



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DOTTORATO DI RICERCA IN
Gestione Sostenibile delle Risorse Agrarie e Forestali

CICLO XXVI

COORDINATORE Prof. Leonardo Casini

**Nuovi approcci dell'ingegneria agraria in contesti produttivi ad
elevato valore ecosistemico e sociale: il caso della viti
olivicoltura "eroica".**

Settore Scientifico Disciplinare Agr./09

Dottorando

Dott. Tirrò Gaetano

Tutore

Prof. Vieri Marco

Coordinatore

Prof. Casini Leonardo

Anni 2011/2013

Sommario

Riassunto.....	3
Summary.....	4
1 Introduzione.....	5
2 L'agricoltura conservativa.....	7
2.1 Il ruolo svolto dai terrazzamenti e il concetto di "agricoltura eroica".....	9
2.2 L'abbandono dell'agricoltura e le sue cause.....	10
2.3 Le conseguenze provocate dall'abbandono.....	15
3 La diffusione "dell'agricoltura eroica" in Italia e in Europa.....	19
3.1 Il Progetto MARTE+.....	27
3.1.1 Sottoprogetto SC -.....	28
3.2 I territori italiani. La Liguria e la Toscana.....	30
3.2.1 I territori toscani: Il Candia.....	33
3.2.2 I territori toscani: l'isola del Giglio.....	36
3.2.3 I territori toscani: l'isola d'Elba.....	38
3.2.4 I territori toscani: la Lunigiana.....	39
3.2.5 I territori liguri: Le cinque terre.....	41
3.2.6 I territori liguri: Imperia.....	46
3.3 La Sicilia.....	49
3.3.1 I territori siciliani: Il Parco dell'Etna.....	50
3.3.2 I territori siciliani: L'isola di Pantelleria.....	55
3.3.3 I territori siciliani: le Isole Eolie.....	58
3.4 Il territorio della Costa Viola.....	60
3.5 La Valtellina.....	65
3.6 Il Trentino Alto Adige.....	67
3.7 La viticoltura "eroica" in Europa. Germania: regione Mosel-Saar e Ruwer.....	70
3.8 La viticoltura "eroica" in Europa. La Francia.....	73
3.8.1 La viticoltura "eroica" in Europa. La Francia: Languedoc Roussillon.....	73
3.8.2 La viticoltura "eroica" in Europa. La Francia: Rhône-Alpes.....	75
3.9 La viticoltura "eroica" in Europa. Spagna: Galizia.....	76
3.10 La viticoltura "eroica" in Europa. Il Portogallo: Alto - Douro.....	79
3.11 La viticoltura "eroica" nel mondo: gli Stati Uniti.....	82
4 Le possibili soluzioni.....	85

4.1	La riorganizzazione del terreno e delle sistemazioni idrauliche.....	86
4.1.1	Il Progetto Candia.....	88
4.1.2	L'esempio svizzero	89
4.2	L'azione delle nuove tecnologie per la progettazione e la gestione del vigneto.	92
4.3	La meccanizzazione.....	95
4.3.1	La movimentazione	97
4.3.2	La gestione del suolo e dei sottoprodotti di potatura.	105
4.3.3	La gestione dei sottoprodotti della potatura	110
4.3.4	Diserbo	112
4.3.5	Concimazione.....	113
4.3.6	La gestione della chioma.....	115
4.3.7	La potatura.....	118
4.3.8	La difesa fitosanitaria	122
4.3.9	La raccolta	129
5	Analisi dei cantieri di lavoro.	141
6	Conclusioni.....	144
	Bibliografia.....	147
	Sitografia.	152

Riassunto.

L'attività agricola esercitata in montagna, su terrazzamenti o terreni in pendenza svolge l'importante ruolo di protezione del territorio e di custodia delle tradizioni culturali. Nel corso degli anni questo tipo di attività ha registrato un lento e costante declino, comportando il degrado ambientale, fenomeni di dissesto idrogeologico, la riduzione della biodiversità e la perdita delle tradizioni e delle culture locali.

Le ragioni che hanno spinto alla cessazione dell'attività agricola in questi contesti sono molte, ma sicuramente quelle più importanti sono rappresentate dalle difficoltà di gestione dell'agricoltura nel terreno montano, terrazzato e difficilmente raggiungibile. Infatti le caratteristiche intrinseche del territorio rendono molto difficile l'accesso alle macchine e comportano l'esecuzione manuale di tutte le operazioni colturali. Ciò implica alti costi della manodopera, tempi di esecuzione lunghi, condizioni di lavoro molto pesanti e talvolta anche pericolose.

In Italia i territori assimilabili a questo tipo di viti-olivicoltura "eroica" sono riscontrabili in molte Regioni, tra cui si ricorda la Sicilia, la Calabria, la Toscana, la Liguria, il Trentino-Alto Adige. Benché i contesti produttivi siano completamente diversi, la frammentazione aziendale, la diminuzione della superficie coltivata e le condizioni orografiche che rendono difficoltosa l'attività agricola, sono alcune delle caratteristiche comuni. In Italia l'attività agricola nei contesti montani e collinari, a causa delle difficoltose condizioni lavorative e dei ristretti margini di guadagno, ha subito una progressiva riduzione della SAU di oltre il 25% dal 1982 al 2010 e ha visto verificarsi sempre più frequenti casi di dissesto idrogeologico. Sulla base dello studio dei territori italiani ed europei che presentano queste caratteristiche è stata condotta una analisi volta ad inquadrare la complessità del problema e le possibili soluzioni disponibili. Ciò è stato realizzato attraverso una ricerca delle tecnologie esistenti, per favorire l'introduzione della meccanizzazione in aree non facilmente accessibili, che ha permesso di confermare il ruolo chiave della meccanizzazione e degli interventi di ingegneria naturalistica per il recupero e il mantenimento dell'agricoltura in queste aree. L'introduzione delle opportune attrezzature permette, se correttamente adoperate, un netto miglioramento delle condizioni di lavoro, un aumento della produttività e la riduzione dei costi, sia nel settore olivicolo che in quello viticolo. In olivicoltura, le innovazioni che permettono sensibili riduzioni dei tempi operativi sono quelle in grado di agevolare le fasi dell'operazione di raccolta, che incide per il 50% sul costo di produzione. La raccolta meccanizzata aumenta del 100% la produttività degli operatori in quanto permette l'eliminazione delle scale e dei tempi di posizionamento. Anche nell'ambito viticolo sono disponibili molteplici innovazioni tecnologiche per l'ottimizzazione di buona parte di tutte le fasi operative. L'uso delle motrici minicingolate, e delle annesse macchine operatrici, permette di ridurre di dieci volte i tempi operativi rispetto alla completa esecuzione manuale di lavori in un vigneto, e rende più agevole, sicuro ed ergonomico lo svolgimento di molte operazioni.

Alla luce di quanto è emerso nel corso della ricerca condotta, appare evidente come l'apporto che l'ingegneria sta fornendo e ciò che si prevede offrirà nell'immediato futuro, possa garantire il supporto necessario al proseguimento e alla salvaguardia della viticoltura e dell'olivicoltura in ambienti marginali.

Summary

The agricultural activity in the mountains, on the terraces or steep slopes has the important role of protecting the territory and custodial of cultural traditions. Over the years this activity has seen a slow and steady decline, leading to environmental degradation, hydrogeological instability, loss of biodiversity, traditions and local cultures.

There are many reasons that led to the cessation of farming in these contexts, but certainly the most important consist in the difficulties of management the agriculture in the mountain terrain, terraced and difficult to reach. In fact, the intrinsic characteristics of the area make very difficult the access to the machines and involve manual execution of all farming operations. This implies high labor costs, long times, working conditions, very heavy and sometimes even dangerous.

In Italy the territories similar to this type of viticulture and olive growing "heroic" are found in many regions, Sicily, Calabria, Tuscany, Liguria, Trentino-Alto Adige and many others. Although the production contexts are completely different, the fragmentation enterprise, the decrease in cultivated area and orographic conditions that makes difficult the farming, are some of the common characteristics. In Italy the agricultural activity in hilly and mountainous environments, due to the difficult working conditions and the narrow profit margins, has undergone a gradual reduction of the SAU by more than 25% from 1982 to 2010 and has seen more and more frequent occurrence of cases instability hydrogeological.

Based on the study of Italian and European territories with these characteristics has been conducted an analysis to frame the complexity of the problem and the possible solutions. This was accomplished through a research of existing technologies, to facilitate the introduction of the mechanization in areas not easily accessible which has allowed us to confirm the key role of mechanization and the environmental engineering interventions for the recovery and the maintenance of agriculture in these areas. The introduction of appropriate equipment allows, if properly used, a marked improvement in working conditions, an increase in productivity and reduction of costs, both in the olive and in the viticultural sector. In olive growing, the innovations that enable significant reductions in the operating times are those that allow to facilitate the steps of collecting, which accounts for 50% on the cost of production. The mechanized harvesting increases of 100% worker productivity as it allows the elimination of the stairs and the positioning times. Even within the viticultural are available many technological innovations for optimizing a large part of all the operational phases. The use of minidumpers, and attached machines, reduces operating time of ten times compared to the complete manual execution of work in a vineyard, and makes it easy, safe and ergonomic carrying out many operations.

Considering what the research shown, it is evident that the contribution that engineering is providing, and what it will be offering in the near future, it will ensure the necessary support for the continuation and preservation of viticulture and the olive growing in marginal environments.

1 Introduzione

L'attività agricola è largamente diffusa in tutte le regioni d'Italia e si estende su una superficie di quasi 13 milioni di ettari. Le caratteristiche dei terreni su cui è praticata sono molto differenti tra loro per giacitura, orografia e risorse idriche. Solo il 33% del totale è praticata in terreni pianeggianti, mentre il 45% e il 22%, rispettivamente in collina e in montagna. La vite e l'olivo, due colture tipiche dell'Italia e in generale dell'ambiente mediterraneo, nel corso dei secoli si sono ampiamente diffuse e adattate ad ogni ambiente di coltivazione. Oggi la viticoltura interessa circa il 5% e l'olivicoltura il 9% della SAU (superficie agricola utile) italiana, di cui circa il 69% è realizzata in terreno collinare e montano. Le condizioni lavorative e le tecniche di coltivazione in questi ambienti sono completamente diverse da quelle dei territori pianeggianti, in molti casi sono strettamente legate alle caratteristiche territoriali e alle diverse varietà coltivate. Il CERVIM (Centro di Ricerca, Studi e Valorizzazione per la Viticoltura Montana) ha introdotto il termine "viticoltura eroica" proprio per sottolineare l'impegno richiesto alla coltivazione a causa della presenza di terrazze, gradoni, dalla forte pendenza dei terreni.

Nel corso del tempo l'attività agricola nei contesti montani e collinari, a causa delle difficoltose condizioni lavorative e dei ristretti margini di guadagno, ha subito una progressiva riduzione della SAU di oltre il 25% dal 1982 al 2010 e ha visto verificarsi sempre più frequenti casi di dissesto idrogeologico. Al fine di contrastare il fenomeno dell'abbandono e salvaguardare questi territori sono stati messi in atto, sia a livello regionale che nazionale ed europeo, numerosi progetti.

L'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi dell'Università di Firenze ha partecipato al Progetto Transfrontaliero Italia-Francia MARTE+ che è stato il punto di partenza, da cui poi si è sviluppato lo studio inerente all'agricoltura praticata nelle aree marginali, in montagna, su terreni declivi e difficilmente raggiungibili. In Italia i territori assimilabili a questo tipo di viti-olivicoltura "eroica" sono riscontrabili in molte Regioni, tra cui si ricorda la Sicilia, la Calabria, la Toscana, la Liguria, il Trentino-Alto Adige. Benché i contesti produttivi siano completamente diversi, la frammentazione aziendale, la diminuzione della superficie coltivata e le condizioni orografiche che rendono difficoltosa l'attività agricola, sono alcune delle caratteristiche comuni.

Lo studio delle realtà "eroiche" italiane si è esteso anche in ambito europeo da cui sono emerse le medesime criticità, dovute agli aspetti gestionali ed al progressivo abbandono. Il dissesto idrogeologico e la perdita delle colture tradizionali sono alcune delle problematiche che accomunano tutte le aree montane e collinari abbandonate e sono state le ragioni che hanno spinto i vari governi ad attuare misure per arrestarne il fenomeno e permettere la ripresa dell'agricoltura. Gli interventi hanno incentivato la ristrutturazione, lo sviluppo e l'adozione delle attrezzature meccaniche idonee a tali contesti.

Infatti, il raggiungimento e il mantenimento della competitività della viti-olivicoltura "eroica" oggi può essere possibile grazie all'introduzione di idonee sistemazioni colturali, forme di allevamento e delle apposite tecnologie progettate per operare in queste realtà. Il presente lavoro non si è limitato solo alle problematiche inerenti all'ambiente ed al settore agricolo, ma anche a tutte le difficoltà riscontrate dalle comunità in termini di dissesto

idrogeologico, di riduzione della biodiversità e di perdita delle tradizioni e delle culture locali.

Sulla base di tali considerazioni è stato condotto uno studio volto ad inquadrare la complessità del problema e le possibili soluzioni disponibili. Ciò è stato realizzato attraverso una analisi delle tecnologie esistenti, per favorire la introduzione della meccanizzazione in aree non facilmente accessibili.

La finalità del progetto MARTE+ Liguria e Toscana è stata anche quella di diffondere la conoscenza delle innovazioni per l'ottimizzazione dei processi di meccanizzazione delle aree viticole e olivicole in areali eroici. L'Unità di Ricerca ha organizzato giornate dimostrative al fine di raggiungere direttamente gli agricoltori nelle aree marginali e dare loro visione delle innovazioni. Questo tipo di evento permette ad ogni partecipante di interagire con il costruttore, attraverso riflessioni e considerazioni volte a migliorare il prodotto ed adattarlo al contesto produttivo. In questo modo gli agricoltori sono parte attiva nel processo di sviluppo e di trasferimento delle conoscenze.

L'organizzazione delle giornate dimostrative ha permesso di visitare tali zone e di effettuare dei sopralluoghi per stabilire presso quali aziende svolgere gli eventi. È stato possibile stabilire le esigenze tecnico strutturali necessarie per il proseguimento dell'attività agricola e sono state coinvolte alle dimostrazioni solo le ditte che sono portatrici di innovazioni nel settore dell'agricoltura in zone marginali e della sicurezza.

Le attività dimostrative hanno riguardato le operazioni di meccanizzazione per il comparto vitivinicolo e olivicolo, in particolare: la gestione della chioma, la gestione del suolo, la difesa fitosanitaria: attrezzatura per la distribuzione dei fitofarmaci, la raccolta, le nuove motrici e la valorizzazione dei sottoprodotti colturali in viticoltura ed olivicoltura.

Un altro aspetto che è stato oggetto di studio riguarda il ruolo svolto dalle tecniche d'ingegneria naturalistica e il ruolo svolto dalla tecnologia satellitare per la creazione di nuovi impianti e il restauro di quelli già esistenti.

2 L'agricoltura conservativa

La cura e la salvaguardia dell'ambiente, la tutela dei paesaggi, la riscoperta delle attività tradizionali sono aspetti che interessano direttamente l'agricoltura. Negli anni 60 negli Stati Uniti si è iniziato a sviluppare le tecniche e ad introdurre il concetto di "Agricoltura Conservativa". Queste tecniche si sono diffuse sia per ragioni ecologiche ma, anche per frenare la rapida perdita di fertilità delle vaste praterie, che stava mettendo a repentaglio il primato di esportatore mondiale di cereali. La più grande espansione a livello mondiale dell'agricoltura conservativa è avvenuta a cavallo del millennio in America meridionale. L'abbassamento del prezzo dei cereali per un lungo periodo, associato alla mancanza di sovvenzioni a favore degli agricoltori, li ha spinti alla ricerca di nuove tecnologie, più produttive e meno costose, in grado di preservare il suolo fertile. Il concetto originario di "agricoltura conservativa" si riferisce a tutte quelle pratiche che minimizzano l'alterazione della composizione, della struttura e della naturale biodiversità del suolo salvaguardandolo dall'erosione e dalla degradazione. L'obiettivo è quello di promuovere la produzione agricola ottimizzando l'uso delle risorse e contribuendo a ridurre il degrado del terreno attraverso la gestione integrata del suolo, dell'acqua e delle risorse biologiche esistenti, in associazione con fattori di produzione esterni.

Tali principi si sono diffusi e sono stati applicati anche in Europa, infatti la politica europea per l'agricoltura, per come è stata già impostata con "Agenda 2000", punta al raggiungimento di un modello di sviluppo multifunzionale e sostenibile per l'ambiente. L'agricoltura è progettata per soddisfare diverse funzioni, tra cui la promozione della coesione economica e un modello sostenibile di sviluppo ambientale, in modo da preservare gli stili di vita e i paesaggi di campagna. Essa mira inoltre a rispondere alle preoccupazioni dei consumatori sulla sicurezza alimentare, qualità e benessere degli animali, del suolo e tutela dell'ambiente.

A questo riguardo è bene precisare che ci sono molte possibili definizioni di paesaggio, corrispondenti agli interessi dell'utente (¹Vaudour, 2003). Il Consiglio d'Europa (2000), in particolare, intende il paesaggio come un'area che è il risultato dell'azione e dell'interazione di fattori naturali e/o umani. Il paesaggio gioca un ruolo importante di interesse pubblico nei settori culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all'attività economica. La sua protezione, la gestione e la pianificazione possono infatti offrire importanti opportunità di creazione di posti di lavoro. Il paesaggio, inoltre, aiuta la formazione delle culture locali contribuendo così al benessere umano e al consolidamento dell'identità dei singoli paesi. La Convenzione Europea del Paesaggio firmata a Firenze, il 20 ottobre 2000, sottolinea chiaramente la necessità di promuovere la salvaguardia, la gestione e pianificazione del territorio. Queste nuove tendenze sono in contrasto con le precedenti politiche agricole europee, che avevano sostenuto fortemente la diffusione della coltivazione intensiva. Questo modello di gestire il territorio ha sostituito la coltura mista tradizionale, caratterizzata da un mosaico minuto di diverse colture consociate, ed è stato spesso applicato senza prendere in considerazione la natura del terreno provocandone il degrado. Si sono impiantati nuovi vigneti, oliveti e frutteti livellando i pendii e creando dei

¹ Vaudour E. 2003. Les terroirs viticoles. Définitions, caractérisation et protection. Dunod editore, Paris, F.

terrazzamenti senza studiarne gli aspetti idrogeologici tipici di ogni comprensorio. Gli stessi modelli di gestione intensiva hanno anche causato un effetto negativo portando alla cessazione dell'attività agricola nelle aree montane o isolate.

I principi su cui si fonda l'agricoltura conservativa non trovano applicazione solo nelle grandi colture di pieno campo, nei seminativi, nei vasti impianti intensivi, ma acquistano ancor più importanza in tutte quelle colture praticate dalle piccole aziende site in montagna, nelle aree marginali, ricorrendo a scelte tecniche non convenzionali, sia durante le fasi di progettazione/ristrutturazione, sia durante le fasi operative, che rendono tipico e unico il prodotto ottenuto. L'agricoltura conservativa mira quindi alla protezione delle colture tipiche di queste zone in quanto non solo sono strettamente legate al territorio ma anche alla cultura e alle tradizioni di ogni singolo luogo.

2.1 Il ruolo svolto dai terrazzamenti e il concetto di “agricoltura eroica”

Una delle scelte tecniche che ha da sempre contraddistinto l'agricoltura esercitata in montagna e/o su terreni in pendenza sono i terrazzamenti del terreno. Il paesaggio terrazzato è uno dei segni più antichi della colonizzazione sedentaria nel nostro pianeta, come elemento caratterizzante di molte aree marginali, assume un valore emblematico per tutta l'area montana e pedemontana di un gran numero di realtà sparse per tutto il globo. Esempi di terrazzamenti si trovano dalle vette dell'America del Sud, come gli scenari di Machu Picchu, fino allo Yunnan in Cina, e “non hanno solo soddisfatto i bisogni materiali dell'uomo ma sono serviti anche come veri e propri depositi di cultura.”⁽²⁾ (Junchao, 2010) Infatti, i paesaggi terrazzati caratteristici dell'agricoltura marginale hanno ricevuto negli ultimi anni un'attenzione rilevante, tanto che alcuni di essi sono stati inseriti nella World Heritage List dell'UNESCO. Questa lista annovera oltre al Parco delle Cinque Terre, le aree terrazzate della Valtellina e quelle della Costiera Amalfitana. Nonostante tutto ciò, nel corso degli anni si è assistito ad un continuo abbandono di questa attività “eroica”, a causa del progressivo invecchiamento della popolazione stanziale e della fuga verso le grandi città da parte dei più giovani, attirati da lavori più redditizi e meno faticosi. Questo processo inarrestabile ha portato alla quasi completa cessazione di quelle attività agricole tradizionali i cui margini economici risultavano sempre più insoddisfacenti.

In tali contesti le colture più importanti e diffuse, non solo in Italia ma anche in Europa, sono rimaste la vite e l'olivo perché più redditizie. In compenso alla coltivazione della patata, la raccolta delle noci, delle castagne, dei marroni, dei piccoli frutti del sottobosco e delle erbe officinali e non ultima la selvicoltura rappresentano l'ultimo baluardo per la conservazione di territori che altrimenti sarebbero destinati al degrado e all'abbandono.

