Kober 5BB. Dal punto di vista qualitativo, è invece il 420 A ad evidenziare una maturazione migliore.

Da prove di microvinificazione è emerso che il vino derivato dalla controspalliera è risultato leggermente meno alcolico e meno acido di quello delle cortine. Lo studio del colore non ha evidenziato differenze sostanziali tra le due tesi a confronto. Anche la degustazione non ha evidenziato differenze evidenti; ciononostante il vino ottenuto dalla cortina centrale è risultato olfattivamente e nel complesso migliore, quello della controspalliera gustativamente più sapido e morbido.

La prova è stata integrata dal confronto su Bonarda tra le due forme di allevamento e **due carichi di gemme** (8-10 contro 12-14), su portinnesto Kober 5BB. I risultati si riferiscono al primo anno di produzione, con alcune viti non ancora ben stabilizzate. Con la controspalliera e con il carico basso di gemme si è avuta una minore produzione d'uva, ma di migliore qualità, rispetto alla cortina centrale ed al carico alto. In quest'ultima tesi si è anche avuta una maggiore vigoria, oltre ad un maggior numero di grappoli, di massa tendenzialmente più elevata, peggiorando leggermente la maturazione dell'uva, per un minor tenore zuccherino e una maggior acidità.

8 - Confronto cultivar, cloni e portinnesti

Nel nuovo vigneto sperimentale prima citato sono continuati i controlli su prove di confronto tra cultivar, cloni e portinnesti, con la collaborazione di S. Parena, Laura Lisa, del Dipartimento Colture Arboree della Facoltà di Agraria di Torino (M. Bovio) e dell'Istituto di Virologia Vegetale – Unità staccata Viticoltura (F. Mannini).

Nel confronto **cultivar Malvasia** sono state esaminate la Nera lunga (di Castelnuovo don Bosco), la Corta di Schierano e la Casorzo, su portinnesto Kober 5BB. E' stato considerato anche il portinnesto 420 A (41 B per la Schierano). La cultivar Nera lunga ha prodotto decisamente più della Schierano e della Casorzo, sia in uva sia in zucchero, per un maggior numero di grappoli, di massa superiore. Come vigoria, pur essendoci poche differenze tra le cultivar, la Casorzo appare tendenzialmente più vigorosa, specialmente se innestata su 420 A. A parità di portinnesto, la Casorzo ha avuto mosti con acidità superiore e pH inferiore. Sul Kober 5BB, il tenore zuccherino è stato più elevato nella Schierano e sul 420 A nella Casorzo.

L'analisi del quadro aromatico dei mosti, ha messo in evidenza la ricchezza aromatica della Schierano, particolarmente in geraniolo e linalolo, rispetto alla Casorzo e alla Nera lunga. In quest'ultima è presente, in quantità maggiore alle altre, il diendiolo 1 e gli ossidi furanici e piranici.

Nel confronto tra sei **portinnesti su Malvasia di Schierano** allevata a contropalliera, dopo 3 anni di prova, il Kober 5BB si è confermato il portinnesto capace di indurre maggior vigoria. E' stato anche il più produttivo con il maggior numero di grappoli per ceppo. Il 157-11 C. e il SO 4, come produzione sono vicini al Kober, mentre gli altri seguono a scalare fino al 779 P, che è quello con produzione più bassa. Anche come vigoria, il 157-11 C. risulta il più debole, mentre il 420 A e il 779 P. sono abbastanza vicini al Kober.

A livello analitico dei mosti, è ancora il Kober 5BB ad indurre il miglior tenore zuccherino, la minore acidità totale ed energia acida. Gli altri portinnesti a confronto non si sono differenziati molto tra loro, tranne il 157-11 C., con il più basso tenore zuccherino e la maggiore energia acida, indice di maturazione meno avanzata.

Dall'analisi del quadro acido è emerso che il portinnesto SO 4 è stato il più ricco in acido tartarico, con forti differenze rispetto a 779 P e Kober; la maggior quantità di acido malico si riscontra nel 1103 P. Il 420 A ha manifestato un contenuto in acido citrico leggermente superiore.

Nel confronto di cinque **portinnesti su Bonarda piemontese**, i risultati dei primi due anni di prova indicano il Kober 5BB e 1103 P. come i più vigorosi, rispetto a 420 A, 157-11 C.. Il portinnesto Kober 5BB è stato anche quello che ha indotto la produttività più alta, con il maggior numero di grappoli.

Come qualità del prodotto, in questi primi anni dall'impianto, il 420 A si è confermato un portinnesto valido, con tenore zuccherino più elevato e minore acidità totale. Con il 1103 P., 779 P. e il 157-11 C. si sono ottenuti risultati mediocri. L'analisi più dettagliata del quadro acido dei mosti, ha messo in evidenza il Kober come dotazione di acido tartarico e citrico, il 1103 P. di acido malico.

Nel confronto tra sei **portinnesti su Freisa**, giunto al quinto anno di prova su clone 40, il Kober 5BB ha indotto la maggior vigoria; quella minore il 41 B e il 157-11 C., che per converso hanno fatto registrare le produzioni più abbondanti (le più basse si sono registrate su 779 P.).

A livello qualitativo, il Freisa su 420 A appare il migliore, sia come tenore zuccherino più elevato, che per l'acidità più bassa, mentre il 157-11 C. e il 41 B sono a livelli meno soddisfacenti. Per quanto riguarda il quadro acido, emerge un buon livello di acido tartarico sul 157-11 C., simile al 41 B, mentre tutti gli altri portinnesti sono a livelli decisamente più bassi. Per l'acido malico vi è una leggera prevalenza sul 779 P.; per quello citrico emerge il 420 A.

Nel confronto tra quattro **cloni di Freisa**, (157, 177, CVT 20 e CVT 15) su due portinnesti (Kober 5BB e SO 4), giunto al terzo anno, è emerso il CVT 20 per la maggior produzione d'uva, con numero di grappoli più elevato, e per la minor vigoria. Il clone 157 è risultato poco meno produttivo. Il 177 (biotipo Freisa di Chieri) è apparso il più vigoroso, ma meno produttivo del 157 e del 20; per contro la sua maturazione è migliore e il tenore zuccherino più alto, con bassa acidità. Qualitativamente sono emerse modeste differenze, con tenori zuccherini elevati e basse acidità totali. Il 157 si è distinto per un pH del mosto tendenzialmente più basso.

9 - Tecniche di impianto e gestione dei boschi collinari

Sul bosco di 1,76 ha, impiantato all'inizio del 2000 nelle zone più scoscese e disformi dell'azienda, sono continuati i rilievi degli accrescimenti e delle operazioni colturali, con la collaborazione di S. Parena e A. Salsotto. La prova prevede l'impiego di specie di latifoglie pregiate (ciliegio, frassino e noce) in consociazione a specie azotofissatrici (ontano napoletano e arbusti di ginestra), per ottimizzare la copertura del terreno nelle prime fasi di formazione del bosco.

Nel secondo anno di sviluppo (2001), con piovosità estiva particolarmente bassa e temperature elevate, si è avuta ancora qualche moria di piante, passata in media dal 4,1% nel ciliegio, al 7,5% nell'ontano e al 12,1% nella ginestra. La mortalità ha riguardato soprattutto i soggetti reimpiantati in primavera. Nel ciliegio è risultata ancora maggiore in presenza di cotica, specie con impianto manuale, ma è stata presente anche con la pacciamatura continua. Con l'ontano le diverse situazioni non hanno influenzato significativamente la mortalità, mentre nella ginestra è stata maggiore in presenza di cotica e minore con la pacciamatura continua.

L'incremento di altezza delle piante di ciliegio è stato di 50,9 cm in presenza di cotica (ma solo di 23,5 cm con l'impianto manuale), di 51,8 cm con la lavorazione del terreno e di 29,5 cm con la lavorazione profonda su pendenze accentuate. Con la pacciamatura continua sale a 85,1 cm (con massimi di 111,9 cm nel terreno pianeggiante).

Prendendo in considerazione la persistenza della conca attorno alla pianta (realizzata all'impianto), nel ciliegio essa ha incrementato l'aumento annuo dell'altezza da 39,8 cm a 49,1 cm e a 60,7 cm con la presenza accentuata. Nella cotica ad impianto meccanico l'aumento è stato rispettivamente di 38,3 - 44,1 e 57,1 cm. Nel terreno lavorato profondo e con pacciamatura individuale, è stato di 40,1 - 47 e 65,4 cm. Nella pacciamatura continua su terreno pianeggiante, la crescita è passata da 102,6 cm nelle zone con filari a pendenza longitudinale evidente, in cui l'acqua è solo rallentata nel deflusso, a 123,9 cm in quelle pianeggianti in cui la pendenza trasversale accumula l'acqua lungo l'arginello della pacciamatura.