Il termine “eroico” è utilizzato dal Centro di Ricerca, Studi e Valorizzazione per la Viticoltura Montana (CERVIM) per definire l'attività svolta in vigneti che presentano la pendenza del terreno superiore al 30%, altitudine superiore ai 500 metri sul livello del mare e sistemi viticoli su terrazze e gradoni. Queste condizioni orografiche rendono impossibile la meccanizzazione, costringono l'agricoltore a compiere tutte le operazioni colturali manualmente, con un forte dispendio di energie e in tempo doppio (circa 1500-2000 ore/ha) rispetto ad una viticoltura di collina. Si parlerà quindi di “Agricoltura eroica” per indicare tutte le colture praticate in territori che presentano tali caratteristiche.

L'agricoltore di montagna svolge anche l'importantissimo ruolo di *guardiano del territorio* in quanto si occupa di monitorare il suolo per prevenire eventuali dissesti idrogeologici e tutelare il paesaggio, componente essenziale dell'attività turistica.⁽³⁾ (Spezia, 1999)

Tutto ciò fa sì che l'agricoltura conservativa rivesta un ruolo fondamentale e che continui ad essere praticata e ripresa in tutte quelle aree che negli ultimi anni hanno assistito al fenomeno dell'abbandono.

² Junchao S. 2010. Dichiarazione di Honghe. Dichiarazione onnicomprensiva sulla protezione e sullo sviluppo dei paesaggi terrazzati

³ Spezia, G., (1999). Meccanizzazione della viticoltura di montagna, L'Informatore Agrario n.13.61-62

2.2 L'abbandono dell'agricoltura e le sue cause

L'abbandono delle aziende agricole rappresenta il maggiore problema delle aree montane, difficilmente raggiungibili e negli ambienti semiaridi. Gli effetti comportano il cambiamento delle colture, la flora infestante prende il sopravvento, altera l'equilibrio che si era creato nel corso degli anni creando problemi nel deflusso delle acque, aumentando i fenomeni erosivi e la perdita di sostanza organica del terreno.

Nel corso del XX secolo sono avvenuti diversi mutamenti nel mondo agricolo europeo e mondiale, l'abbandono e il cambio di uso del territorio sono sicuramente quelli più importanti. (⁴Cernusca *et al.*, 1996; ⁵Debussche *et al.*, 1999; ⁶Rabbinge and Van Diepen, 2000; ⁷Taillefumier and Piégay, 2003; ⁸Palang *et al.*, 2005; ⁹Rounsevell *et al.*, 2006; ¹⁰García-Ruiz, 2010). Ciò è avvenuto (i) a causa della variazione della densità di popolazione e della bassa produttività di alcune zone rurali nelle aree rurali principalmente attribuibili alla migrazione verso le città; (ii) dello sviluppo della meccanizzazione e di nuove tecniche agricole; (iii) della bassa produttività di alcune zone rurali (¹¹Duarte *et al.*, 2008); (iv) delle forze di mercato regionali, nazionali ed internazionali; (v) delle iniziative governative regionali e nazionali che hanno sovvenzionato alcune colture a scapito di altre, finanziato la costruzione di infrastrutture molto costose tra cui pozzi e canali; (vi) degli effetti della politica agraria comune (PAC) (¹²Lasanta *et al.*, 2000; ¹³Boellstoff e Benito, 2005). Queste osservazioni sono particolarmente valide per i terreni montuosi e certe regioni semiaride in Europa in cui le caratteristiche dei paesaggi del passato sono pressoché irriconoscibili, soprattutto a causa della grande espansione delle regioni interessate dall'abbandono dei terreni agrari. Nelle zone di montagna, i vincoli fisici, insieme all'invecchiamento della popolazione e alle piccole dimensioni delle aziende

⁴ Cernusca, A., Tappeiner, U., Bahn, M., Bayfield, N., Chemini, C., Fillat, F., Graber, W., Rosset, M., Siegwolf, R., Tenhunen, J., 1996. ECOMONT Ecological effects of land use changes on European terrestrial mountain ecosystems. *Pirineos*, 145–172.

⁵ Debussche, M., Lepart, J., Dervieux, A., 1999. Mediterranean landscape changes: evidence from old postcards. *Global Ecology and Biogeography* 8, 3–15.

⁶ Rabbinge, R. and Van Diepen, C.A., 2000. Changes in agriculture and land use in Europe. *European Journal of Agronomy* 13, 85–100.

⁷ Taillefumier, F., Piégay, H., 2003. Contemporary land use changes in prealpine Mediterranean mountains. A multivariate GIS-based approach applied to two municipalities in the Southern French Prealps. *Catena* 51, 267–296.

⁸ Palang, H., Helmfrid, S., Antrop, M., Alumäe, H., 2005. Rural landscapes: past processes and future strategies. *Landscape and Urban Planning* 70, 3–8.

⁹ Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Araújo, M.B., Carter, T.R., Dedoncker, N., Ewert, F., House, J.I., Kankaanpää, S., Leemans, R., Metzger, M.J., Schmit, C., Tuck, G., 2006. A coherent set of land use change scenarios for Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 11, 57–68.

¹⁰ García-Ruiz, J.M., 2010. The effects of land uses on soil erosion in Spain: A review. *Catena* 81, 1–11.

¹¹ Duarte, F., Jones, N., Fleskens, L., 2008. Traditional olive orchards on sloping land:

Sustainability or abandonment? *Journal of Environmental Management* 89, 86–98.

¹² Lasanta, T., García-Ruiz, J.M., Pérez-Rontomé, C., Sacho-Marcén, C., 2000. Runoff and sediment yield in a semi-arid environment: the effect of land management after farmland abandonment. *Catena* 38, 265–278.

¹³ Boellstoff, D., Benito, G., 2005. Impacts of set-aside policy on the risk of soil erosion in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 107, 231–243.

hanno ridotto la competitività (¹⁴Ruiz-Flaño, 1993. ¹⁵MacDonald *et al.*, 2000) favorendo l'abbandono dell'attività agricola nonostante il secolare e intensivo lavoro umano.

L'abbandono dei terreni agrari si è verificato in tutta l'Europa nel corso della seconda metà del XIX secolo. Ciò è avvenuto inizialmente nei paesi più industrializzati (Regno Unito, Germania, Paesi Bassi, Belgio, Svizzera e Francia), in seguito in Italia, e, infine in Spagna, Portogallo, nei Balcani e nei Carpazi. Anche le zone di pianura sono state interessate dallo spopolamento, ma ciò non è stato immediatamente evidente perché le aziende abbandonate venivano inglobate da altre che ampliavano la loro estensione. Nelle zone semiaride, l'abbandono dei terreni agrari è avvenuto recentemente soprattutto per la scarsità di acqua e all'aridità dei terreni pianeggianti. (¹⁶Oñate, Peco, 2005).

In Europa è possibile distinguere due tipi di abbandono dei terreni agrari. Il primo è una forma di abbandono spontaneo che interessa tutte le zone montane europee, provocato da un improvviso o progressivo disgregamento della società. Il fenomeno dell'abbandono è stato anche influenzato dalle politiche comunitarie (PAC) e nazionali volte a regolamentare i mercati per determinati prodotti agricoli, soprattutto nelle zone pianeggianti e pedemontane. La PAC ha infatti favorito il "set-aside" delle terre coltivate sia per ridurre le eccedenze alimentari e per limitare il costo dei sussidi nel quadro degli impegni dell'Unione Europea.

L'abbandono dei terreni agrari è un'importante causa del cambiamento del paesaggio e della fauna selvatica, e ha come risultato la perdita della biodiversità (MacDonald *et al.*, 2000). Dal punto di vista ambientale, la conseguenza più evidente dell'abbandono è la ricolonizzazione vegetale. In molte regioni europee, le foreste ricoprono i pendii che erano coltivati alcuni decenni prima, e questo processo è stato accompagnato da un sostanziale cambiamento dell'ambiente.

Gli effetti idrogeologici e geomorfologici dell'abbandono dei terreni agrari e i conseguenti cambiamenti nella copertura del suolo sono stati approfonditamente esaminati, in particolare nella regione del Mediterraneo (¹⁷Llorens *et al.*, 1992, ¹⁸1997a; ¹⁹Ruiz Flaño *et al.*, 1992; ²⁰Ruiz-Flaño, 1993; ²¹Gallart *et al.*, 1994; ²²Cerdà, 1997; ²³Lasanta *et al.*, 2000,

¹⁴ Ruiz-Flaño, P., 1993. Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo, Geoforma Ediciones, Logroño.

¹⁵ MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutiérrez Lazpita, J., Gibon, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59, 47–69.

¹⁶ Oñate, J.L., Peco, B., 2005. Policy impact on desertification: stakeholders' perception in southeast Spain. *Land Use Policy* 22, 103–114.

¹⁷ Llorens, P., Latron, J., Gallart, F., 1992. Analysis of the role of agricultural abandoned terraces on the hydrology and sediment dynamics in a small mountainous basin. *Pirineos* 139, 27–46.

¹⁸ Llorens, P., Queralt, I., Plana, F., Gallart, F., 1997a. Studying solute and particulate sediment transfer in a small Mediterranean mountainous catchment subject to land abandonment. *Earth Surface Processes and Landforms* 22, 1027–1035.

¹⁹ Ruiz-Flaño, P., García-Ruiz, J.M., Ortigosa, L., 1992. Geomorphological evolution of abandoned fields. A case study in the Central Pyrenees. *Catena* 19, 301–308.

²⁰ Ruiz-Flaño, P., 1993. Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo, Geoforma Ediciones, Logroño.

²¹ Gallart, F., Llorens, P., Latron, J., 1994. Studying the role of old agricultural terraces on runoff generation in a small Mediterranean mountainous basin. *Journal of Hydrology* 159, 291–303.

²² Cerdà, A., 1997. Soil erosion after land abandonment in a semiarid environment of Southeastern Spain. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 11, 163–176.

²⁴2006; ²⁵Piégay *et al.*, 2004; ²⁶Cammeraat *et al.*, 2005; ²⁷Koulouri and Giourga, 2007; ²⁸Lesschen *et al.*, 2007, ²⁹2008; ³⁰Romero-Díaz *et al.*, 2007; ³¹Bakker *et al.*, 2008; ³²López-Moreno *et al.*, 2008; ³³Seeger and Ries, 2008; ³⁴Nunes *et al.*, 2010). I principali aspetti relativi all'abbandono dei terreni in Spagna, Italia, Portogallo e Francia comprendono gli effetti negativi sull'idrologia del suolo, sulla creazione dei deflussi, sull'estensione delle aree che contribuiscono al ruscellamento, sulla natura dei sedimenti, sull'erosione del suolo e la conseguente evoluzione dopo l'abbandono dei terreni. Questi aspetti sono particolarmente importanti in Europa, e in particolare nella regione mediterranea, dove le sorgenti di montagna sono le principali risorse idriche (³⁵Viviroli *et al.*, 2003, ³⁶2007). La scarsità dell'acqua, la distribuzione irregolare e concentrata in pochi periodi ha reso necessaria l'introduzione di procedure di gestione delle acque, tra cui la costruzione di grandi serbatoi. Conseguentemente, eventuali cambiamenti della copertura del terreno in montagna minacciano potenzialmente il delicato equilibrio tra la disponibilità delle risorse idriche, la gestione dei serbatoi e l'utilizzo delle acque in pianura.

Come già affermato precedentemente, il fenomeno dell'abbandono dei terreni ha interessato, nel XIX secolo, le nazioni che iniziarono il processo di industrializzazione.

-
- ²³ Lasanta, T., García-Ruiz, J.M., Pérez-Rontomé, C., Sacho-Marcén, C., 2000. Runoff and sediment yield in a semi-arid environment: the effect of land management after farmland abandonment. *Catena* 38, 265–278.
- ²⁴ Lasanta, T., Beguería, S., García-Ruiz, J.M., 2006. Geomorphic and hydrological effects of traditional shifting agriculture in a Mediterranean mountain, Central Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development* 26 (2), 146–152.
- ²⁵ Piégay, H., Walling, D.E., Landon, N., He, Q., Liébault, F., Petiot, R., 2004. Contemporary changes in sediment yield in an alpine mountain basin due to afforestation (the upper Drôme in France). *Catena* 55, 183–212.
- ²⁶ Cammeraat, E., Van Beek, R., Kooijman, A., 2005. Vegetation succession and its consequences for slope stability in SE Spain. *Plant and Soil* 278, 135–147.
- ²⁷ Koulouri, M., Giourga, C., 2007. Land abandonment and slope gradient as key factors of soil erosion in Mediterranean terraced lands. *Catena* 69, 274–281.
- ²⁸ Lesschen, J.P., Kok, K., Verburg, P.H., Cammeraat, L.H., 2007. Identification of vulnerable areas for gully erosion under different scenarios of land abandonment in Southeast Spain. *Catena* 71, 110–121.
- ²⁹ Lesschen, J.P., Cammeraat, L.H., Nieman, T., 2008. Erosion and terrace failure due to agricultural land abandonment in a semi-arid environment. *Earth Surface Processes and Landforms* 33, 1574–1584.
- ³⁰ Romero-Díaz, A., Marín-Sanleandro, P., Sánchez-Soriano, A., Belmonte-Serrato, F., Faulkner, H., 2007. The causes of piping in a set of abandoned agricultural terraces in southeast Spain. *Catena* 69, 282–293.
- ³¹ Bakker, M.M., Govers, G., Van Doorn, A., Quetier, F., Chouvardas, D., Rounsevell, M., 2008. The response of soil erosion and sediment export to land-use change in four areas of Europe: The importance of landscape pattern. *Geomorphology* 98, 213–226.
- ³² López-Moreno, J.I., Beniston, M., García-Ruiz, J.M., 2008. Environmental change and water management in the Pyrenees: Facts and future perspectives for Mediterranean mountains. *Global and Planetary Change* 61, 300–312.
- ³³ Seeger, M., Ries, J.B., 2008. Soil degradation and soil surface process intensities on abandoned fields in Mediterranean mountain environments. *Land Degradation and Development* 19, 488–501.
- ³⁴ Nunes, A., Coelho, C., De Almeida, A., Rodrigues, A., 2010. Soil erosion and hydrological response to land abandonment in a central inland area of Portugal. *Land Degradation and Development* 21, 260–273.
- ³⁵ Viviroli, D., Weingartner, R., Messerli, B., 2003. Assessing the hydrological significance of the World's mountains. *Mountain Research and Development* 23, 32–40.
- ³⁶ Viviroli, D., Dür, H.H., Messerli, B., Meybeck, M., Weingartner, R., 2007. Mountains of the World – water towers for humanity: typology, mapping and global significance. *Water Resources Research* 43 (7), W07447.

Dalla metà del secolo, le popolazioni che risiedevano in montagna si spostarono verso le città, ciò ha provocato la riduzione dello sfruttamento dei terreni (³⁷Walther, 1986).

In tali nazioni, il flusso migratorio, e il conseguente abbandono dell'attività agricola, ha avuto termine nei primi dieci anni del XX secolo. Nei paesi del Mediterraneo, il processo d'industrializzazione e migrazione ha avuto inizio nella seconda metà del XX secolo (1960-1970), sebbene, in Italia e Spagna, era già possibile osservare lo spostamento della popolazione verso le città in anni precedenti e interessa ancora oggi molte regioni di tali paesi.

In base alle ricerche effettuate da ³⁸Lasanta (1988), ³⁹Ruiz-Flaño (1993), e ⁴⁰García-Ruiz *et al.* (1996b), i terreni più ripidi e meno fertili sono stati i primi ad essere abbandonati, soprattutto quelli più distanti dai centri abitati. In seguito, l'abbandono ha interessato anche i terreni terrazzati e in leggera pendenza (10-20%).

I terreni terrazzati che furono abbandonati, e che lo sono tutt'ora, sono quelli particolarmente stretti che non consentono il transito dei macchinari. La principale ragione del loro abbandono è rappresentata dall'oneroso e faticoso lavoro umano per la realizzazione e il mantenimento dei terrazzamenti, fatta eccezione per colture di elevato valore o di altre che godono di sussidi statali come l'olivo e la vite. ³⁹Lasanta (1988) afferma che i fattori fisici (altitudine, esposizione, pendenza) sono stati i principali motivi che hanno influenzato il primo flusso migratorio, mentre, in seguito, la marginalità del territorio e l'impossibilità di meccanizzazione hanno giocato un ruolo fondamentale nel processo di abbandono.

I territori sono definiti marginali quando presentano uno sviluppo economico-sociale non equiparabile al contesto territoriale che li circonda. La marginalità di un territorio va ricercata nelle sue peculiarità intrinseche come le condizioni morfologiche, che determinano carenze a livello strutturale, nella rete di comunicazione e trasporto, non favorendo possibili investimenti e quindi sviluppo di attività produttive. Il termine marginalizzazione, da un punto di vista economico, rappresenta il processo per cui le attività produttive non riescono a garantire un congruo reddito alle imprese per gli elevati costi derivanti dalle limitazioni ambientali, sociali e logistiche e incentivano l'abbandono dei campi (⁴¹Baldock *et al.*, 1996).

Nel corso del tempo l'insieme di questi fattori può portare all'abbandono delle iniziative imprenditoriali e al declino demografico.

Il rischio di queste aree è quello di entrare in un circolo vizioso caratterizzato dalla diminuzione e dall'invecchiamento della popolazione, dalla significativa riduzione dei

³⁷ Walther, P., 1986. Land abandonment in the Swiss Alps. A new understanding of a land-use problem. *Mountain Research and Development* 6 (4), 305–314.

³⁸ Lasanta, T., 1988. The process of desertion of cultivated areas in the Central Spanish Pyrenees. *Pirineos* 132, 15–36.

³⁹ Ruiz-Flaño, P., 1993. Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo, Geoforma Ediciones, Logroño

⁴⁰ García-Ruiz, J.M., Ruiz-Flaño, P., Lasanta, T., 1996b. Soil erosion after farmland abandonment in submediterranean mountains: A general outlook, in: Rubio, J.L., Calvo, A. (Eds.), *Soil degradation and desertification in Mediterranean environments*. Geoforma Ediciones, Logroño, pp. 165–183.

⁴¹ Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F. & Godeschalk, F. (1996). *Farming at the margins: Abandonment of redeployment of agricultural land in Europe*. London/The Hague, Institute for European Environmental Policy (IEEP)/Agricultural Economics Research Institute (LEI-DLO).

servizi offerti, dall'indebolimento del tessuto produttivo e dalla riduzione del reddito (⁴²Brouwer *et al.*, 1997).

Il controllo del territorio e la conservazione del paesaggio, devono passare attraverso il mantenimento dell'agricoltura e delle relative sistemazioni idraulico-agrarie, costituendo nuove opportunità lavorative.

Allo stato attuale, sono coltivati solo i fondovalle della maggior parte delle regioni montane, ma continuano ad esistere delle realtà locali che testimoniano il profondo attaccamento dell'uomo al territorio lavorato per secoli con fatica e dedizione e che permettono di ottenere un prodotto unico le cui caratteristiche sono date dal microclima e dalla tradizione propria di ogni luogo.

⁴² Brouwer, F., Baldock, D., Godeschalk, F., Beaufoy G. 1997. Marginalisation of agricultural land in Europe. Livestock systems in European rural development. Nafplio, Greece. 23rd-25th January 1997

2.3 Le conseguenze provocate dall'abbandono

Gli effetti dell'abbandono, purtroppo, non si limitano esclusivamente alla perdita della biodiversità ma si manifestano con tutta la loro forza, soprattutto in occasione di precipitazioni particolarmente intense (Fig.2.1).

Le conseguenze derivanti dall'abbandono dei campi dipendono dal periodo di sospensione, dalle condizioni climatiche dell'area, dalle particolari caratteristiche del terreno, dalla gestione del territorio successiva all'abbandono e dal ruolo svolto dalle politiche di governo. Nella maggior parte delle regioni europee, all'abbandono dei campi è seguito l'aumento della vegetazione spontanea e l'ampliamento delle foreste. L'aumento della flora spontanea



Fig. 2.1

spiega in parte la riduzione delle risorse idriche, la riduzione dei fenomeni erosivi e dei sedimenti e il progressivo miglioramento delle caratteristiche del terreno.

I problemi di ordine idro-geologico sono strettamente collegati all'abbandono. Il controllo e la pulizia dei canali di scolo, la costante presenza di una copertura erbacea e non arbustiva del suolo, la cura continua dei terrazzamenti sono gli elementi più importanti che garantiscono la stabilità del terreno e necessitano di una cura costante (Fig. 2.2)



Fig. 2.2

In base alle ricerche effettuate nel corso degli anni (⁴⁵Arhonditsis et al., 2000, ⁴⁶Arhonditsis et al., 2002, ⁴⁷Francis, 1990 e ⁴⁸Kosmas et al., 1997), risulta che la presenza delle terrazze riduce in parte l'erosione del suolo e la rende inferiore a quella riscontrata nella coltivazioni intensive, come i vigneti, ma non riesce ad eliminare completamente questo fenomeno (⁴⁹Foster e Highfill, 1983). La costante presenza dell'attività agricola in questi contesti è quindi servita per monitorare il

⁴³ Garcia-Ruiz J.M. (2010) The effect of land uses on soil erosion in Spain: A review. *Catena* 81 1-11

⁴⁴ Koulouri M, Giourga Chr. (2007). Land abandonment and slope gradient as key factors of soil erosion in Mediterranean terraced lands. *Catena* 69 pp 274–281.

⁴⁵ Arhonditsis G., Giourga cap., Loumou A. (2000). Ecological patterns and comparative nutrient dynamics of natural and agricultural Mediterranean-type ecosystems. *Environmental Management*, 26 (5), 527-537

⁴⁶ Arhonditsis G., Giourga cap., Loumou A., Koulouri M. (2002) Quantitative assessment of agricultural runoff and soil erosion using mathematical modeling: applications in the Mediterranean region. *Environmental Management*, 30 (3), 434-453

⁴⁷ Francis C.F., Soil erosion and organic matter losses on fallow land: a case study from south-east Spain. J. Boardman, I.D.L. Foster, J.A. Dearing (Eds.). (1990). *Soil Erosion on Agricultural Land*, J. Wiley.

⁴⁸ Kosmas C., Danalatos N., Cammeraat LH., Chabart M., Diamantopoulos J., Farand R., Gutierrez L., Jacob A., Marques H., Martinez-Fernandez J., Mizara A., Moustakas Nn., Nikolaou JM., Oliveros C., Pinna G., Puddu R., Puigdefabregas J., Roxo M., Simao A., Stamou G., Tomasi N., Usai D., Vacca A. (1997). The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions. *Catena* 29. 45-59.

⁴⁹ Foster G.R., Highfill R.E. (1983). Effect of terraces on soil loss: USLE P factor values for terraces. *Journal of Soil and Water Conservation*, 38. 48–51.

territorio ed intervenire ove fosse necessario. In seguito alla riduzione dell'attività agricola e al conseguente abbandono di queste aree, è diminuito anche il controllo effettuato sul territorio, la mancanza di manodopera ha influito anche sulla possibilità di riparare o ricostruire i muretti crollati che diventano il punto in cui si concentra maggiormente il deflusso ed accelera quindi il processo erosivo. (⁵⁰Gallart et al., 1994, ⁵¹Ramos e Porta, 1997, ⁵²Garcia-Ruiz, 2011) (Fig.2.3 e 2.4). Gli effetti con cui, sempre più frequentemente, si manifestano gli eventi franosi in queste aree, in occasione di precipitazioni atmosferiche, talvolta molto intense, devono far riflettere sull'importanza della cura e tutela del territorio.



Fig. 2.2 Muretti di sostegno in stato di abbandono in un agrumeto.



Fig. 2.3 Mero di sostegno in stato di abbandono in un vigneto.

Le frane avvenute nel Parco delle Cinque Terre, in Lunigiana, nella provincia di Messina sono solo alcune di quelle che nel corso degli ultimi anni hanno interessato anche i centri abitati.

Al contrario dell'olivicoltura, la viticoltura è considerata una delle coltivazioni più erosive per i terreni negli ambienti mediterranei e umidi (⁵³Tropeano, 1983). Secondo ⁵⁴Kosmas *et al.* (1997), i più alti tassi di erosione nei terreni agricoli delle regioni mediterranee si verificano in vigneti di zone collinari con la perdita di suolo media di 1,4t/ha all' anno. Questo dato è di grande importanza sia in Spagna che in Italia, data la vasta area storicamente occupata da vigneti.

Le ragioni dell'erosione nei vigneti sono semplici: in primo luogo, il terreno è quasi nudo per gran parte dell'anno, tra Novembre e Aprile le piante non hanno le foglie, e in maggio l'area fogliare è ancora moderata. Anche in estate, quando le piante hanno raggiunto il massimo sviluppo, una parte del terreno non è protetta, salvo alcune eccezioni. Secondo

⁵⁰ Gallart F., Llorens P., Larton J. (1994). Studying the role of old agricultural terraces on runoff generation in a small Mediterranean mountainous basin. *Journal of Hydrology*, 159 pp. 291–303.

⁵¹ Ramos M.C., Porta J. (1997). Analysis of design criteria for vineyard terraces in the Mediterranean area of north east Spain. *Soil Technology*, 10. 155–166

⁵² García-Ruiz, J.M., Lana-Renault, N., 2011. Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region – A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 140, 317–338

⁵³ -Tropeano, D., (1983). Soil erosion on vineyards in the Tertiary Piedmontese basin (northwestern Italy): studies on experimental areas. *Catena Supplement 4*, 115–127.

⁵⁴ Kosmas C., Danalatos N., Cammeraat LH., Chabart M., Diamantopoulos J., Farand R., Gutierrez L., Jacob A., Marques H., Martinez-Fernandez J., Mizara A., Moustakas N., Nikolaou JM., Oliveros C., Pinna G., Puddu R., Puigdefabregas J., Roxo M., Simao A., Stamou G., Tomasi N., Usai D., Vacca A. (1997), The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions. *Catena* 29, 45-59.

⁵⁵Lasanta e Sobrón (1988), la copertura del terreno è di circa il 5% tra novembre e marzo, il 20% in aprile, 40% in maggio, il 65% nel mese di giugno, l'80% da luglio a settembre, e il 70% in ottobre.

Inoltre la copertura fogliare è ridotta nei nuovi impianti in cui la densità può essere molto bassa, meno del 10% anche in estate. Per questo motivo il vigneto offre una scarsa protezione del terreno in quei periodi dell'anno, primaverile e autunnale, in cui sono concentrate gran parte delle precipitazioni nell'area mediterranea.

⁵⁵ Lasanta, T., Sobrón, I., 1988. Influencia de las prácticas de laboreo en la evolución hidromorfológica de suelos cultivados con viñedo. Cuadernos de Investigación Geográfica 14, 81–97.

3 La diffusione “dell’agricoltura eroica” in Italia e in Europa

Le colture più diffuse nei territori “eroici”, sia in Italia che in Europa, sono la vite e l’olivo. Nel mondo esistono bellissime zone dove la viticoltura eroica disegna dei suggestivi paesaggi, i vigneti della Valle d’Aosta, della Valtellina, delle Cinque Terre, di Ischia e dell’Etna in Italia; le vigne della Ribeira Sacra della Galizia in Spagna; i vigneti del Douro in Portogallo; le vigne di Banyuls e delle Rhône-Alpes in Francia e i vigneti che si affacciano sul Reno e sulla Mosella in Germania (Fig. 3.1). In totale per l’Unione Europea si calcola una superficie dedicata alla viticoltura eroica di circa 100.000 ha su una superficie viticola mondiale di 8 milioni di ha (⁵⁶Sorbini, 2010)

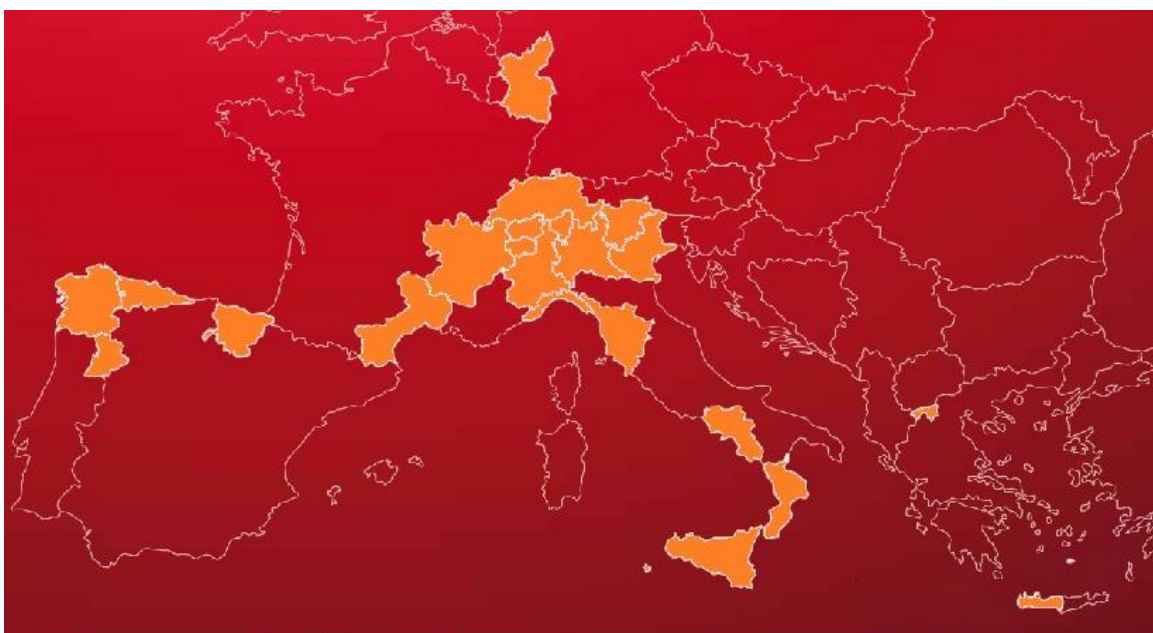


Fig. 3.1 Zone viticole di montagna, terrazzate e in forte pendenza associate al CERVIM

Nonostante la modesta incidenza, i valori socio-economici che rappresenta sono rilevanti. In Svizzera rappresenta circa il 35% dei vigneti nazionali, in Portogallo il 20%, in Germania il 9%; in Italia, Francia e in Spagna si aggira fra lo 0,5 e il 3 %. Dai paesi centroeuropei a quelli mediterranei l’incidenza si riduce sebbene ovunque mantenga i caratteri di eroicità.

In Europa sono oltre 200mila le imprese che praticano la viticoltura in montagna o in zone difficilmente accessibili. Si tratta di aziende familiari e le persone coinvolte (come proprietari, gestori o famigliari dei gestori dei vigneti) sono oltre 400 mila (⁵⁷Sorbini *et al.*, 2006). Le nazioni in cui questo tipo di viticoltura è praticata e rappresenta una parte importante della produzione nazionale, oltre che essere la memoria storica del luogo, sono:

- 37.000 ettari nella Valle del Douro in Portogallo
- 3.120 ettari nella Ribeira Sacra in Galizia, Spagna

⁵⁶ Sorbini, M., 2010. La validità economica della viticoltura eroica di montagna. Accademia Italiana della Vite e del Vino. Tornata di Aosta, 16 ottobre 2010.

⁵⁷ Sorbini, M., Agosta, M., Pontalti, M. 2006. Information and Wine Technical Glossary. OIV Proceedings XXIX° Congress. Logrono, Spagna. OIV Paris.

- 1.100 ettari nella Wachau, oltre 3.700 nella Stiria, 5.700 nella Renania-Palatinato (Mosel-Saar-Ruwer, Mittelrhein, Ahr, Nahe), Germania
- 3.900 ettari nel Canton Valais e 450 nel Canton Ticino in Svizzera
- 27.000 tra Banyuls e Collioure nel Roussillon, 1.500 ettari nell'area delle Rhône-Alpes in Francia

L'Italia rappresenta la culla della viticoltura di collina e di montagna, tanto che gli antichi romani dicevano che «*Bacchus apertos colles amat*», significando che per ottenere del buon vino la vite dovesse essere allevata in collina.

Da sempre queste zone sono caratterizzate da una buona ventilazione e drenaggio, la minor umidità e ridotti ristagni idrici fanno sì che si crei un ambiente più salubre, meno soggetto alla formazione di muffe, funghi o alla proliferazione batterica e di insetti patogeni, riducendo sensibilmente l'utilizzo di fitofarmaci.

Inoltre, l'ambiente più siccitoso durante il periodo della maturazione riduce lo sviluppo vegetativo e favorisce una buona maturazione dei grappoli con caratteristiche tecnologiche interessanti.

La viticoltura di pianura è stata da sempre presente, ma i Romani e i Greci non le hanno mai dato molta importanza.

Per moltissimi secoli i terrazzamenti e i declivi di collina e di montagna vennero destinati alla vite; in seguito, con la dissoluzione delle proprietà ecclesiastiche e della nobiltà ebbe inizio lo spostamento della vite verso la pianura, dove la produzione era maggiore anche se la qualità era alquanto scadente.

L'avvento della rivoluzione industriale ha segnato l'inizio dell'esodo verso le città e il conseguente abbandono dell'agricoltura nelle zone marginali.

Dall'ultimo dopoguerra ad oggi si è assistito ad un inesorabile decremento della viticoltura di montagna e di collina: prendendo come riferimento i dati forniti dal censimento dell'agricoltura ISTAT 2010, la superficie destinata a vite in montagna è pari al 6% di quella totale, equivalente a circa 37.000 ha (Fig. 3.2), mentre nel 1990 la stessa si aggirava intorno all'8%, circa 72.000ha.

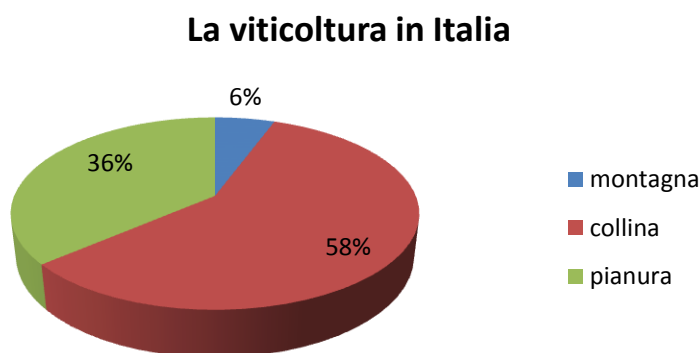


Fig. 3.2 Grafico della distribuzione dei vigneti secondo la giacitura

Come si è già detto, la causa di questa flessione va ricercata principalmente nel progressivo invecchiamento della popolazione, nel continuo e lento decremento del numero di abitanti effettivi e nei ristretti margini di guadagno. La rarefazione del tessuto demografico

rappresenta una delle principali criticità. Nonostante negli ultimi anni i ritmi d'invecchiamento della popolazione siano contrastati dal fenomeno dell'immigrazione, non si ha un'inversione di tendenza del processo di declino demografico.

Questi dati devono far riflettere ancora di più se si pensa che la viticoltura di pianura è in grado di produrre anche il triplo di quella di collina e di montagna. I costi d'impianto e di sistemazione come quelli di produzione delle uve sono molto differenti; ad essi si devono aggiungere le maggiori spese legate alla manutenzione del terreno, spesso soggetto a frane e erosioni.

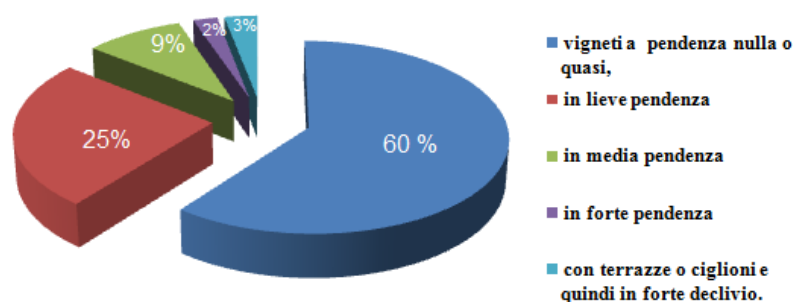


Fig. 3.3 Distribuzione dei vigneti secondo la pendenza in Italia

Tutto ciò rappresenta un grave problema se comparato alla concorrenza crescente nello scenario nazionale e internazionale. In tali realtà, in condizioni strutturali ottimali e con elevata capacità di investimento, stanno emergendo tipologie colturali completamente meccanizzabili ad elevata efficienza produttiva. Tuttavia va ricordato come gran parte del territorio sia caratterizzato da impianti non facilmente meccanizzabili: risulta perciò indispensabile confrontare la compatibilità delle diverse disponibilità tecnologiche e dei cantieri ipotizzabili con l'ampiezza aziendale, la tipologia di impianti e la preparazione della manodopera disponibile.

La viticoltura eroica in Italia è maggiormente presente in Valtellina, Valle d'Aosta, Cinque Terre, il Candia, la Costa Viola, sulle pendici dell'Etna e sull'isola di Pantelleria. Gran parte del vino prodotto in queste zone possiede la Denominazione di Origine e le uve vengono interamente trasformate in luogo. Infatti si registrano circa 15 mila piccole cantine, molte delle quali artigianali e capaci di lavorare solo la produzione aziendale.

Una caratteristica che accomuna tutte le aziende viticole montane è, infatti, la loro piccola dimensione, circa il 77% di essi non supera i 5 ha di estensione, e molte di esse sono condotte dal proprietario nel tempo libero o come seconda attività (Fig.3.4).

Dimensione dei vigneti montani in Italia

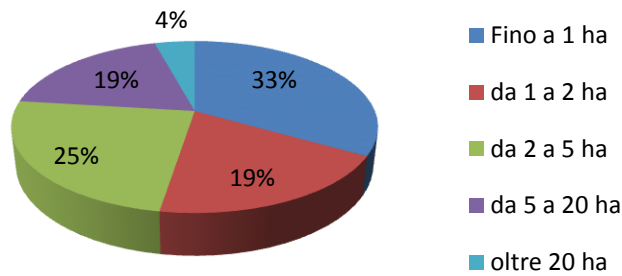


Fig. 3.4 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

Molte di queste aziende hanno scelto di investire su una catena commerciale molto corta (vendita diretta, enoturismo), poiché questo prodotto al di fuori della vendita diretta, subisce la concorrenza dei più “convenienti” vini di collina e di pianura (⁵⁸Sorbini, 2010). Tutte queste piccole aziende devono quindi superare anche la difficoltà nel vendere il proprio prodotto ad un prezzo concorrenziale nonostante l’elevato costo di produzione.

Esistono, inoltre, poche grandi cooperative che raggruppano le piccole aziende, assicurano una trasformazione efficiente e permettono ai vini prodotti una migliore distribuzione sul mercato.

La presenza di un così elevato numero di disciplinari di produzione presenti in queste aree testimonia la peculiarità e la combinazione dei vitigni con i climi e le tecniche di produzione.

La viticoltura eroica in Italia è rilevata in diverse regioni, ognuna delle quali presenta delle caratteristiche uniche, non solo per quanto riguarda il clima e il territorio, ma anche per quanto riguarda le forme di allevamento e i vitigni, molti dei quali presenti solo in quella area.

Un'altra coltura che riveste molta importanza sia dal punto di vista economico che da quello paesaggistico e conservativo, è l’olivo. In Italia occupa una superficie pari a circa 1.123.000 ha, quasi il doppio di quella investita in viticoltura, e oltre l’80% degli oliveti è situato in collina o in pianura (Fig. 3.5). Circa il 66% degli oliveti italiani è presente in Puglia, Calabria, Sicilia, e Toscana (Fig. 3.6).

Olivicoltura in Italia

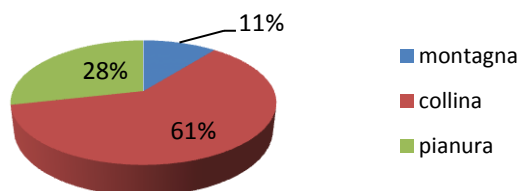


Fig. 3.5

Olivicoltura in Italia (superficie)

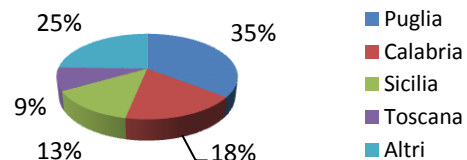


Fig. 3.6

⁵⁸ Sorbini, M., 2010. La validità economica della viticoltura eroica di montagna. Accademia Italiana della Vite e del Vino. Tornata di Aosta, 16 ottobre 2010.

Dimensione degli oliveti montani in Italia

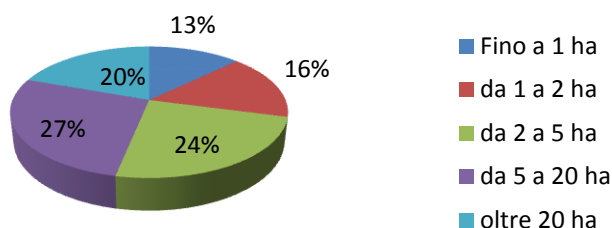


Fig. 3.7 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

Dimensione dei vigneti montani in Italia

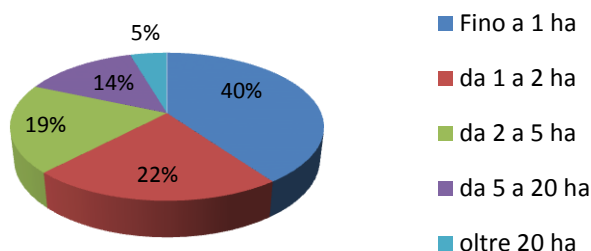


Fig. 3.8 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

La coltivazione dell'olivo nel bacino del Mediterraneo risale a tempi antichissimi. La maggior parte delle piantagioni sono irrigate, occupano vaste aree collinari e montane che sono suscettibili all'erosione idrica (⁵⁹Gomez *et al.*, 2003.; ⁶⁰Martinez *et al.*, 2006). Ciò nonostante, l'olivicoltura rappresenta una delle principali fonti di occupazione nelle aree rurali del Mediterraneo.