Nell'ontano e nella ginestra il fenomeno è stato simile, ma con differenze meno significative. L'altezza media al termine del secondo anno è risultata di 119,4 cm nel ciliegio, di 132,3 nel frassino, di 68,1 cm nel noce, di 126,8 nell'ontano e di 126,4 cm nella ginestra. Va però notato che in quest'ultimo caso la pianta ha un portamento cespuglioso, con una chioma larga 80-100 cm, a differenza delle altre specie, in cui la ramificazione è molto modesta.

Sono stati analizzati i tempi di lavoro e i prodotti impiegati nell'impianto e nella cura dei primi due anni. Sono stati determinati i costi e i consumi di combustibile ed energetici delle singole operazioni e dei vari processi, inseriti nella conduzione dell'azienda ad indirizzo viticolo-cerealicolo. Sono inoltre stati valutati i tempi di lavoro ancora necessari per la manutenzione del bosco fino a sei o a trenta anni, quando si presume che sarà completato il ciclo colturale. E' stata tentata anche una stima degli utili conseguibili al termine del ciclo, considerando l'utilizzazione come ceduo dell'ontano sui 15 anni di età e del ciliegio a 30 anni, adottando due livelli di ricavi (20.500 e 34.020 €/ha) e tenendo conto dei contributi comunitari.

E' stato possibile mettere a confronto 14 diverse tipologie di impianto, combinando il terreno lavorato o a prato, la pacciamatura sulla fila o sulle singole piante con materiali diversi, il

cigionamento dei filari, il lavoro delle macchine svolto trasversalmente alla pendice o a rittochino.

Naturalmente l'impianto e la cura del bosco su terreni ad elevata pendenza (oltre il 35-40%), non accessibili al trattore e con operazioni manuali, implica tempi di lavoro e costi elevati, sia per l'impianto sia per la cura. I tempi di lavoro per l'impianto passano dalle 82 h/ha della cotica meccanizzata a 180 h/ha nel caso dell'impianto manuale; ancor più quelli per la cura fino a 6 anni (da 279 a 522 h/ha) e quelli da 7 a 30 anni (da 86 a 672 h/ha). Conseguentemente aumentano i costi complessivi da 11.748 a 25.613 €/ha con il processo manuale; limitando la cura ai primi 6 anni, i costi complessivi passano da 7.569 a 12.193 €/ha. Si ottiene un utile annuale di 62 €/ha, solo se si limitano le operazioni di manutenzione ai primi 6 anni, con il ricavo inferiore (sale a 513 €/ha con l'ipotesi del ricavo più elevato). Il processo manuale per contro implica un minor consumo energetico - limitato all'energia insita nei prodotti impiegati e all'uso del decespugliatore spalleggiato - in quanto quella consumata dagli addetti non viene considerata in questa analisi. Nel complesso scende da 85.501 a 61.389 MJ/ha.

L'impianto del bosco su terreno lavorato a 30-40 cm di profondità, in confronto all'impiego della trivella sulla cotica preesistente, implica maggiori tempi di lavoro e costi per le lavorazioni, anche se mitigati dal minor impegno per la formazione manuale della buca sul terreno lavorato. I costi di impianto scendono da 2.883 €/ha del terreno lavorato a 2.702 €/ha della cotica; quelli della cura fino a 6 anni salgono però da 4.140 a 4.867 €/ha, per i maggiori oneri nella pulizia del filare. I costi complessivi passano da 11.203 a 11.748 €/ha con la cotica. La spesa energetica scende leggermente. L'utile annuale - nell'ipotesi di cura fino a 30 anni e del livello di ricavi minore - scende da 500 a 440 €/ha con la cotica. Occorre inoltre considerare il ritmo di crescita delle piante, che potrebbe essere leggermente più rapido nel terreno lavorato, come emerge dai primi controlli.