I problemi riscontrati dall'olivicoltura in montagna e in collina sono gli stessi della viticoltura, anche in questo caso si è fatto, nel corso dei secoli, ricorso ai terrazzamenti, a volte particolarmente stretti, rendendo così impossibile l'accesso alle comuni macchinari. Anche in questo caso si nota come la maggior parte delle aziende sia di dimensioni ridotte, oltre il 50% inferiore a 5 ha e più del 60% delle aziende site in montagna si estenda per meno di 2 ha.

Le principali fonti di reddito per la maggior parte degli agricoltori provengono da attività extra-agricole e dalle pensioni perchè le piccole dimensioni delle aziende agricole di solito impediscono loro di ottenere dalla sola agricoltura un reddito sufficiente. I contadini degli oliveti tradizionali non sono giovani, e la maggior parte (oltre il 90%) degli agricoltori ha dichiarato di aver ereditato l'azienda agricola. Il legame affettivo spiega in parte la ragione per cui questa attività viene ancora svolta nonostante gli sforzi fisici e il ristretto margine di guadagno.

⁵⁹ Gomez, J.A., Battany, M., Renschler, C.S., Fereres, E., 2003. Evaluating the impact of soil management on soil loss in olive orchards. *Soil Use and Management* 19, 127–134.

⁶⁰ Martinez-Raya, A., Garcí'a Bolañ os, M., Ca' rceles Rodri'guez, B., Francia Marti'nez, J.R., Marti'nez Vilela, A., Dura'n Zuazo, V. (Eds.), 2006. Good agricultural practices and cross compliance for olive production systems on sloping land. Olivero Project Communication No. 12. Available from /<http://www.olivero.info>

La mancanza di strutture sociali, culturali e ricreative aumenta anche il rischio di abbandono perché incentiva i giovani ad allontanarsi da queste regioni. Ciò comporta sia la diminuzione della popolazione, la riduzione dell'offerta di lavoro e il conseguente aumento dei costi di produzione e la mancanza del ricambio generazionale necessario per il prosieguo di tale attività (⁶¹Graaff and Eppink 1999).

Di solito gli olivicoltori tradizionali non hanno una stretta relazione con il mercato. Essi trasformano le olive in frantoi privati o cooperative, riservando per il proprio uso domestico buona parte della produzione. L'altra parte dell'olio ottenuto, spesso, viene venduto informalmente ai parenti e agli amici (⁶²Duarte, 2005a).

Buona parte degli impianti olivicoli italiani ed europei, soprattutto nelle aree marginali, è di tipo tradizionale. (Fig.3.8) a bassa intensità (⁶³Beaufoy et al., 1994), con alberi molto vecchi, con sestri di impianto larghi, rese basse, ridotto uso di fertilizzanti, basso grado di meccanizzazione e assenza di irrigazione.

La consapevolezza dell'importanza dei sistemi di coltivazione a bassa intensità per la conservazione delle risorse naturali è cresciuta gradualmente (⁶⁴Bignal e McCracken, 1996). Infatti, questo tipo di sistema di produzione ha importanti funzioni ambientali e sociali. Il mantenimento degli oliveti tradizionali è benigno per l'ambiente, perché offre elevati livelli di biodiversità e bassi tassi di erosione del suolo (⁶⁵Loumou e Giourga, 2003). Questo fattore è particolarmente importante, dato che gli impianti sono spesso su terreni in pendenza. Secondo gli ultimi autori, gli oliveti tradizionali sono stati in grado di mantenere la produzione nel corso dei secoli sui terreni mediterranei poveri e suscettibili di erosione.

L'abbandono degli oliveti tradizionali ha conseguenze ambientali negative, oltre alla diminuzione della biodiversità e all'aumento del rischio di erosione, comporta un aumento del rischio di incendio, tutti fattori che modificano il tradizionale paesaggio mediterraneo. Come ⁶⁶Angles (1999) rileva, l'olivo è l'albero simbolo del Mediterraneo, dove, insieme a viti e cereali, definisce le caratteristiche più importanti del paesaggio agrario. Nei luoghi in cui la monocoltura intensiva ha sostituito in tradizionale paesaggio delle policolture e degli oliveti tradizionali, i valori della biodiversità e del paesaggio sono stati sostanzialmente

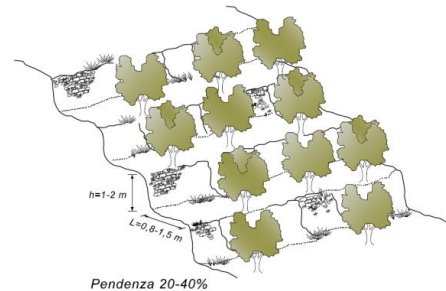


Fig. 3.9 Impianto tradizionale non meccanizzabile

⁶¹ Graaff, de J., and Eppink, L.A.A.J. (1999), "Olive oil production and soil conservation in southern Spain, in relation to EU subsidy policies", *Land Use Policy*, 16: 259-267.

⁶² Duarte, F. (Ed.), 2005a. Overview of financial farm management data in project areas by farm type and zone. Olivero Working Paper No. 2. Available from /http://www.olivero.info

⁶³ Beaufoy, G., Baldock, D., Clark, J., 1994. The nature of farming: lowintensity farming systems in nine European Countries. Institute for European Environmental Policy, London.

⁶⁴ Bignal, E., McCracken, D., 1996. Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. *Journal of Applied Ecology* 33, 413-424.

⁶⁵ Loumou, A., Giourga, C., 2003. Olive Groves: the life and identity of the Mediterranean. *Agriculture and Human Values* 20, 87-95.

⁶⁶ Angles, S., 1999. The changes in the olive-growing geography of Andalusia. *Olivae* 78, 12-22.

ridotti (⁶⁷Grove e Rackham, 1993; ⁶⁸Santos e Cabral, 2003; ⁶⁹Siebert, 2004). L'olivicoltura tradizionale ha anche un rilevante ruolo socio-economico, in quanto fornisce una fonte importante di reddito e di occupazione, in particolare nelle regioni marginali, fortemente dipendenti dalle attività agricole. Secondo de Graaff e Eppink (1999), nel corso dei secoli l'olivicoltura ha svolto un ruolo importante nello sviluppo rurale delle zone non irrigate del Mediterraneo. Nel corso degli anni si è assistito allo spostamento degli oliveti dalle zone marginali in cui sorgevano tradizionalmente, alle colline e pianure più fertili e maggiormente accessibili. Ciò ha comportato l'aumento della resa e dei guadagni per i nuovi impianti, e l'abbandono degli oliveti tradizionali perché meno competitivi.

Per evitare la scomparsa dell'olivicoltura tradizionale, la politica dell'UE ne ha promosso l'intensificazione in alcune regioni, e ha evitato l'abbandono di piccole piantagioni nelle zone marginali, preservando il loro valore ambientale e sociale (⁷⁰Beaufoy, 1998). Infatti, l'obiettivo ultimo del progetto Olivero UE (2003-2006) è stato quello di migliorare sia la qualità della vita della popolazione rurale che l'uso della terra, delle risorse naturali e dell'acqua nelle zone in pendenza e montane dell'Europa meridionale. Un altro progetto europeo mirato alla salvaguardia delle colture tipiche e al loro ecosistema, è stato il progetto transfrontaliero Italia-Francia MARTE+ che ha coinvolto la Toscana (capofila), Sardegna, Liguria e Corsica. L'obiettivo è stato quello di promuovere lo sviluppo delle innovazioni e l'imprenditorialità nelle aree rurali, al fine di aumentare la competitività. In particolare, il sottoprogetto SC ha aiutato il trasferimento delle innovazioni per facilitare il processo di meccanizzazione nei vigneti e oliveti nei contesti definiti "eroici", aree di alto valore paesaggistico e ambientale in cui le colture tipiche sono state sempre effettuate, generalmente, su terrazze o pendii.

Come per la viticoltura, tra le principali cause che portano all'abbandono degli oliveti montani (⁷¹Baldock *et al.*, 1996), oltre ai fattori sociali, economici e politici, i fattori ambientali (come il suolo, il clima, la topografia, l'approvvigionamento idrico e l'altitudine) occupano un ruolo strategico sul potenziale di produzione.

I suoli poco profondi, i pendii ripidi, le precipitazioni scarse, in combinazione con la vetustà degli impianti, sono i principali fattori che incidono sulla la bassa produttività riscontrata nei sistemi colturali tradizionali sistemi (⁷²Gàlvez *et al.*, 2004). Questa bassa produttività è una delle cause principali della difficile sostenibilità economica di questi

⁶⁷ Grove, A.T., Rackham, O., 1993. Threatened landscapes in the Mediterranean: examples from Crete. *Landscape and Urban Planning* 24, 279–292.

⁶⁸ Santos, M., Cabral, J.A., 2003. Development of a stochastic dynamic model for ecological indicators' prediction in changed Mediterranean agroecosystems of north-eastern Portugal. *Ecological Indicators* 3, 285–303.

⁶⁹ Siebert, S.F., 2004. Traditional agriculture and the conservation of biological diversity in Crete, Greece. *International Journal of Agricultural Sustainability* 2, 109–117.

⁷⁰ Beaufoy, G., 1998. La Reforma del Régimen Olivarero de la PAC. Que implica para el Medio Ambiente? EFNCP, Occasional Publication Number 14 (Es).

⁷¹ Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F., Godeschalk, F., 1996. Farming at the margins: abandonment or redeployment of Agricultural Land in Europe. Institute for European Environmental Policy and Agricultural Economics Research Institute, London, The Hague.

⁷² Gàlvez, M., Parra, M.A., Navarro, C., 2004. Relating tree vigour to the soil and landscape characteristics of an olive orchard in a marly area of southern Spain. *Scientia Horticulturae* 101, 291–303.

sistemi. Un altro fattore che influenza l'abbandono è l'esistenza di terrazze con accessibilità limitata (⁷³Bielsa *et al.*, 2005).

Inoltre l'olivicoltura praticata in questi contesti può anche essere svantaggiata dal difficile accesso ai fattori di produzione e ai mercati finali, dalle ridotte dimensioni aziendali, dalla mancanza di infrastrutture e dal difficile collegamento alle grandi arterie stradali.

Gli interventi da effettuare, per poterne verificare i risultati a medio termine, interessano la potatura, la raccolta meccanizzata, una migliore concimazione e i trattamenti fitosanitari. A lungo termine, l'abbandono potrebbe essere ridotto migliorando le condizioni di vita delle popolazioni e di marketing, combinando l'olivicoltura con altre attività (ad esempio, bestiame, agriturismo) e/o migliorando i prezzi a seguito di un cambiamento verso la produzione biologica e DOP (Denominazione di Origine Protetta).

⁷³ Bielsa, I., Pons, X., Bunce, B., 2005. Agricultural abandonment in the North Eastern Iberian Peninsula: the use of basic landscape metrics to support planning. *Journal of Environmental Planning and Management* 48, 85–102.

3.1 Il Progetto MARTE+

“Mare, Ruralità e Terra: potenziare l’unitarietà strategica” è il titolo del Progetto strategico (acronimo MARTE+) approvato nell’ambito del Programma Marittimo Italia - Francia. Tale progetto ha visto la partecipazione delle quattro Regioni transfrontaliere, Toscana (capofila), Sardegna, Liguria e Corsica.

L’obiettivo principale è stato di “favorire lo sviluppo congiunto dell’innovazione, dell’imprenditorialità e della competitività delle aree rurali e del turismo all’interno di un più ampio spazio mediterraneo ed europeo.”

Il progetto strategico è intervenuto su 2 filoni principali:

- a) la gestione del territorio e delle sue produzioni agroalimentari;**
- b) la valorizzazione di queste produzioni e la multifunzionalità dell’impresa agricola e ittica.**

Relativamente al punto **a)**, il progetto si è focalizzato sul problema della sostenibilità ambientale delle produzioni rurali e marittime tramite il miglioramento dei sistemi di governance e di conoscenza del territorio transfrontaliero e la capacità di migliorare il contesto tecnico-organizzativo degli operatori economici. Le attività si sono basate essenzialmente sull’esigenza di migliorare le condizioni di sviluppo economico nelle aree marginali e, con particolare riferimento alla gestione territoriale e marina, di affinare e ravvicinare i sistemi di governance nel territorio transfrontaliero. In tale contesto, il progetto strategico mirava anche al miglioramento delle condizioni di lavoro e della redditività delle imprese, che sono entrambi fattori utili al miglioramento generale delle condizioni di lavoro, sia in termini di riduzione della precarietà, sia di esodo dalle aree marginali. Il partenariato si è focalizzato principalmente sulla capacità di sviluppare aggregazione di impresa all’interno dell’area di cooperazione e sul potenziale innovativo e produttivo dimostrato dal comparto agroalimentare transfrontaliero.

Relativamente al punto **b)**, il progetto è stato maggiormente orientato a sviluppare direttamente e indirettamente la redditività delle imprese agricole e della pesca, sfruttando il potenziale produttivo agroalimentare esistente in connessione con il potenziale turistico comune a tutto il territorio transfrontaliero. Le attività si sono basate essenzialmente sull’esigenza di favorire l’integrazione dei redditi degli operatori economici del comparto agroalimentare e di valorizzare le produzioni, sia internamente al territorio transfrontaliero, sia nei confronti del mercato esterno all’area di cooperazione. In tale prospettiva, il progetto strategico guardava al miglioramento dell’offerta di prodotti agroalimentari ed alla differenziazione del reddito delle imprese con lo sviluppo di servizi integrati rivolti agli operatori del settore agroalimentare. Questa strategia si configura anche come una risposta all’insufficienza di reti di sistemi locali d’impresa e di servizi turistici poco integrati ed informatizzati. Anche in questo caso le attività si sono configurate come fattori utili al miglioramento generale delle condizioni di occupazione ed alla riduzione della precarietà. Il partenariato ha fatto leva principalmente sulla diffusa presenza di PMI e di reti di sistemi locali di impresa, sui sistemi rurali con produzione tipiche di qualità comuni a tutta l’area, sull’ampliamento dei mercati per i prodotti tipici e sulla domanda crescente del turismo sostenibile.

Nel complesso il progetto si è articolato in 6 sottoprogetti ed un'azione di sistema. Quattro di questi: SA, SB, SC ed SD intervengono sul filone "Gestione del territorio e delle sue produzioni agroalimentari": ed altri due, uniti ad un'azione di sistema, intervengono sul filone "Valorizzazione delle produzioni e multifunzionalità".

3.1.1 Sottoprogetto SC - Diffusione di buone pratiche volte all'adeguamento dei sistemi produttivi ed alla ottimizzazione delle filiere anche in ordine ai cambiamenti climatici che insistono sull'agricoltura

Il sottoprogetto è articolato in un complesso di azioni finalizzate all'introduzione di innovazioni e realizzazioni di azioni pilota nell'ambito dei "difficili" contesti agricoli e rurali dell'area transfrontaliera.

In particolare, l'azione 3.1 del sottoprogetto SC ha previsto il trasferimento di innovazioni per l'agevolazione dei processi di meccanizzazione e di gestione della copertura erbacea del suolo delle aree viticole e olivicole in posizioni difficili (areali eroici) e terrazze della Toscana (Lunigiana, Elba e il Giglio) e della Liguria (Cinque Terre, Levanto, Sestri Levante, entroterra genovese, Valle Arroscia e Intemelia) con il coinvolgimento di istituzioni e associazioni locali.

3.1.1.1 Obiettivi specifici del Sottoprogetto SC

Gli obiettivi specifici del sottoprogetto sono stati:

- contribuire ad evitare l'abbandono del territorio, favorire il recupero di superfici coltivate, anche in un'ottica sostenibile, assicurare la conservazione, la tutela del paesaggio e dell'ambiente nel suo complesso, favorire la salvaguardia delle risorse genetiche e naturali locali;
- attuare azioni di promozione e diffusione dell'innovazione tecnologica, scientifica e di servizio nelle filiere produttive che caratterizzano i nostri territori rurali;
- contribuire alla realizzazione di modelli produttivi sostenibili sia sotto il profilo ambientale che economico/sociale.

La Regione Toscana e la Regione Liguria, nell'ambito del Sottoprogetto SC, hanno promosso ed affidato all'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi - Università di Firenze, già "Unità di Meccanica e Meccanizzazione Agricola della Facoltà di Agraria", la realizzazione del progetto: "Trasferimento di conoscenze ad aziende agricole sulle innovazioni tecnologiche per l'agevolazione dei processi di meccanizzazione delle operazioni colturali su impianti viticoli ed olivicoli in areali difficili e terrazzati dei territori costieri contemplati dal progetto transfrontaliero Marte+".

Sulla base di quanto appreso nel corso della decennale esperienza, ai numerosi progetti a cui ha preso parte (M.A.T.E.O., Vis, IMVITO, Qual&Vigna, ect.), l'Unità di Ricerca ha ritenuto opportuno il ricorso "all'approccio partecipativo" per adempiere al meglio al compito assegnatogli.

3.1.1.2 Analisi del processo partecipativo

La giornata dimostrativa è l'occasione in cui gli agricoltori hanno l'opportunità di prendere visione delle innovazioni immesse sul mercato, di vederne il funzionamento e di provarle in prima persona. In queste circostanze sono i produttori stessi che raggiungono gli agricoltori nel loro territorio con lo scopo di esporre le tecnologie idonee a lavorare in quel contesto. Ciò che distingue la giornata dimostrativa da una fiera espositiva è il rapporto che si crea tra l'espositore e l'agricoltore. In questi casi avviene un reciproco scambio di informazioni, il costruttore espone le caratteristiche dei propri prodotti ma è pronto a ricevere dagli agricoltori critiche e consigli per migliorarne le caratteristiche ed adattarli a quel contesto produttivo.

È proprio la condivisione di proposte, osservazioni critiche e relative valutazioni sedimentate nelle esperienze di settore del proprio ambito lavorativo, che ha portato i costruttori a migliorare sempre più le loro macchine, gli agricoltori ad adeguare tecniche colturali e prassi di impiego, i ricercatori e gli amministratori a tarare le loro azioni di intervento.

Le giornate dimostrative, nel corso degli anni, hanno attestato la loro importanza e la loro efficacia, non solo per quanto riguarda la diffusione delle nuove tecnologie ma anche per aver fornito interessanti spunti di riflessione su come poter migliorare un prodotto già esistente o su come poter supportare un settore produttivo in difficoltà.

Negli eventi realizzati, si è rilevato come i partecipanti fossero sempre particolarmente interessati, intervenissero in prima persona esponendo i propri dubbi e i problemi, criticando e magari anche suggerendo soluzioni. In queste occasioni i partecipanti sono parte attiva al processo di trasferimento di informazioni e sono orgogliosi di farne parte. Inoltre, in queste occasioni i costruttori hanno la possibilità di visitare questi contesti e verificare sul campo la funzionalità dei loro stessi prodotti.

Alla luce di queste considerazioni si è provveduto ad organizzare le 14 giornate dimostrative del Progetto MARTE+, in aree con le caratteristiche tipiche della viticoltura e olivicoltura eroica, pendii ripidi, presenza di terrazzamenti stretti, piccoli proprietari, rischio di abbandono molto elevato. dando particolare risalto al processo di “feedback partecipativo” e dedicare una specifica parte della giornata ad esso (Fig. 3.10).

Fig. 3.10 Dimostrazione degli agevolatori per la raccolta delle olive effettuata nel corso di una giornata dimostrativa.

3.2 I territori italiani. La Liguria e la Toscana

La presenza della viticoltura e dell'olivicoltura "eroica" in Italia è rilevata in molte regioni, in alcune delle quali rivestono una particolare importanza non solo dal punto di vista economico, ma soprattutto da quello ambientale, paesaggistico e culturale.

In Liguria e in Toscana sia la viticoltura che l'olivicoltura eroica sono ampiamente diffuse e presenti in diverse zone, ognuna con caratteristiche e prodotti diversi.

La vite e l'olivo sono due specie vegetali autoctone che ben si sono adattate a crescere nelle realtà toscane e liguri. Attualmente, in Toscana, occupano circa il 20% della superficie agraria utilizzata (Fig. 3.12 e 3.15) (fonte ⁷⁴ISTAT).

Il territorio ligure, secondo i dati ISTAT è privo di superfici coltivate in pianura, probabilmente è più corretto affermare che le superfici in pianura esistenti sono irrilevanti rispetto al totale. (Fig. 3.11)

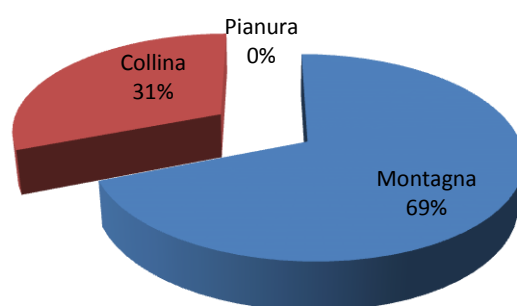


Figura 3.11 Distribuzione delle superfici coltivate per fasce altimetriche

Dai dati rilevati nel censimento dell'agricoltura, si nota che oltre il 90% del territorio ligure e toscano in cui sono presenti queste colture è montano o collinare (Fig. 3.13, 3.14, 3.16 e 3.17) (fonte ISTAT).

Le produzioni liguri

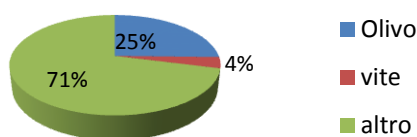


Fig. 3.12 Distribuzione delle superfici coltivate

Liguria - olivo

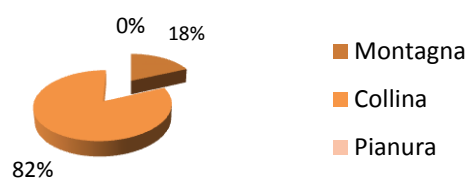


Fig. 3.13 Distribuzione degli oliveti liguri

Liguria - vite

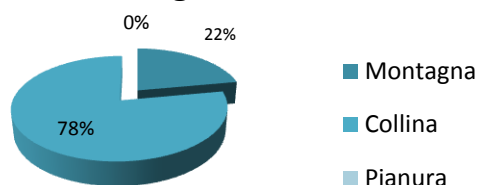


Fig. 3.14 Distribuzione dei vigneti liguri

⁷⁴ISTAT 2010 - <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/#>

Le produzioni toscane

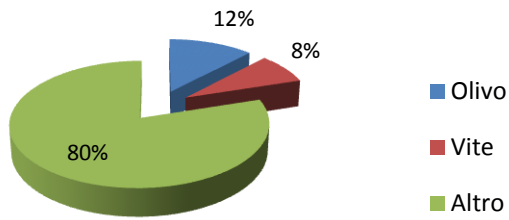


Fig. 3.25 Il ruolo della vite e dell'olivo

Toscana - vite

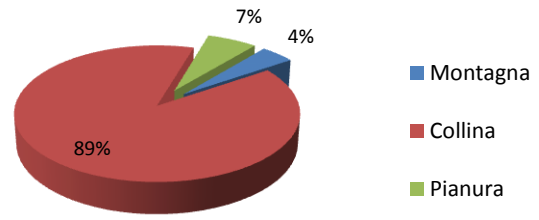


Fig. 3.36 Distribuzione dei vigneti toscani

Toscana - olivo

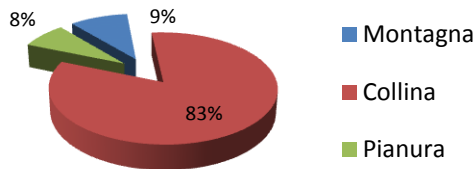


Fig. 3.47 Distribuzione degli oliveti in Toscana

È proprio la conformazione del terreno che rende particolari e uniche queste Regioni, i terrazzamenti sono il segno tangibile della fatica e della cura che nel corso dei secoli l'uomo ha speso per poter coltivare queste aree.

In Liguria e in Toscana la maggioranza delle aziende presenta superfici sia viticole che olivicole inferiori all'ettaro e sono davvero poche a superare l'estensione di 5 ettari e pochissime quelle la cui estensione supera i 50 ettari (Fig. 3.18 e 3.19).

Classe di superficie Toscana

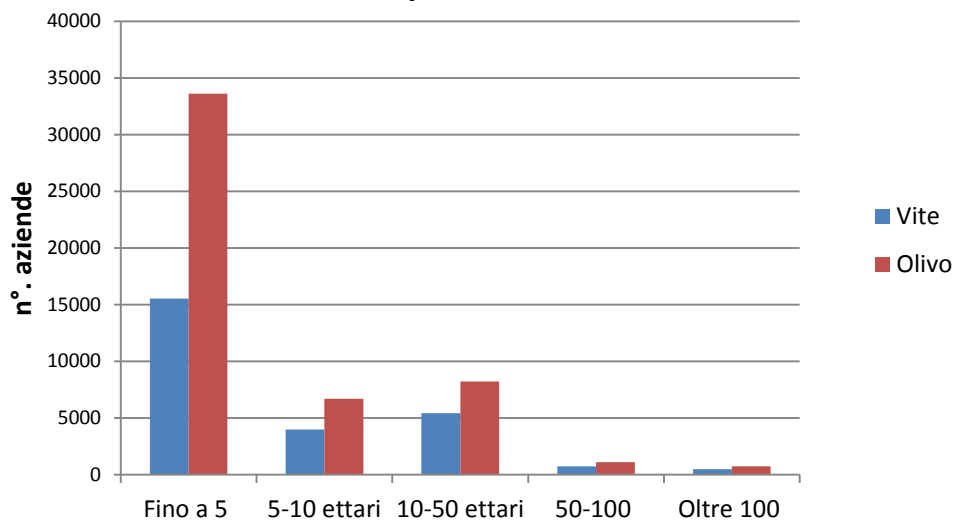


Fig. 3.18 Numero di aziende ripartite per classe di superficie

Classe di superficie Liguria

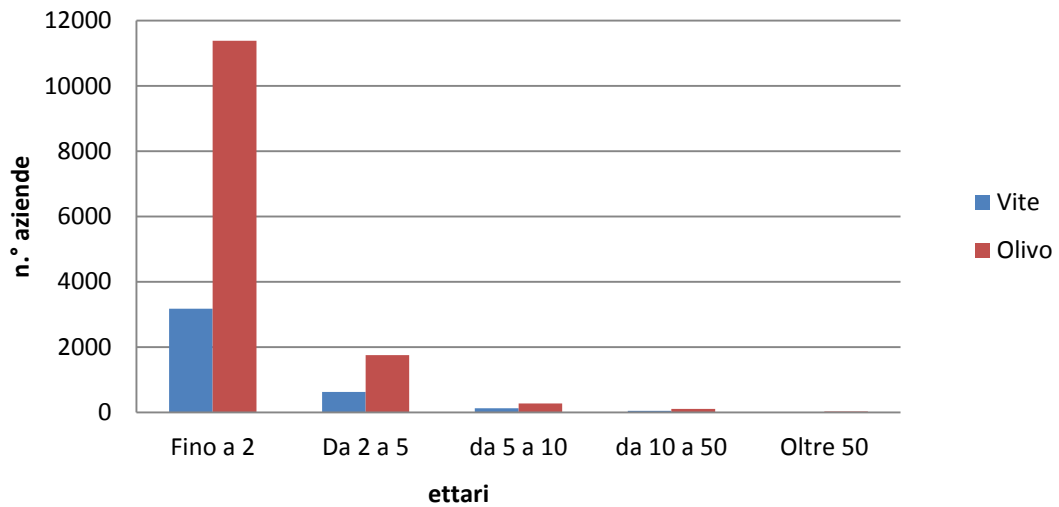


Fig. 3.19 Numero di aziende ripartite per classe di superficie

In Toscana le regioni viticole del Candia e dell'Isola del Giglio, quella viticola e olivicola della Lunigiana, gli oliveti dell'isola d'Elba, sono solo alcuni dei più famosi e rappresentativi esempi che testimoniano la forte presenza dell'agricoltura nel contesto montano o in quelle aree che manifestano le caratteristiche tipiche dell'agricoltura "eroica". In Liguria, a causa della mancanza totale di territorio pianeggiante, sono presenti esempi di tale agricoltura in tutte le provincie, tra cui si segnala il Parco delle 5 Terre nella provincia di La Spezia, gli oliveti e i vigneti della provincia di Imperia.

3.2.1 I territori toscani: Il Candia

La produzione delle uve del vino Candia si attua nelle colline situate a pochi chilometri dal mare, nella provincia di Massa-Carrara, vicine alle cime più alte delle Alpi Apuane e gli impianti sono realizzati interamente sui terrazzamenti delle pendici. I riferimenti storici di tale attività risalgono al 1508 e le prime note sulle tecniche di uvaggio e di vinificazione al Bollettino del Comizio Agrario di Massa del 1878.



Fig. 3.20

madre sotto 0,5-0,6 m ed a pendenze medie del 80%. Non sono però infrequenti terrazzamenti con piano di 0,8 m e parete superiore a 1 m.

La stabilità di questi territori è quindi affidata a un quotidiano monitoraggio, a una perfetta e secolare regimazione idraulica e a tecniche di consolidamento che si avvalgono soprattutto della tenuta radicale delle cotiche erbose.

È comprensibile come l'investimento di manodopera risulti spesso non inferiore alle 2.000-2.500 ore/ha, d'altronde la buona produzione e il cospicuo prezzo del vino garantiscono ancora buone prospettive produttive.

La superficie interessata alla DOC è di circa 800 ettari. Negli anni '80 lo sviluppo industriale dell'area litoranea della provincia ha portato al progressivo abbandono delle vigne e oggi l'area vitata è di circa 500 ettari.

Il 98% di tale superficie è coltivata da agricoltori part-time che costituiscono il 95% del totale degli addetti.

Se prendiamo come riferimento i dati inerenti la provincia di Massa-Carrara (ISTAT, 2010) risulta immediato quanto affermato in precedenza, i vigneti e gli oliveti la cui estensione non supera i 5 ettari sono quasi il 90% rispetto al totale (Fig. 3.22).

Le tipologie di vino prodotte sono due il Candia bianco, un vino superiore da dessert, proveniente da particolari vitigni e il Candia rosso, tenuto sempre in secondo piano rispetto al bianco soprattutto per la ridotta quantità, ma comunque considerato un raffinato vino da pasto.

L'areale di produzione comprende una zona centrale, più caratteristica costituente un blocco omogeneo collinare fra Massa e Carrara (Fig. 3.20). A questa si aggiungono due zone minori, l'una ad Ovest verso il mare e l'altra a Sud. La sistemazione adottata fa fronte alla presenza di roccia



Fig. 3.21

Massa -Carrara. Superficie aziendale

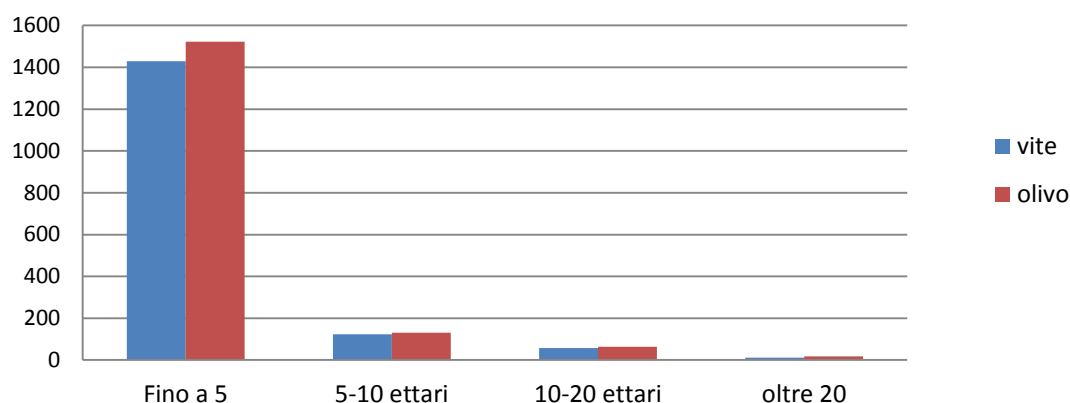


Fig. 3.22 Numero di aziende ripartite per classe di superficie – Massa Carrara

Il vino DOC Candia dei Colli Apuani rappresenta una delle produzioni di nicchia più rappresentative in Toscana e costituisce un esempio eccellente di “viticoltura di montagna”. È prodotto nelle colline situate a pochi km dal mare, nella provincia di Massa-Carrara, e gli impianti sono realizzati interamente sui terrazzamenti delle pendici.(Fig. 3.23)



Fig. 3.23 Caratterizzazione ambientale del Candia nella coltivazione tradizionale

Il sistema di coltivazione tradizionale si distingue per avere il sesto d’impianto irregolare sulla fila, da 0.4 a 1.2 e nell’interfila da 0.8 a 2 m. La densità di impianto è oltre le 10.000 piante/ha con un sistema di allevamento per lo più irregolare.

Questo tipo di sistemazione richiede:

- Numerosi e radicali interventi di potatura verde con enorme impiego di manodopera e danni fisiologici per la pianta;
- Numerosi trattamenti antiparassitari, buone concimazioni e la necessità di lavorare il terreno per impedire carenze idriche;

- Vendemmia differenziata o con cernita manuale per garantire la massima qualità di prodotto, mantenendo la quantità;

In questa realtà la viabilità è pressoché assente ed è costituita essenzialmente da sentieri scalinati a rittochino per il solo passaggio delle persone. (⁷⁵Vieri, 1997) Le tecnologie maggiori, che in alcuni casi possono essere predisposte, sono costituite da teleferiche fisse per il trasporto dell'uva ai punti di raccolta dove possono arrivare piccole macchine.

Le attuali esigenze riguardano, la possibilità di incrementare la capacità produttiva per operatore, riducendo la fatica fisica e la richiesta di capacità manuale per l'operatore, riducendo le attuali 2.000/2.500 ore/ha a 700/750 ore/ha con l'ausilio della meccanizzazione.

⁷⁵ Vieri M., Giovannetti M., Lorieri P. P., Tarducci S., Zoli M., Beltrami. 1997. Progetto di meccanizzazione di vigneti su pendici a forte declività. Quaderno ARSIA 2/97

3.2.2 I territori toscani: l'isola del Giglio

Sempre in Toscana un altro chiaro esempio di viticoltura “eroica” è quello praticato sull'Isola del Giglio.

I vigneti occupano una superficie di circa 13 ettari e le aziende si caratterizzano innanzitutto per l'estensione davvero ridotta, oltre la metà è inferiore ad un ettaro.

I vigneti posti lungo le scoscese e ripide scogliere, che si affacciano direttamente sul mare, sono davvero suggestivi, ma la loro coltivazione è resa difficoltosa dai terrazzamenti stretti al punto tale da non essere percorribili da alcuna macchina operatrice. Ciò rende necessaria l'esecuzione manuale di tutte le lavorazioni. (Fig. 3.24)

Inoltre l'attività agricola e la vita nei campi è resa ancora più difficoltosa dalla mancanza di energia elettrica, infatti molte aziende sono poste in luoghi talmente isolati e distanti dal centro abitato da non essere serviti dalla rete elettrica. Tutto ciò rende ancora più complicato lo svolgimento di ogni operazione colturale, anche quelle che si possono eseguire con le attrezzature elettriche o a batteria.



Fig. 3.24 Vigneto tipico dell'Isola del Giglio.

Le precipitazioni molto intense che interessano

l'isola hanno reso necessaria la presenza all'interno dei vigneti di appositi fossi acquai, “discendimenti”, che svolgono la funzione di raccogliere e convogliare l'acqua piovana. Tali fossi tagliano trasversalmente o perpendicolarmente le terrazze e sono abbastanza larghi da essere utilizzati anche come unica via per attraversare il vigneto.

Il vitigno “Ansonica” DOP è tipico dell'isola ed è quello maggiormente coltivato. Il vino prodotto copre prevalentemente il consumo locale, solo pochi produttori lo imbottigliano per immetterlo sul mercato.

L'Ansonica (conosciuta anche come Inzolia) è un vitigno di origine mediterranea diffuso soprattutto in Sicilia, coltivato dal 1500 sull'isola d'Elba e sull'Isola del Giglio, presente sulla Costa dell'Argentario, nel livornese e nel grossetano. L'Ansonica, oltre a concorrere alla DOC Ansonica Costa dell'Argentario, mescolato con altre uve permette la produzione del Vermut e del Marsala ed entra nella composizione di molte DOC siciliane. La produzione di uva sull'Isola del Giglio in passato era abbondantissima fino a che non ha preso il sopravvento il turismo.

I palmenti sono la straordinaria testimonianza della presenza della vite sull'isola (costruiti tra il 1500 ed il 1700) che ancora oggi si possono individuare qua e là tra vigneti e pezzi di antiche vigne lasciate ormai incolte. Sono strutture di modeste dimensioni in cui vi si trovavano una o più vasche e dove l'uva veniva pigiata con i piedi, poi si recuperava soltanto il mosto (o il vino) che veniva trasportato nelle cantine.

Dopo secoli di storie di invasioni e difficoltà, fu verso la fine del '600 che l'allevamento della vite ebbe nuovo vigore sull'Isola del Giglio, grazie alla famiglia dei Medici che stimolò al massimo i contadini locali, con agevolazioni economiche di vario tipo, a riprendere la coltivazione dell'uva. Fu verso la fine del '700 che l'Ansonica si affermò

come vitigno principale, prendendo il posto del Biancone. Dopo il grande successo del XIX secolo, all'inizio del '900 la situazione della viticoltura volse al peggio, per la migrazione verso il continente degli isolani e l'avvento della fillossera con un declino che ha portato la produzione di vino ai minimi storici.

Molte sono le ragioni che hanno portato a questa situazione ma le cause principali sono da ricercarsi in una estrema frammentazione della proprietà e nell'ostinata produzione individuale. Il viticoltore gigliese, cresciuto in una comunità abituata da secoli all'isolamento e al lavoro individuale, ha sempre seguito l'esempio dei predecessori, incurante di quello che veniva organizzato dagli altri contadini. Ed oggi l'avvento della DOC ha perlomeno salvaguardato la produzione di qualità, anche se molte sono gli aspetti che differenziano il gusto del vino isolano, rispetto a quello prodotto sull'Argentario⁷⁶.

Dal 2000 fino ad oggi si è registrato l'impianto di tre ettari e il recupero di vecchi vigneti posti sulle piccole terrazze "greppa", ad opera di agricoltori particolarmente motivati che hanno arrestato il declino della viticoltura nell'isola.

L'importanza della coltivazione della vite e, in particolare, della produzione dell'Ansonica DOP, che ha raggiunto una superficie coltivata pari a 7 ha, è un importante fattore per preservare l'ambiente dal degrado e dagli incendi. (⁷⁷D'Onofrio *et al.*2012)

⁷⁶ <http://www.lucianopignataro.it/a/lisola-del-giglio-e-lansonica-una-viticultura-eroica/4759/>

⁷⁷ D'Onofrio, C., Fausto, C., Scalabrelli, G., Carfagna, F. 2012. Viticulture at 'Giglio Isle': opportunity and sustainability. 4 Congrès International sur la viticulture de montagne et de forte pente. 7-9 Novembre 2012 Lyon, Rhône-Alpes, France.

3.2.3 I territori toscani: l'isola d'Elba

Un altro scenario altrettanto suggestivo è quello racchiuso negli oliveti sull'Isola d'Elba, dove gli impianti, che occupano una superficie pari a circa 150 ha, sono prevalentemente ubicati in aree collinari caratterizzate frequentemente da elevata declività e dalla presenza di terrazzamenti di larghezza limitata, in grado di ospitare uno o pochi filari di olivo, separati da ciglioni di altezza anche superiore al metro e suscettibili al fenomeno delle frane (Fig. 3.25).

Molte aree declivi sono instabili dal punto di vista idrogeologico per cui i ciglioni tendono a cedere facilmente: pertanto vi è anche un limite alla massa delle macchine. Per questi motivi la superficie olivata risulta spesso inerbita e quindi non si adottano lavorazioni del suolo.

In questa particolare realtà risulta molto limitato l'impiego dei mezzi meccanici e spesso si deve far ricorso alla conduzione manuale.



Fig. 3.25 particolare disposizione delle piante non rende sempre possibile la meccanizzazione

3.2.4 I territori toscani: la Lunigiana

Tra le aree precedentemente citate, risulta di particolare interesse storico-economico il territorio della Lunigiana, regione storica italiana, suddivisa dal punto di vista amministrativo tra Liguria e Toscana.

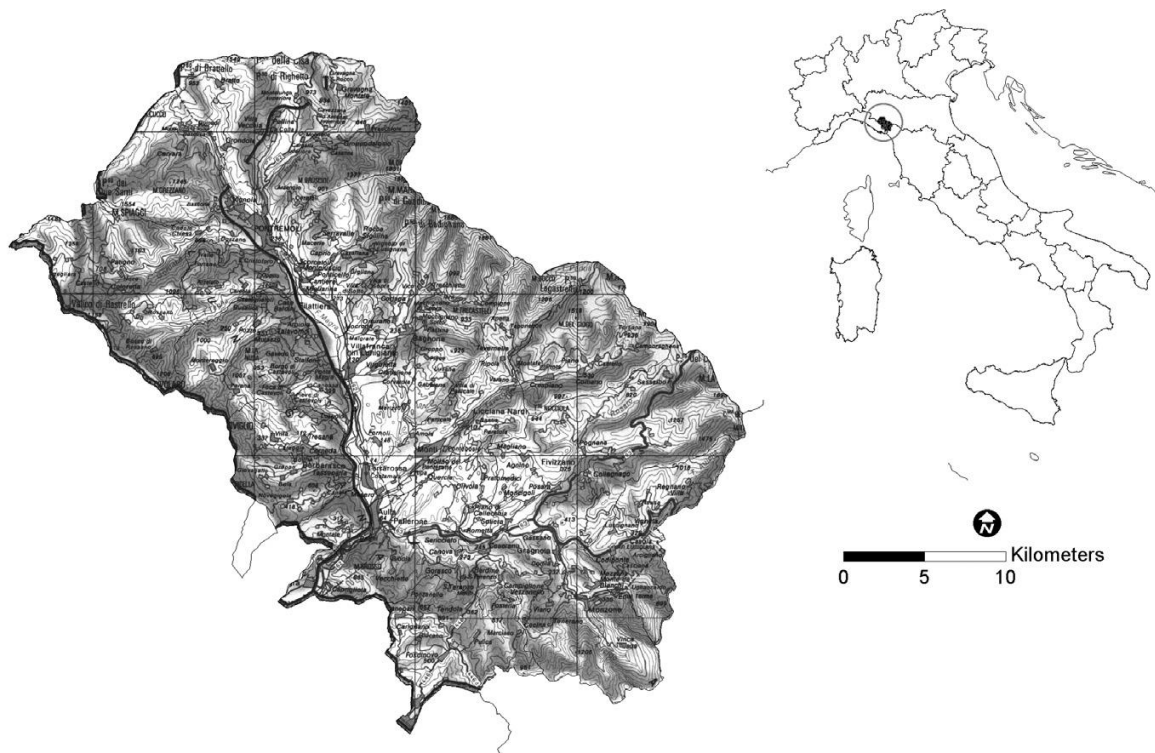


Fig. 3.26

La Lunigiana è il territorio corrispondente al bacino idrografico del fiume Magra e copre una superficie di circa 975km². In base alla Direttiva del Consiglio 75/268/CEE l'intera area è riconosciuta come "territorio svantaggiato". Si distingue nella Lunigiana Interna corrispondente al territorio dell'alta e media valle del fiume Magra, appartenente alla Provincia di Massa Carrara in Toscana, e nella Lunigiana Esterna comprendente la bassa valle del Magra, con tutto il circondario di Sarzana e il tratto finale della val di Vara, in provincia di La Spezia.