La formazione di un ciglione lungo i filari a modesta pendenza longitudinale, per attenuare la pendenza trasversale e rendere più agevole e sicuro il lavoro con il trattore, nonché per favorire il deflusso rallentato delle acque meteoriche, implica dei costi piuttosto elevati. E' stato impiegato un miniscavatore a noleggio, con tempi di lavoro medi di 71 e 81 h/ha su terreno lavorato e su cotica, con costi complessivi di impianto che passano nel lavorato da 2.883 a 5.442 €/ha. Gli utili presunti, con le condizioni indicate nel caso precedente, scendono da 500 a 224 €/ha.

L'impiego della pacciamatura continua su terreno lavorato, determina nelle operazioni d'impianto un impegno di 95 h/ha con l'operazione meccanica e di 127 h/ha con quella manuale. I costi complessivi aumentano rispetto al testimone rispettivamente a 3.479 e a 3.780 €/ha, come pure la spesa energetica. Per contro nella manutenzione fino a 6 anni si riducono sensibilmente i tempi e i costi. Nel complesso fino a 30 anni, i tempi si riducono a 384 e a 416 h/ha e i costi salgono a 11.381 e a 11.690 €/ha. L'utile sale a 547 e a 505 €/ha, sempre rispetto al non pacciamato. Anche in questo caso occorre tenere presente che - se verranno confermate le maggiori crescite fin qui rilevate nelle piante pacciamate - l'utile aumenterà ancora.

Con la pacciamatura individuale gli andamenti sono simili; nel caso del terreno lavorato i tempi sono maggiori di quelli della pacciamatura continua manuale, ma i costi inferiori, per il materiale meno oneroso. I risparmi di tempo nella manutenzione sono modesti, rispetto al non pacciamato. I costi complessivi salgono modestamente nel caso del geotessuto e poco meno con la fibra di legno. Su terreno lavorato gli utili ipotizzati scendono da 500 €/ha del non pacciamato a 425 con il geotessuto, e a 436 €/ha con la fibra di legno. Anche in questo caso sarà opportuno verificare se ci saranno significativi incrementi di sviluppo con la pacciamatura individuale, per ora non evidenti. Resta il modesto vantaggio nei tempi di lavoro per la cura dei primi anni.

L'analisi degli utili annuali conseguibili con i diversi cantieri ha messo in evidenza che senza i contributi comunitari e svolgendo la manutenzione del bosco fino al termine del ciclo non si ottengono risultati positivi in nessuno dei cantieri esaminati. Limitando gli interventi di cura ai

primi 6 anni, si ottengono modesti utili solo con i ricavi maggiori e non per i cantieri che prevedono il ciglionamento o le operazioni integralmente manuali.

Nel complesso risulta evidente il vantaggio della pacciamatura realizzata sull'intero filare. Va rilevato inoltre che il telo di pacciamatura convoglia le acque meteoriche lungo la fila, rallentandone il deflusso, riducendo l'erosione superficiale e utilizzando meglio le acque dei temporali estivi.

10 - Utilizzazione dei reflui civili aziendali con la subirrigazione

Sono continuati i controlli sistematici del funzionamento dell'impianto di subirrigazione capillare, proposto da G. Tournon, realizzato e gestito a cura di S. Parena e G. Benvegnù - con il contributo finanziario della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Torino - con lo scopo di verificare la validità nel tempo della tecnica di depurazione e riutilizzo degli effluenti idrici domestici.

I controlli svolti in primavera e in autunno sulla rete subadacquatrice, in occasione dei lavaggi stagionali, non hanno messo in evidenza problemi particolari.

Sono in corso approfondimenti analitici sui foraggi e sul terreno delle due tesi in prova, a cura di A. Ferrero, per evidenziare gli effetti a lungo termine della subirrigazione di una coltura prativa.

Allo scopo di accertare l'uniformità di erogazione dei subirrigatori nei vari punti di emissione, è stata effettuata - sempre a cura di A. Ferrero - la mappatura del contenuto idrico del terreno in due momenti climatici diversi (agosto ed ottobre). E' stata eseguita un'ampia campionatura lungo l'asse dei subirrigatori (ai due lati di essi), nella zona intermedia e nel prato circostante, come testimone. Sono stati interessati tre strati (profondità 0-12 cm, 12-24 cm e 24-36 cm in prossimità dei tubi).

I risultati hanno evidenziato una buona uniformità di distribuzione lungo i 12 m dei subirrigatori, malgrado la lieve pendenza del terreno. Questo conferma l'assenza di intasamenti delle fessure adacquatrici, con i due lavaggi annuali.