La gran parte del territorio lunigianese in Toscana è situata nella parte settentrionale della provincia di Massa-Carrara ed amministrativamente è gestito da un'unione di tredici Comuni. Dal punto di vista geografico si tratta di una vallata circondata dai Monti Appennini e dalle Alpi Apuane. L'agricoltura rappresenta una componente importante dell'economia locale ed è costituita da diverse filiere produttive, tra cui l'olivicoltura e la viticoltura.

La superficie agricola totale si estende per circa 26.700 ha, ma solo 11.000 ha rientra tra quella utilizzabile (SAU).

Dall'elaborazione dei dati relativi al censimento dell'agricoltura del 2010 (⁷⁸fonte: ISTAT) emerge che il 60% della SAU sia occupata da vigneti e oliveti. (Fig. 3.27)

Confrontando gli stessi dati con quelli rilevati nel censimento effettuato nel 2000, si riscontra una diminuzione delle aziende agricole da 7.700 a 3.859. (⁷⁹Galli *et al.*, 2010)

Una delle cause che ha provocato il dimezzamento delle aziende può essere rappresentata dall'allontanamento della popolazione da queste aree. Infatti, in base ai dati forniti dal censimento, si rileva che il 44% delle aziende insiste su un'area inferiore all'ettaro (Fig. 3.28), l'87% è costituito da quelle inferiori a 5 ha e circa il 98% del totale è a conduzione familiare.

Il punto di forza del territorio è la presenza di un ricco patrimonio di produzioni agroalimentari coerenti con

le produzioni storiche e le vocazioni naturali e territoriali. In seguito alla mappatura dei prodotti tradizionali toscani, effettuata dall'Agenzia Regionale ARSIA, nella provincia di Massa-Carrara sono stati individuati 81 prodotti agroalimentari tradizionali, di cui la maggioranza sono riconducibili al territorio lunigianese, di cui molte produzioni certificate: il Miele della Lunigiana, il vino DOC "Val di Magra". (⁸⁰PSR 2007-2013 Toscana)

Da un punto di vista paesaggistico, la Lunigiana mantiene una struttura sostanzialmente tradizionale e conserva interessanti elementi naturali, come dimostrato dalla presenza di un complesso e un sistema eterogeneo di aree protette: Parco di Pratomarcello - Magra, Parco Naturale dell'Appennino Tosco Emiliano, Parco Regionale delle Alpi Apuane, Area Protetta dei Cento Laghi.

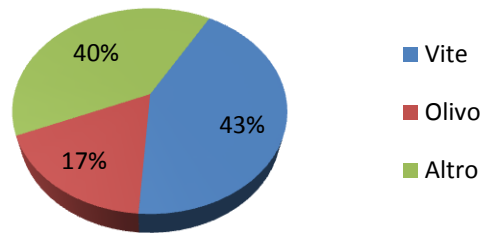


Fig. 3.257 Distribuzione delle colture in Lunigiana

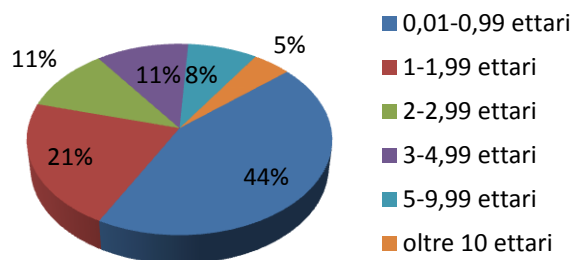


Fig. 3.28 Dimensione delle aziende in Lunigiana

⁷⁸ ISTAT 2010 - <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/#>

⁷⁹ Galli M., Bonari E., Marraccini E., Debolini M. 2010. Characterisation of Agri-Landscape Systems at a Regional Level: A Case Study in Northern Tuscany. *Ital. J. Agron*, 3,:285-294

⁸⁰ PSR Regione Toscana 2007 – 2013 GAL Consorzio Lunigiana. Asse IV "Metodo Leader" Strategia Integrata Di Sviluppo Locale.

3.2.5 I territori liguri: Le cinque terre

L'area che riveste maggior importanza sia dal punto di vista produttivo, ma soprattutto per quello ambientale, sociale e turistico è sicuramente quello denominato "Cinque terre".

Le Cinque Terre sono un frastagliato tratto di costa della riviera ligure di levante situato nel territorio della provincia di La Spezia tra Punta Mesco e Punta di Montenero, nel quale si trovano cinque borghi o, come si diceva anticamente, terre: Monterosso al Mare, Vernazza, Corniglia, Manarola, Riomaggiore.

Questo territorio è talmente bello, ricco di storia, di tradizioni, e vi sono presenti moltissime specie arboree ed arbustive, che nel 1997 le Cinque Terre sono state inserite tra i Patrimoni dell'umanità dell'UNESCO.

Negli anni successivi, 1998 e 1999 il Ministero dell'Ambiente ha istituito l'Area marina protetta Cinque Terre e il Parco Nazionale delle Cinque Terre per la conservazione degli equilibri ecologici, la tutela del paesaggio e la salvaguardia dei valori antropologici del luogo.

Grazie alle caratteristiche geografiche ed antropiche del territorio dove sorgono, le Cinque Terre costituiscono una delle principali attrattive turistiche della riviera spezzina, per il loro contesto orografico collinare naturalmente aspro ed accidentato, addolcito dalla costruzione di terrazzamenti o fasce per la coltura, che cala verso il mare con forti pendenze.



Fig. 3.69

Tutto il territorio è caratterizzato dai rilievi montuosi che seguono lo stesso disegno della costa e le pendici hanno inizio a poca distanza dal mare. Tali caratteristiche rendono questo paesaggio unico, così come sono uniche le terrazze costruite nel corso dei secoli che testimoniano lo sforzo con cui l'uomo ha "conquistato" la terra da coltivare.

Questi stessi terrazzamenti non svolgono solo la funzione agricola o quella paesaggistica, ma servono anche per regimare e canalizzare le acque piovane, che di solito hanno un regime torrentizio e sono concentrate nel periodo invernale e primaverile

Il paesaggio viticolo delle Cinque Terre rientra a pieno titolo in quello definito eroico in quanto esercitato a quote elevate e in pendenze superiori al 30%.

Questo tipo di viticoltura, diffusa anche in Europa, è caratterizzata dalla presenza delle terrazze realizzate con muretti a secco che possono essere considerati dei veri e propri monumenti storici dell'umanità. La maggior parte delle aziende è a conduzione diretta ed è l'unica forma di manodopera aziendale (⁸¹Storti, 2003), infatti circa il 59% delle giornate lavorative complessive delle aziende nella provincia di La Spezia è svolto direttamente dal conduttore e solo una piccola parte da personale esterno al nucleo familiare (Fig. 3.30).

Essendo svolte manualmente, tutte le operazioni colturali richiedono anche molto tempo, anche 2250 h/ha/anno (Ercolini, 2000), e la lavorazione del

terreno è quella che assorbe più manodopera, circa il 40% sul totale, mentre la vendemmia e il trasporto richiedono il 21% (Storti, 2003). L'orografia del territorio, le terrazze strette e collegate tra loro solo da ripidi scalini, non rende possibile l'accesso di nessuna attrezzatura meccanica e fa sì che tutte le operazioni debbano essere svolte manualmente, l'unica agevolazione per il trasporto dell'uva raccolta è fornita dall'utilizzo delle monorotaie (Fig 3.31).

Distribuzione delle giornate lavorative

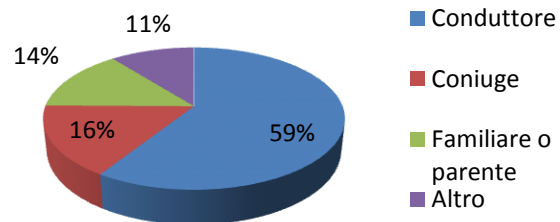


Fig. 3.30



Fig. 3.31

⁸¹ Storti, M., Il paesaggio storico delle Cinque Terre. Individuazione di regole per azioni di progetto condivise Tesi di Dottorato in Progettazione Paesistica, Firenze maggio 2003

Lo svolgimento delle operazioni colturali è, inoltre, reso difficoltoso sia dalla forma di allevamento a pergola bassa e dall'alta densità di impianto, che dall'elevato grado di frammentazione aziendale.

Infatti accade spesso che la stessa azienda viticola sia divisa in più piccoli appezzamenti di terreno non sempre contigui. Il 98% di tutte le aziende viticole ed olivicole delle provincia di La Spezia non supera i 5 ha di estensione e oltre il 60% è inferiore ad un ettaro di superficie.(Fig. 3.32 e 3.33)

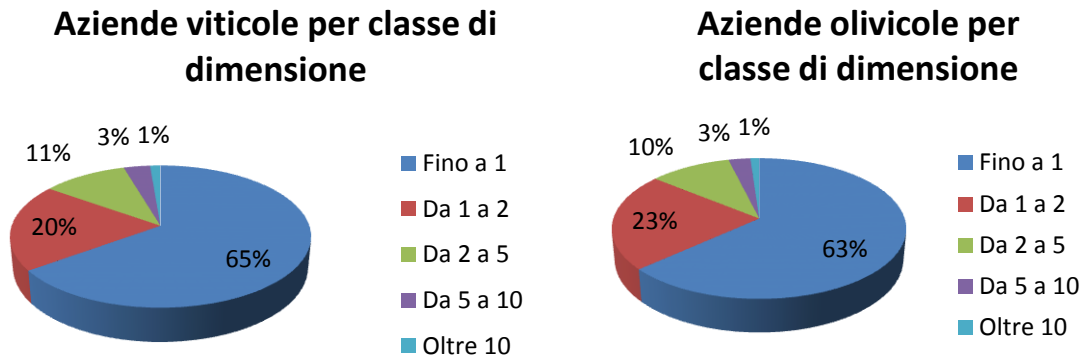


Fig. 3.32 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

Fig. 3.33 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

La presenza dei muretti a secco, oltre che essere un carattere distintivo del paesaggio delle Cinque Terre, è anche fonte di ulteriori problemi dovuti al loro mantenimento. Infatti il muretto a secco subisce un processo di invecchiamento che può provocare, se non si interviene presto, il cedimento ed il successivo crollo. Il mantenimento e la ricostruzione dei muretti spesso risulta difficoltosa a causa della mancanza del materiale dovuta alla chiusura delle cave, della sua onerosità e della mancanza di maestranze locali.

Come già accennato, la situazione è ulteriormente aggravata dalla realtà socio-economica, dalla preponderante presenza di aziende condotte da anziani proprietari o da pensionati, la cui età media è di circa 75 anni (Storti, 2003). Infatti, come in tutte le altre zone marginali, la composizione delle famiglie vede prevalere la componente anziana. La fascia giovanile della popolazione preferisce un altro tipo di occupazione, con orari di lavoro più flessibili, minor impegno fisico e maggior tornaconto. Tutti questi sono fattori che spingono all'allontanamento della popolazione da questi luoghi, allo spostamento verso i grandi centri abitati e alla conseguente mancanza del ricambio generazionale.

Ciò ha comportato in tutta la provincia di La Spezia dal 1982 al 2010 la diminuzione di circa il 60% della superficie agricola utilizzata (SAU) e quasi del 80% quella dei vigneti.(Fig. 3.34)

Superfici coltivate La Spezia

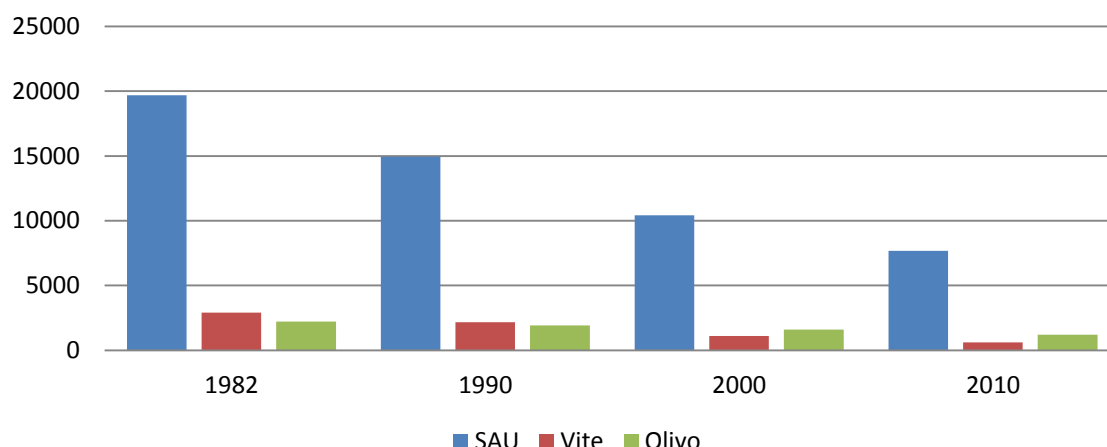


Fig. 3.34 Andamento delle superfici coltivate nella provincia di La Spezia dal 1982..

Nonostante il fenomeno dell'abbandono si sia manifestato ampiamente nel corso degli ultimi trent'anni, oggi in alcuni comparti si assiste ad una riorganizzazione delle aziende su criteri moderni associata ad una migliore capacità di penetrazione sui mercati (es. viticoltura in bassa Val di Magra, zootecnia in alta Val di Vara, olivicoltura nelle valli di Levante) (Storti, 2003).

Inoltre si sta osservando un maggiore interesse per il prodotti tipici e genuini, una riconquista della campagna e degli spazi verdi da parte dei cittadini che cercano una via di fuga dalle aree urbane. Rispetto allo scorso decennio, si sta riscoprendo l'attività rurale, volta all'ottenimento di un prodotto tipico e locale, ottenuto nel pieno rispetto della natura e delle tradizioni, soprattutto legate alla viticoltura e all'olivicoltura.

Ancora oggi, dopo un forte ridimensionamento avvenuto nel corso degli ultimi venti anni, l'attività agricola riveste ancora una parte importante dell'economia locale delle Cinque Terre e mostra incoraggianti segnali di ripresa. Parte della ripresa è dovuta all'introduzione di opportuni macchinari e dell'associazionismo. La meccanizzazione di queste aree svolge un ruolo chiave per la rinascita del settore agricolo, infatti permette una drastica riduzione sia dei tempi operativi che della fatica, tutti fattori che favoriscono l'abbandono. Il ricorso alle varie forme di associazionismo, alle reti di imprese, al contoterzismo, consentono l'ottimizzazione dell'attività part-time, largamente diffusa nel territorio, sottraendola all'esclusivo ruolo di autoconsumo. Non bisogna neanche sottovalutare il ruolo svolto dalle Denominazione d'Origine Controllata: Cinque Terre e Cinque Terre Sciacchetra, Colli di Luni, Colline di Levante, che spingono all'ottenimento di un prodotto di ottima qualità e il proseguimento di questa attività; infatti circa il 50% delle aziende viticole della provincia di La Spezia seguono i disciplinari di produzione DOC. Da un punto di vista varietale oggi la viti-vinicoltura locale si poggia principalmente su tre vitigni a bacca bianca: l'Albarola, il Bosco ed il Vermentino. Come segno dei tempi passati, tuttavia, nei vigneti del Levante sopravvivono tracce di vecchi vitigni diffusi in epoca pre-fillosserica ed oggi pressoché scomparsi. Spesso, inoltre, uno stesso vitigno prendeva nomi diversi a seconda delle zone

di coltivazione, aumentando la confusione che caratterizzava la base varietale locale a quei tempi.

Al fine di impedirne la scomparsa, il IVV-CNR ha condotto per molti anni un attento lavoro di studio e reperimento dei vecchi vitigni autoctoni. I risultati di tale raccolta sono conservati presso la collezione centralizzata per la biodiversità viticola a Grinzane Cavour (CN) e presso la collezione delle cultivar liguri ad Albenga (SV).

La disponibilità di tali vitigni ne ha permesso un accurato studio e descrizione che ha portato all'iscrizione nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite del Rossese bianco (2003), Scimiscià (2003) e Ruzzese (2009) (⁸²Mannini *et al.*, 2010).

Per quanto concerne la produzione di pregio di olio extravergine di oliva la provincia ricade nel territorio della DOP "Riviera di Levante" e le varietà di olivo maggiormente diffuse sono la Razzola e la Pignola. La presenza della DOP ha sicuramente rafforzato questo settore e ne ha rallentato l'abbandono, nonostante negli ultimi dieci anni la superficie coltivata abbia visto una riduzione di circa il 24%.

⁸² - Franco Mannini, F., Schneider, A., Argamante, N., Moggia, P., Tragni, R. 2010. Contributo alla salvaguardia e alla valorizzazione di vitigni minori autoctoni della Liguria di Levante. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.

3.2.6 I territori liguri: Imperia

Un altro territorio ligure che presenta le stesse caratteristiche orografiche e gli stessi problemi colturali è quello della provincia di Imperia.

Tradizionalmente la Provincia di Imperia risulta essere quella a maggior vocazione olivicola rispetto alle altre Province, sia in termini di superficie coltivata che di olive lavorate e olio prodotto. In Provincia si ritrova anche il maggior numero di frantoi, che rappresentano circa il 50% degli impianti regionali (⁸³Regione Liguria, 2001).

La superficie vitata della Provincia rappresenta il 3% della Superficie Agricola Utilizzata e quella investita ad olivo il 43%. (Fig. 3.35).

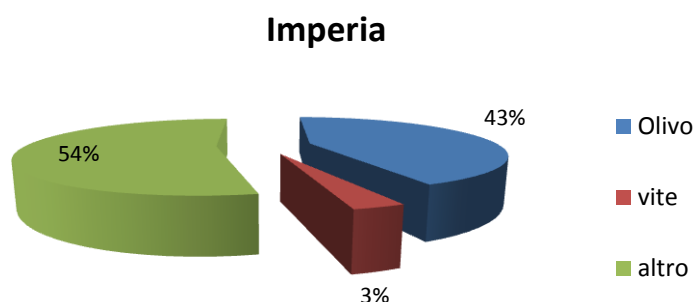


Fig. 3.35 Distribuzione della SAU – Imperia

La dimensione media delle aziende agricole, sia viticole che olivicole non si discosta dalla media regionale e la maggior parte di esse non supera i 2 ettari di estensione (Fig. 3.36).

Imperia - Superficie aziende

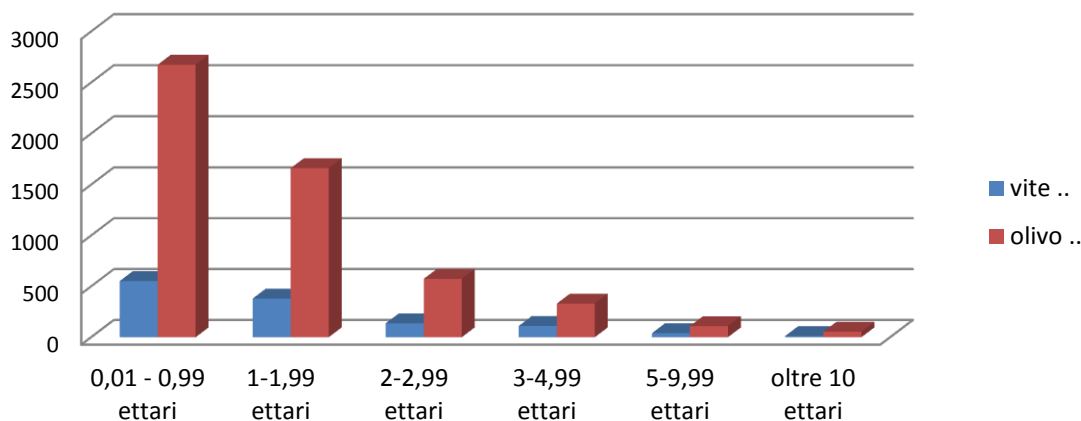


Fig. 3.36 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

La produzione di pregio di olio extravergine di oliva della Provincia rientra nel territorio della DOP “Riviera dei fiori”. La varietà più diffusa nella provincia è la Taggiasca.