A fine primavera è stato effettuato un monitoraggio dell'evoluzione del contenuto idrico del terreno nel tempo, in funzione delle piogge, a tre profondità, in prossimità ai tubi, tra di essi e nel testimone. Il contenuto idrico nello strato più profondo - ancora interessato dalle radici dell'erba - è risultato sempre più elevato e poco influenzato dalle precipitazioni nella zona dei tubi. Nell'area intermedia ai tubi e particolarmente nel testimone l'influenza è risultata maggiore ed evidente negli strati superficiali, con livelli di umidità inferiori. L'analisi della variabilità dei risultati ha messo in evidenza una minore deviazione standard del contenuto idrico in prossimità degli irrigatori, a conferma di una sensibile ed uniforme azione irrigua dell'impianto.

Nella primavera del 2002 sono state impiantate una ventina di piante di salice da vimini - utili in viticoltura - su parte della parcella irrigata e sul testimone, allo scopo di verificare se simili piante nitrofile siano in grado di contenere l'accumulo del nitrato apportato al suolo dalla subirrigazione in esame, in maggior misura di quanto verificatosi nel caso delle colture prative sperimentate negli anni scorsi. Occorre inoltre verificare che anche nel caso di simili colture arboree, le radici non penetrino e non intasino le fessure dei tubi subadacquatori.

Le piante di salice hanno attecchito regolarmente. Una sola pianta è stata danneggiata durante le operazioni di falciatura. La crescita, nel primo anno di sviluppo, è stata sensibilmente maggiore nella zona subirrigata, con un'altezza finale delle piante passata dai 115,7 cm del testimone ai 148 cm della parcella subirrigata.

Pubblicazioni edite sugli argomenti trattati

- LISA Laura, PARENA Severino, LISA Luigi 2002 – Confronto tra inerbimento e lavorazione del terreno: gli aspetti viticoli. *L'Inf. agr.*, 2 (58), 27-30.
- CRAVERO M.C., UBIGLI M., BOSSO A., PANERO L., SERPENTINO M.L., FOLLIS R.,PONTE C. 2002 – Confronto tra inerbimento e lavorazione del terreno: aspetti enologici e sensoriali. *L'Inf. agr.*, 2 (58), 31-36.
- FERRERO A., LIPIEC J., SUDIRO L., NOSALEWICZ A. 2002 – Effects of increasing compaction levels on the efficiency of nitrogen topdressing of grasses. *In Sustainable Land Management – Environmental Protection. Advances in GeoEcology*, 35. Catena Verlag. 351-358.
- FERRERO A., PARENA S. 2002 – A mano o a macchina. *Vignaioli piemontesi*, 6 (6), 8-11.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., 2002 – Erosione del suolo: confronto tra diversi tipi di lavorazione del terreno. Attività svolta nel 2000. *Rapporto interno IMA 02.29*, 1-29.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., BOVIO M., MANNINI F., 2002 – Confronto varietale e forme di allevamento nel Monferrato settentrionale. Attività svolta nel 2000. *Rapporto interno IMA 02.30*, 1-20.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., 2002 – Confronto tra processi manuali e meccanici nelle operazioni colturali del vigneto. Attività svolta nel 2000. *Rapporto interno IMA 02.31*, 1-10.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., 2002 – Confronto tra processi manuali e meccanici nelle operazioni colturali del vigneto. Attività svolta nel 2001. *Rapporto interno IMA 02.23*, 1-12.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., BOVIO M., MANNINI F., 2002 – Confronto varietale e forme di allevamento nel Monferrato settentrionale. Attività svolta nel 2001. *Rapporto interno IMA 02.34*, 1-21.
- PARENA S., LISA Laura, LISA L., 2002 – Erosione del suolo: confronto tra diversi tipi di lavorazione del terreno. Attività svolta nel 2001. *Rapporto interno IMA 02.33*, 1-28.
- LISA L., PARENA S. 2002 – Impianto di specie arboree da legno di pregio a Vezzolano. Sviluppo delle piante nel 2000-2001. *Rapporto interno IMA 02.32*, 1-20.
- LISA L., PARENA S. 2002 – Impianto di specie arboree da legno di pregio a Vezzolano. Tempi di lavoro e costi di impianto. *Rapporto interno IMA 02*. 1-35.