⁸³ Regione Liguria. 2001. Assessorato Agricoltura, I frantoi della Liguria. Casa Editrice: Microart's spa Recco (GE)

Gli impianti sorgono tutti su stretti e ripidi terrazzamenti, non collegati tra loro, che impediscono l'accesso anche alle trattrici più piccole. (Fig. 3.37)



Fig. 3.77 Oliveto non accessibile sito nella provincia di Imperia.

Precedentemente l'inizio dell'operazione di raccolta, vengono stese sull'intera superficie dell'impianto le reti, cucite tra loro (Fig. 3.38), in modo tale da ridurre al minimo le perdite di prodotto (Fig. 3.39 e 3.40). Una volta eseguita la raccolta, tramite l'uso dei ganci scuotitori o dei pettini, l'operazione di recupero delle olive dal terreno avviene manualmente nelle concavità del terreno in cui sono confluite le olive.

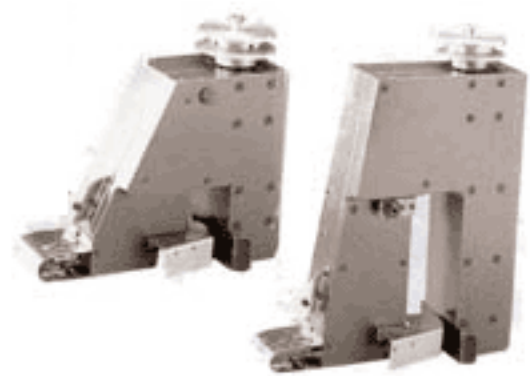


Fig. 3.38 Cucisacchi Sacam adoperata per congiungere le reti.



Fig. 3.39 Reti cucite tra loro per coprire interamente la superficie dell'oliveto.



Fig. 3. 40 Oliveto in cui è presente la copertura delle reti di raccolta.

Nella Provincia è presente uno dei comprensori vitivinicoli più conosciuti dell'intera Regione: Il Rossese di Dolceacqua. Nella zona del Rossese è stato possibile riscontrare due tipologie dominanti di sistema di coltivazione della vite. Uno tradizionale con sesto di impianto irregolare sulla fila, da 0.5 a 1 m e nell'interfila da 0.8 a 1,5 m: la densità di impianto è, di conseguenza, tra le 5.000 e



Fig. 3.41 A confronto un vigneto tradizionale ad alberello e sullo sfondo uno di recente impianto a guyot.

le 10.000 piante/ha con un sistema di allevamento per lo più ad alberello, con le seguenti peculiarità (Fig. 3.41):

- numerosi interventi con enorme impiego di manodopera:
- estrema difficoltà di meccanizzazione per l'impossibilità di accesso nei sestri irregolari.
- viabilità intra e interpodereale pressoché assente.

L'altro sistema di coltivazione è quello "moderno" con filari regolari di viti allevate a Guyot con distanza sulla fila da 0,80 a 1m e interfila variabile in funzione della larghezza del terrazzamento. Tali condizioni ottimizzano l'esposizione delle piante e rendono possibile l'accesso alle macchine.

3.3 La Sicilia

Oltre alla Liguria ed alla Toscana, “l’agricoltura eroica” è presente in molte altre regioni d’Italia, sia meridionali che settentrionali.

La viti-vinicoltura siciliana rappresenta una risorsa strategica dell’agricoltura regionale, contribuendo alla produzione lorda vendibile agricola per circa il 15%. Con 114.000 ettari di superficie la Sicilia si configura come la regione italiana con il più alto patrimonio vitivinicolo. La filiera vitivinicola intercetta un’aliquota considerevole della PLV siciliana e, negli ultimi decenni, è stata caratterizzata da un profondo processo di rinnovamento che ha interessato il settore tecnico, enologico e quello biologico. Il ruolo svolto da tale filiera è strategico perché interessa non solo la fase produttiva, ma anche quella della trasformazione.

L’80% della superficie coltivata è presente nelle province di Trapani (54%), Agrigento (18%) e Palermo (13%), mentre la dislocazione dei vigneti è per il 58% in collina, il 38% in pianura e per il restante 4% in montagna. (⁸⁴ISTAT 2010)

La vitivinicoltura di montagna, pur collocandosi su livelli modesti in termini di superfici e di produzioni realizzate a livello regionale, assume un’importanza considerevole in alcune province per le quali rappresenta un’interessante fonte di reddito ed occupazione, spesso in mancanza di valide alternative economiche, e nell’ambito delle quali concorre anche alla salvaguardia del territorio e della tutela dell’ambiente.

In Sicilia è possibile osservare altri esempi di come l’uomo abbia adattato l’agricoltura al territorio sulle pendici dell’Etna, sulle isole Eolie e sull’isola di Pantelleria, ottenendo in ogni caso dei prodotti unici.

⁸⁴ ISTAT <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx>

3.3.1 I territori siciliani: Il Parco dell'Etna

Il 46% delle superfici in cui si pratica la vitivinicoltura di montagna ricade nella provincia di Catania (ISTAT 2010). In questa provincia, la produzione vitivinicola comprende grosso modo due grandi areali collocati sul versante nord-orientale dell'Etna (con la realizzazione dell'Etna DOC) e nella zona del Calatino, a ridosso della provincia di Ragusa (impegnata nella produzione del Cerasuolo di Vittoria DOCG).



Fig. 3.42

Fin da epoche remote la ricchezza del suolo vulcanico ha permesso alle popolazioni etnee di vivere di agricoltura e allevamento, costruendo un ambiente armonicamente inserito in quello naturale. I paesaggi agricoli sono multiformi e sono inseriti fra i boschi e le colate laviche, formando così un mosaico ambientale di rara bellezza.

La presenza millenaria dell'uomo sul vulcano ha lasciato un'impronta profonda nel paesaggio e nell'ambiente: le opere di terrazzamento, i magazzini, i palmenti e le cantine sono ampiamente presenti sulle pendici. In questo modo il mantenimento e il recupero dell'agricoltura, svolti seguendo le esigenze ambientali, sono lo strumento per il mantenimento del paesaggio etneo.

Seguendo proprio queste regole, il Parco dell'Etna presta molta attenzione a tutti i metodi di coltivazione in grado di offrire dei prodotti sani nel rispetto dell'ambiente e della salute degli agricoltori.

Le colture presenti sulle pendici dell'Etna sono molte, alcune delle quali sono uniche e testimoniano la vocazione agricola del territorio, è il caso di alcune varietà locali. Le mele "Cola", "Gelato" e "Cola-Gelato" piccole, gialle e fragranti o alle pere autunnali come la "Ucciardona" o la "Spinella" utilizzata nella cucina tradizionale. Oltre a queste varietà tipiche locali, i vigneti, oliveti, pistacchietti, nocciolieti e frutteti sono ampiamente diffusi e circondano il vulcano. L'Etna offre quindi un vasto patrimonio di biodiversità da tutelare e diffondere per mantenere un'eredità importante che può essere uno dei caratteri distintivi dell'agricoltura praticata sulle pendici del vulcano.



Fig. 3.43 Vigneto con Etna sullo sfondo

La Viticoltura

Il particolare microclima del comprensorio etneo ha caratterizzato la coltura della vite e la produzione di vino sin dall'antichità, infatti la presenza della vite e la produzione del vino sulle pendici del vulcano Etna risalgono ad epoche remote. Omero, Virgilio, Plinio, Strabone parlano nei loro scritti della qualità dei vini etnei e della fertilità del vulcano. La presenza della vite già in epoca terziaria è provata dal ritrovamento di viti selvatiche rinvenute sulle falde



Fig. 3.44 Forma di allevamento ad "Alberello"

dell'Etna. La produzione vitivinicola etnea entra nella storia nel VIII secolo a.C. con i coloni greci, che introdussero la forma di allevamento nota come alberello etneo. (Fig. 3.44) In seguito anche i romani hanno continuato la coltivazione e la diffusione della vite. Le popolazioni etnee devono alla vite e al vino una parte determinante della propria civiltà. Le vigne etnee, nel tempo, hanno subito numerose e profonde trasformazioni e sono divenute un elemento caratterizzante del paesaggio antropico. La viticoltura etnea, essendo posta su terreno collinare e montano, si sviluppa su terreni terrazzati di piccola e media larghezza. Generalmente, all'interno dei vigneti, si trovano manufatti rurali che possono comprendere "palmenti" (parte del fabbricato destinato alla lavorazione delle uve) e cantine. ⁽⁸⁵⁾Ente Parco dell'Etna)

Tra il '700 e la fine dell'800 la viticoltura etnea assunse vaste proporzioni, grazie al fiorente commercio marittimo. Nel XIX secolo Catania, con il territorio viticolo dell'Etna, raggiunse la massima superficie vitata con circa 8.000 ettari. Nel '900 la fillossera e la

⁸⁵ Ente Parco dell'Etna <http://www.parks.it/parco.etna/par.php>

grande crisi commerciale determinarono una forte diminuzione della superficie vitata. Dopo la crisi economica del 1960 la vitivinicoltura dell'Etna si è andata sviluppando seguendo i modelli viticoli ed enologici più moderni (Fonte: CERVIM).

L'Ente Parco, mirando all'integrazione tra protezione ambientale e promozione delle attività economiche, tutela e promuove la vitivinicoltura etnea quale "inestimabile patrimonio ereditato" da custodire, valorizzare e far conoscere e quale settore economico di primaria importanza. Tale obiettivo è raggiungibile attraverso la salvaguardia del patrimonio ambientale e culturale etneo, l'incentivazione al miglioramento e alla stabilizzazione dei parametri qualitativi delle produzioni e la promozione dell'immagine del prodotto legato al suo territorio. Di pari passo con molteplici iniziative tecnico-amministrative, rivolte al settore e con l'adesione in qualità di socio ad Organismi quali il CERVIM (Centro di Ricerche, Studi e Valorizzazione per la Viticoltura Montana), l'Associazione Nazionale "Città del Vino" e la "Strada del Vino dell'Etna", l'Ente Parco promuove svariate manifestazioni di notevole interesse regionale, nazionale e internazionale.

I vigneti del Parco dell'Etna coprono una superficie di circa 3.000 ettari, di cui 2.700 ha in aree con difficoltà strutturali (altitudine, forte pendenza, terrazzamenti). Infatti gli ettari di vigneto posti ad altitudine superiore a 500 m.s.l.m. sono ben 2.700 e quelli su terrazzamenti circa 2.250 ha. La produzione di vini D.O.C. è assicurata da circa 1.100 ettari. (⁸⁶Fonte: CERVIM)



Fig. 3.45

Il 50% delle aziende ha una superficie compresa tra 0,2 ed 1 ettaro, il 40% inferiore a 0,2 ha e solo il 2% delle aziende si estende per più di 3 ettari.(ISTAT 2010). Ciò testimonia l'estrema frammentazione delle proprietà che si ripercuote negativamente sui costi di gestione e il processo di ristrutturazione aziendale. Infatti i vigneti conservano ancora inalterati gli elementi caratteristici del '700: appezzamenti irregolari, stretti terrazzamenti con muretti a secco in pietra lavica, "torrette" di pietre (Fig.3.45 e 3.46), piccole case oppure eleganti dimore, talvolta complete di cantina, che erano la residenza dell'alta borghesia. Sono proprio questi elementi che rendono unico il paesaggio, ma ne rendono

⁸⁶ CERVIM <http://www.cervim.org/parco-etna.aspx>

molto difficile la coltivazione. Infatti la meccanizzazione è possibile solo in pochi casi, in quei vigneti che sono stati modificati, e non è possibile in quelli tradizionali in cui il sesto di impianto non è regolare, le piante non sono disposte in filari ma ai vertici di un triangolo e l'accesso ai terrazzamenti è consentito solo attraverso delle ripide scale.



Fig. 3.86

I principali vitigni autoctoni coltivati sono: Nerello Mascalese, Nerello Cappuccio, Carricante, Catarratto bianco comune, Inzolia da cui si ottengono i vini Etna D.O.C. (rosso, bianco e rosato).

Il processo di rinnovamento che ha interessato la viticoltura siciliana, modernizzandone il settore enologico e le tecniche di vinificazione al fine di innalzare lo standard qualitativo del vino prodotto e la relativa valorizzazione mercantile, ha riguardato anche la vitivinicoltura di



Fig. 3.47

montagna che, nel caso dei vini prodotti sull'Etna, gode del riconoscimento D.O.C. (Etna bianco, rosso e rosato), istituito con D.P.R. dell'11/08/68.

Tale rinnovamento è avvenuto in seguito all'emanazione dell'OCM vitivinicola (Reg. CE 749/2008) che prevede misure di intervento sul potenziale viticolo, misure di mercato, sulla pratiche enologiche e le etichettature.

L'OCM in questione, tuttavia, non prevede misure specifiche per la vitivinicoltura di montagna. Queste superfici sono state escluse dalle disposizioni regionali per il regime di estirpazione dei vigneti, proprio per finalità ambientali in quanto poste ad altitudini superiori a 500 m.s.l.m., a pendenze superiori al 25% e su terrazzamenti, che si avvantaggiano degli strumenti dello Sviluppo Rurale e delle misure orizzontali agroambientali. Tra le prime, la vitivinicoltura di montagna, risulta agevolata (direttamente, con azioni specifiche per il comparto o, indirettamente, perché tali impianti ricadono in zone con specifici svantaggi naturali e, come tali, godono di maggiore tutela) nell'accesso a misure quali il prepensionamento, l'insediamento dei giovani agricoltori, il miglioramento della commercializzazione, la formazione professionale, il sostegno alle organizzazioni dei produttori, il mantenimento del paesaggio, ecc. .

Altri esempi di “viticoltura eroica” in Sicilia sono quelli praticati presso le Isole Eolie e l’isola di Pantelleria.

3.3.2 I territori siciliani: L’isola di Pantelleria

L’isola di Pantelleria è uno dei punti estremi del nostro Paese, sia geograficamente, essendo l’isola situata a 75 km dal continente africano, sia per il clima arido e ventoso. Proprio per far fronte a tali condizioni climatiche, per contenere il terreno, delimitare la proprietà fondiaria, proteggere dal vento, controllare gli effetti micro-climatici e preservare la dotazione idrica si è fatto ricorso ai Giardini Panteschi, ai terrazzamenti, alla costruzione di muretti a secco.

I Giardini Panteschi (Fig. 3.48) sono edifici a pianta circolare, del diametro dai 7 ai 12 metri e alti da 3,5 a 4,5 metri, al cui interno è conservato, chiuso da una porta, un solo albero di agrume, rappresentano un ingegnoso sistema agronomico autosufficiente in grado di difendere l’albero di agrumi dalle due principali minacce alla sua sopravvivenza presenti sull’isola: il vento, che per la sua intensità e frequenza provoca danni incompatibili con la sopravvivenza degli alberi, e la scarsità d’acqua che a volte può portare a 300 giorni ininterrotti di siccità.



Fig. 3.48 Giardino Pantesco

La più antica rappresentazione di un giardino è quella incisa su una tavoletta sumerica del 3000 avanti Cristo, nella quale si vede un albero da frutta circondato da un muro. Si tratta della prima testimonianza di quel concetto dal quale si è sviluppata nel corso dei secoli l’idea del giardino: uno spazio chiuso dove crescere gli alberi. Utilizzando infatti la porosità delle pietre e l’escursione termica tra giorno e notte per captare l’acqua direttamente dall’atmosfera, oltre a canali di pietre che raccolgono l’acqua piovana, il giardino di Pantelleria soddisfa l’esigenza idrica della pianta pur in assenza di irrigazione.



Fig. 3.49

La superficie viticola totale dell'Isola di Pantelleria si estende su circa 1000 ettari, tutti in terrazzamenti e con difficoltà strutturali.

Le difficoltà non sono dovute solo alla presenza dei terrazzamenti, ma anche alla tipica forma di allevamento della vite. Infatti questa metodologia consiste nella coltivazione delle viti in buche nel terreno, che hanno il duplice scopo di proteggerle dal vento e dalla salsedine, e di trattenere la scarsa umidità del terreno. (Fig.3.50)



Fig. 3.50 Viti allevate all'interno delle tipiche buche.

Evoluzione della superficie coltivata e del numero di aziende viticole dal 1982.

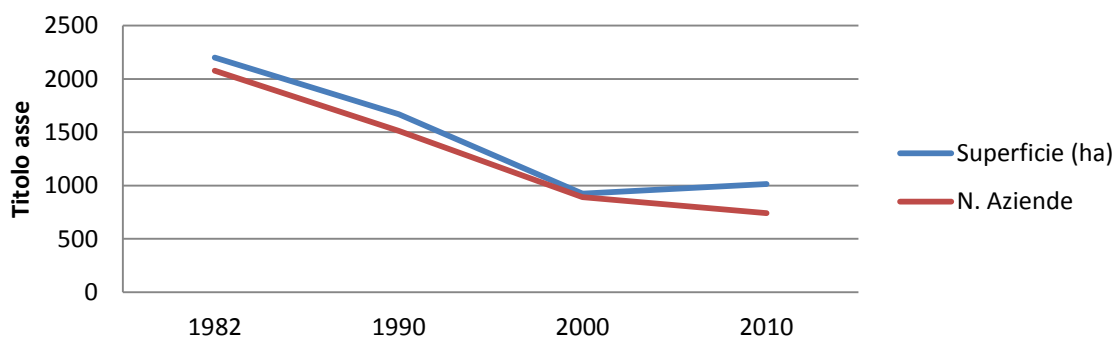


Fig. 3.51 Superficie vitata e numero di aziende viticole negli ultimi 30 anni. (ISTAT 2010)

Dal grafico (Fig. 3.51) si evince come dal 1982 la superficie viticola e il numero di aziende sia drasticamente diminuito fino al 2000, in seguito, mentre il numero di aziende viticole

ha continuato a diminuire, la superficie coltivata è aumentata. Sono molte le ragioni di questa inversione di tendenza, l'accresciuta consapevolezza del prodotto da parte del consumatore, la consapevolezza del ruolo svolto dall'agricoltura nei contesti eroici, le politiche agricole europee e nazionali. L'isola di Pantelleria infatti rientra nelle aree in cui l'espianto dei vigneti non è finanziato bensì è bloccato. Tale blocco serve appunto non solo alla salvaguardia del germoplasma viticolo tipico dell'Isola, ma anche per tutelare e salvaguardare il territorio degli effetti provocati dall'abbandono. (⁸⁷OCM vino 2008)

Il 38% delle aziende ha dimensioni inferiori ad 1 ettaro, il 33% non supera il 29% è su due ettari e soltanto 6 aziende hanno un'estensione superiore a 10 ettari (Fig.3.52).

Aziende viticole per classe di dimensione. Anno 2010

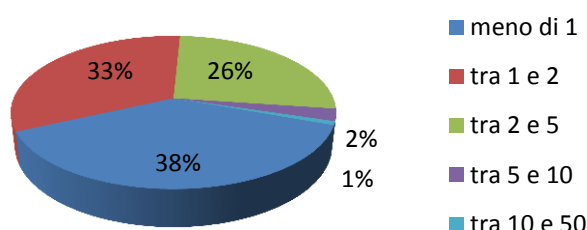


Fig. 3.52 Ripartizione delle aziende per classe di superficie anno2010.

Se confrontiamo questi dati con quelli rilevati nel 2000 (Fig. 3.53), si osserva come l'accorpamento fondiario abbia comportato la scomparsa delle micro aziende e l'aumento di quelle la cui estensione supera 1 ettaro.

Aziende viticole per classe di dimensione. Anno 2000

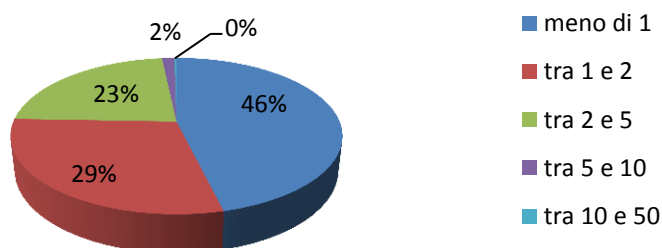


Fig. 3.53 Ripartizione delle aziende per classe di superficie anno 2000

Il sesto tradizionale di impianto dei vigneti è m 2 x 2 oppure m 1,7 x 1,7; oggi, dove è possibile, si realizza la spalliera con una media densità (da 2000 a 4000 piante per ettaro in funzione della capacità idrica dei suoli e della disponibilità aziendale di acqua).

Lo Zibibbo (o Moscato di Alessandria) è la varietà più coltivata da cui si ottiene il Moscato e il Passito di Pantelleria. Gli altri vitigni coltivati sono: il Catarratto, l'Inzolia, il Cabernet Sauvignon, il Nero d'Avola e il Nereo Nostrale.

⁸⁷ REGOLAMENTO (CE) n. 479/2008

3.3.3 I territori siciliani: le Isole Eolie

La produzione di un altro importante vino dolce siciliano si ha nelle Isole Eolie, che formano un arcipelago di sette isole, esteso su 114,8 km² ed ubicato nel mare Tirreno meridionale, ed è La Malvasia delle Lipari.



Fig. 3.54

L'arcipelago si è originato per l'azione di eruzioni vulcaniche sottomarine, avvenute nel Pleistocene inferiore (da 1.000.000 a 90.000 anni fa) e costituisce solo la porzione sommitale di un sistema di rilievi sottomarini. L'orografia prevalente nell'arcipelago è montuosa, con altezze massime di m 962 del Monte Fossa delle Felci (Salina) e m 926 a Stromboli (⁸⁸Melia *et al.*, 2005).

I vigneti si estendono su una superficie di circa 130 ettari e le aziende viticole sono 144 (ISTAT 2010). Ciò testimonia la ridotta estensione dei vigneti, infatti il 49% di essi non supera 1 ettaro di estensione e il 91% del totale non supera 5 ettari (Fig.3.55).

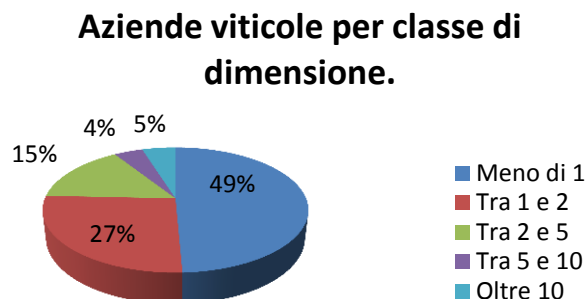


Fig. 3.55 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

⁸⁸ Melia, V., Capraro, F., Sparacio, A., La viticoltura delle isole minori della Sicilia. 5° Congresso Internazionale "I Paesaggi del vino" – Trevi (PG) 27-28 novembre 2009.

L'evidente polverizzazione fondiaria e un mercato rigido che causa valori eccessivi sono gli ostacoli principali che non permettono l'accorpamento di superfici. È da evidenziare altresì il notevole costo degli interventi di miglioramento fondiario, legati sia all'insularità che ai vincoli cui è sottoposto l'intero territorio riconosciuto come patrimonio dell'UNESCO nel 2000.



Fig. 3.56

Ulteriori vincoli, volti alla salvaguardia del patrimonio varietale sono posti anche da una serie di norme contenute nel Piano regionale di ristrutturazione e riconversione dei vigneti, nell'OCM vino e nel Piano di Gestione SIC e ZPS - Isole Eolie, tra cui il divieto di espanto delle varietà locali. (⁸⁹Regione Sicilia 2009)

⁸⁹ Regione Sicilia. 2009. Piano di gestione "Isole Eolie". Documento di sintesi tecnica.

3.4 Il territorio della Costa Viola



Fig. 3.57

Un altro territorio che si caratterizza per il forte legame con l'agricoltura e con le difficoltà da sempre incontrate nella coltivazione, a causa dei ripidi pendii, è quello della Costa Viola.

Per Costa Viola si indica la striscia di costa lunga circa 18km e larga mediamente 1 km che comprende i paesi di Scilla, Villa San Giovanni, Bagnara Calabria, Seminara e Palmi (Fig. 3.57). Tale fascia è dominata dalle colline che seguono il profilo della costa e offre una grande variabilità in termini di flora e di fauna, oltre che un suggestivo panorama.

L'attività agricola si è sviluppata secondo il profilo delle montagne dando vita a un paesaggio unico, legando insieme due realtà differenti come l'agricoltura e la pesca nell'unico modo possibile cioè superando la forte pendenza di queste pendici attraverso la costituzione di un sistema di terrazzamenti consolidati da muretti a secco. Queste strutture sono chiamate "Armacie" e rappresentano un lavoro d'ingegneria veramente imponente che si estende per circa 4.000 chilometri e che è stato interamente ricostruito dopo il terremoto del 1733 (Fig. 3.58 e 3.59) (Nicolosi *et al.* 2007).

I muretti a secco dei terrazzi presentano una certa varietà, che a sua volta riflette la condizione del sito (pendenza, materiali disponibili), i modi di utilizzazione, le tradizioni costruttive e le capacità tecniche degli artigiani. Per questo motivo, la Costa Viola non può essere considerata un territorio naturale, ma il risultato di un rapporto fra l'uomo e natura tramandato di generazione in generazione. (⁹⁰Nicolosi et al. 2007).



Fig. 3.58

La viticoltura è esercitata in circostanze

difficili, la scarsa accessibilità del territorio, la frammentazione dalle aziende e il duro lavoro, rendono le produzioni non competitive a livello economico portando gli agricoltori a un graduale abbandono delle attività storicamente svolte. La stessa natura geologica del territorio non incoraggia uno sviluppo di tipo industriale difatti le risorse attuali rimangono la pesca e l'agricoltura.

Al giorno d'oggi la viticoltura si esercita in tre delle cinque città del territorio: Bagnara, Scilla e Seminara.

Nella fattispecie a Scilla si produce il vino rosso di Scilla I.g.t., ottenuto da uve Nerello Mascalese, Gaglioppo e Nocera; il bianco Costa Viola I.g.t. da vitigni Chardonnay, Prunesta, Malvasia Nera, Nerello e Gaglioppo.



Fig. 3.59

La maggior parte delle aree terrazzate (67,5%) interessa pendenze superiori al 40%, mentre i terreni con pendenza superiore al 100% sono pari a poco più del 10%. La distribuzione

⁹⁰ Nicolosi, A., Cambareri, D., Petullà, M. 2007. A socioeconomic survey for the recovery and exploitation of the terraced vineyards of the Costa Viola (Calabria, Italy).

altimetrica dei vigneti mostra una prevalenza della fascia compresa tra 200 e 400 m, in cui ricade il 55% della superficie utilizzata (Nicolosi *et al.* 2007).



Fig. 3.60

I terrazzi hanno mediamente un'altezza di circa 2 metri, con una larghezza delle fasce di 2÷3 m e sono collegati tra loro da ripide scale (Fig. 3.60). Il sistema d'impianto prevalente è ad alberello; più raramente si riscontra quello a tendone, presente nelle fasce strette che caratterizzano i terrazzamenti più acclivi o utilizzato a complemento dei filari ad alberello nelle fasce più larghe.

Le caratteristiche dei vigneti e degli agricoltori della Costa Viola rispecchiano le caratteristiche già enunciate per gli altri territori. Le aziende agricole sono principalmente di estensione inferiore ad un ettaro (Fig. 3.61).

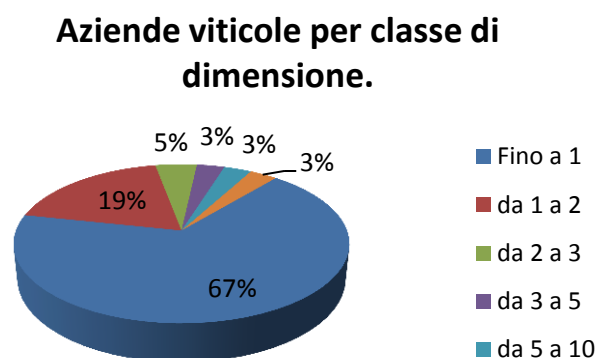


Fig. 3.61 Ripartizione delle aziende per classe di superficie.

I viticoltori, sono prevalentemente di età superiore a 65 anni, solo una minima parte è composta dalla fascia giovanile e l'azienda è un bene che viene tramandato di generazione

in generazione (Nicolosi *et al.* 2007). La mancanza della componente giovanile è uno dei fattori principali che comporta il progressivo abbandono dell'attività agricola.

Nelle zone in cui è avvenuto l'abbandono dei terrazzamenti non sono più distinguibili i percorsi di attraversamento interpoderali, che sono stati coperti dalla vegetazione spontanea che ha ripreso il sopravvento, e rendendo più difficile il controllo del deflusso delle acque piovane. Le opere idrauliche sono costituite da masse di materiale drenante e canali di raccolta e vengono realizzate in corrispondenza dei compluvi più marcati che indirizzano l'acqua piovana verso l'alveo delle fiumare o verso canali di raccolta che sfociano a mare. Le stesse scale contribuiscono allo smaltimento delle acque e alla dissipazione dell'energia cinetica. Le piogge più intense rappresentano pertanto un problema per questo territorio. Sia per la tipologia di suolo, sia perché i pendii di questa costa hanno scarsa continuità e sono interrotti frequentemente da canali e piccole valli, che ospitano parecchi corsi di acqua, creando così una fitta rete di ruscelli che spesso sono causa di frane, che a loro volta determinano un ulteriore isolamento delle zone produttive portandole all'abbandono.

L'interruzione di un'attività durata per secoli che comprendeva la manutenzione dei muretti, la cura e la coltivazione della vite e la salvaguardia del territorio e di alcune antiche tradizioni.

Al giorno d'oggi, il settore viticolo locale sta attraversando una crisi, nonostante sia possibile produrre vini IGT ("Scilla" e "Costa Viola").

I vigneti terrazzati abbandonati aumentano di anno in anno: nel 1929 erano coltivati più di 612 ettari di vigneti (Nicolosi *et al.* 2007). Oggi la superficie coltivata è di poco inferiore a 50ha. In base ai dati forniti dai censimenti dell'agricoltura ISTAT, si può notare come dal 1982 al 1990, la superficie vitata nei comuni di Bagnara Calabria, Scilla e Seminara si sia più che dimezzata e che questa tendenza sia andata riducendosi, infatti dal 2000 al 2010 è rimasta pressoché invariata, anche se di poco inferiore a 50 ha (Fig.3.62).

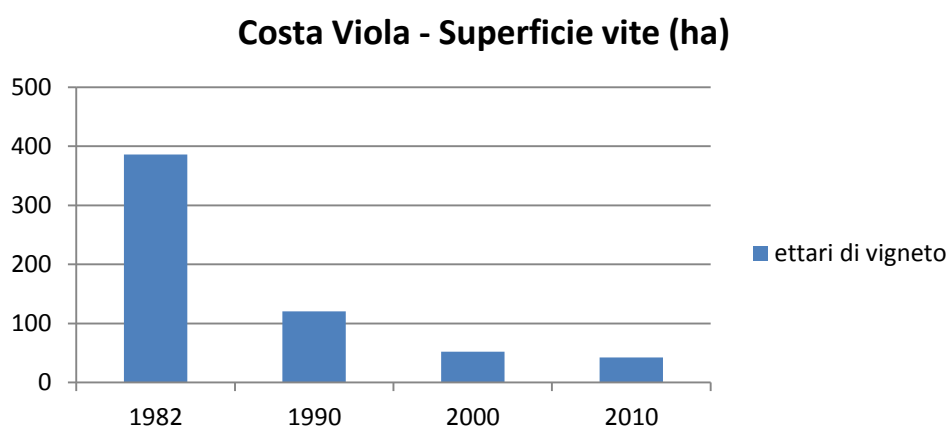


Fig. 3.62 Andamento della superficie dei vigneti dal 1982 al 2010.

La viticoltura nella Costa Viola durante gli ultimi venti anni ha subito diversi interventi di recupero per la salvaguardia l'incoraggiamento alla produzione.

Dal 1990 al 1995 la legge regionale 34/86 ha garantito la protezione del paesaggio e dell'ambiente sostenendo il settore viticolo nelle città di Scilla Bagnara Calabria e Seminara.

In seguito, il PSR 2000-2006 della Regione Calabria ha introdotto una misura per il recupero del paesaggio e la manutenzione delle aree rurali della Costa Viola.

IL regolamento regionale 34/86 ha inoltre fornito finanziamenti a fondo perduto per i seguenti interventi:

- ammodernamento razionale delle vigne;
- aumento della meccanizzazione;
- ripristino dei terrazzi e dei muri di sostegno;
- ripristino della viabilità aziendale;
- introduzione del sistema monorotaia;

L'abbandono delle colture terrazzate è stato inoltre contrastato sovvenzionando l'impianto di uva da tavola e colture secondarie (come mandorlo e pistacchio).

Il processo di ristrutturazione aziendale ha in seguito reso possibile l'introduzione delle monorotaie, che hanno preso il posto delle vecchie teleferiche e hanno contribuito alla diminuzione dell'80% dei costi di produzione, ha reso possibile la manutenzione dei muri a secco e la conservazione della coltura della vite sulle terrazze.

Ulteriori interventi, basati sulla necessità di promuovere un accurato recupero, protezione e potenziamento del paesaggio culturale rurale, del patrimonio sociale ed economico di questi territori, sono stati strutturati alla luce delle nuove e complesse politiche riguardanti multifunzionalità agricola: la produttività, la sostenibilità, la salvaguardia del territorio e delle tradizioni, lo sviluppo ambientale e rurale sostenibile (⁹¹PSR Calabria 2007-13).

⁹¹ Regione Calabria. Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013

3.5 La Valtellina

Oltre ai siti descritti, in Italia l'agricoltura eroica è presente in molti altri contesti, tutti con caratteristiche e problematiche simili legate alla natura del territorio simili. Abruzzo, Lombardia, Trentino Alto Adige sono le altre regioni italiane in cui l'agricoltura eroica e in particolare la viticoltura svolge un importante ruolo economico-ambientale.

Il paesaggio della Valtellina (SO), Lombardia, è profondamente segnato dall'intervento dell'uomo sull'ambiente naturale, determinato dalle condizioni geografiche e morfologiche e dall'evoluzione del processo storico. Il versante è esposto a sud, soggetto a un ottimo irraggiamento e scarso innevamento, adatto per la coltivazione fino a quote relativamente elevate. A ciò si aggiunge la particolarità del terrazzo glaciale della piana di Triangia.



Fig. 3.639

Queste caratteristiche hanno determinato l'evoluzione storica del sistema antropico nella zona, in termini di insediamenti e attività economiche, portando a una definizione del paesaggio caratterizzata da una ripartizione in tre fasce, susseguenti altimetricamente:

- fascia dei vigneti,
- area del terrazzo di Triangia, a prevalenza di campi e prati;
- fascia boscata.

In ognuno di queste porzioni spiccano poi situazioni particolari – oltre ai nuclei abitativi – per lo più dettate dall'abbandono delle pratiche agricole o da rilevanze naturalistiche, quali le rocce montonate nel terrazzo di Triangia, il laghetto e il collegato sistema di zone umide. Le Alpi Retiche, oggi sono caratterizzate in particolare dalla presenza di terrazzamenti vitati, fino al '400-'500 erano quasi interamente occupate dai boschi che spesso arrivavano a lambire le case dei centri abitati. I poderi e i vigneti allora erano solo piccoli spazi verdi nella fitta macchia boscosa.

L'origine dei terrazzamenti è da ricercarsi nell'importanza che il vino assunse nel '600-'700 come merce di scambio. I contadini infatti esportavano a dorso di mulo buona parte

della produzione nelle regioni vicine (nel Canton Grigioni in particolare). Per far fronte ad una richiesta sempre crescente i contadini hanno strappato alla montagna il terreno da coltivare, forzando determinate attività, come la viticoltura, oltre i loro limiti naturali. Il versante esposto al sole fino ad altezze di 600-700 metri e per un'estensione di chilometri, venne trasformato dalle opere di terrazzamento. La terra fu trasportata dalle pianure e vennero costruiti dei muri a secco, con il pietrame reperito in loco, per evitare possibili frane.

Oggi i vigneti valtellini costituiscono un elemento dell'identità territoriale della zona, al punto da rappresentare una potenziale risorsa turistica.

L'evoluzione storico-economica che ha caratterizzato le aree alpine negli ultimi decenni del secolo scorso, ha come caratteristica principale l'abbandono progressivo di un'economia prevalentemente rurale, in favore di un rapido sviluppo del settore terziario. Gli effetti di questi cambiamenti sul territorio, sono molto evidenti, in particolare in quelle aree dove molto marcato era il segno del lavoro dell'uomo, come appunto la Valtellina.

Qui l'abbandono delle pratiche agricole ha comportato dei profondi cambiamenti sul paesaggio, con la cancellazione degli spazi terrazzati e di quelli aperti, in favore del progressivo avanzamento disordinato del bosco. Inoltre, la dismissione delle attività agricole ha fatto cessare il ruolo, svolto dai sentieri, dai muretti, dai sistemi di gestione delle acque, di presidio del territorio, fondamentale ed insostituibile per la difesa del suolo e dell'ambiente.

Nel 1982 la superficie viticola della provincia di Sondrio si estendeva su una superficie di circa 2300ha, mentre nel 2010 è diminuita fino a circa 870ha (ISTAT 2010), nonostante i vini prodotti siano di ottima qualità e la Denominazione di Origine (D.O.) di Valtellina vanta 2 DOCG (Sforzato di Valtellina e Valtellina Superiore) 1 DOC (Rosso di Valtellina) e 1 IGT (Terrazze Retiche di Sondrio).

Anche in questo caso i vigneti sono difficilmente meccanizzabili, sebbene siano presenti le sistemazioni a ciglione terrazzato, e la maggior parte delle aziende produttrici è di limitata estensione, inferiore a 1 ettaro e solo il 20% è superiore a 2 ettari. (Fig.3.64)

Aziende viticole per classe di dimensione.

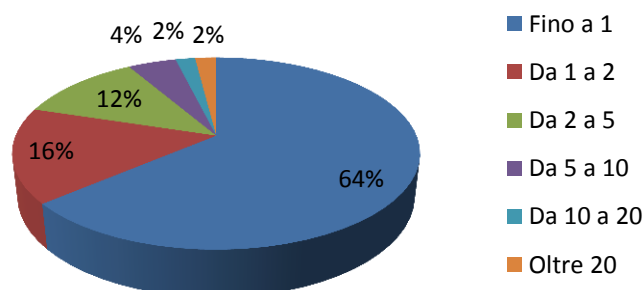


Fig. 3.64 Ripartizione delle aziende per classe di superficie

3.6 Il Trentino Alto Adige

La viticoltura trentina rappresenta una componente molto importante dell'economia agricola della provincia di Trento e Bolzano.

La superficie vitata rilevata nell'anno 2010 in provincia di Trento ammonta a 10.176 ettari, e 5.200 ettari in provincia di Bolzano, tutti in coltura specializzata e tutti coltivati con varietà di vite per la produzione di vino.

Il 92,5% della superficie vitata della provincia di Trento è iscritta agli Albi dei vigneti DOC, il 3,6% agli Elenchi dei vigneti per la produzione di uve ad indicazione geografica tipica (IGT), mentre la rimanente quota (3,9%) è interessata alla produzione di vini senza indicazione di origine (vini generici).⁽⁹²⁾ AA.VV., 2011)

La forma di allevamento prevalente è rappresentata dalla tradizionale “pergola trentina” (Fig. 3.65) (circa 78%) nella variante semplice o doppia. Di più recente introduzione ed in via di diffusione in occasione dei rinnovi di vigneti sono le forme di allevamento a parete verticale (Guyot, spalliera, ecc.) che attualmente interessano il 22% circa della superficie coltivata. Le superfici vitate risultano dislocate per il 39% in fondovalle, per il 41% in collina e per il 20% in montagna. Negli anni fra il 1970 e il 1980 la superficie coltivata a vite nelle provincie di Trento e Bolzano si è sensibilmente ridotta per cause diverse principalmente imputabili alla conversione in frutticoltura, all'urbanizzazione e pure all'abbandono nelle aree più marginali e disagiate alla coltivazione.



Fig. 3.65 Classica “Pergola trentina”



Fig. 3.66

Peraltro tale riduzione della superficie non è imputabile all'adesione a misure di estirpazione definitiva, in passato ed anche recentemente incentivate dall'Unione europea, alle quali i produttori delle due provincie non hanno mai aderito, contrariamente a quanto

⁹² AA.VV. 2011. La vitivinicoltura in Trentino. Materiali di economia Trentina. 1.

avvenuto in altre aree viticole italiane ed europee. Nella provincia di Trento, dalla metà degli anni '90, e in quella di Bolzano dal 2000, si è registrata un'inversione di tendenza che ha determinato un parziale recupero della superficie vitata, dovuta ad una più favorevole congiuntura del mercato vinicolo (Tab 3.1).

Tab. 3.1 Andamento degli ettari di vigneto nelle provincie di Trento e Bolzano dal 1982 al 2010.

	Anno	1982	1990	2000	2010
Territorio- Superficie (ha)					
Bolzano		5157	4922	4810	5294
Trento		8714	8734	9055	10389

Il numero delle aziende vinicole della provincia di Bolzano è rimasto pressoché invariato, mentre quello della provincia di Trento ha subito una forte riduzione, giustificata dal processo di ingrandimento aziendale che ha comportato la diminuzione delle aziende di estensione a 5 ettari e l'aumento di quelle di estensione superiore (Tab.3.2).

Tab. 3.2 Andamento del numero di aziende viticole nelle provincie di Trento e Bolzano dal 1982 al 2010

	Anno	1982	1990	2000	2010
Territorio – n. aziende					
Bolzano		5.197	5.001	4.781	4.784
Trento		14.860	12.197	10.544	7.965

Tab. 3.3 Ripartizione delle aziende viticole per classe di superficie dal 1982 al 2010 in Trentino Alto Adige

	Anno	1982	1990	2000	2010
Dimensione aziendale – n. aziende					
da 0 a 1ha		8.662	7.356	6.386	4.145
da 1 a 2ha		2.678	2.103	1.818	1.519
da 2 a 5ha		2.444	1.904	1.581	1.487
da 5 a 10ha		748	570	535	562
da 10 a 20ha		236	164	152	162
oltre 20ha		62	65	48	57

La nuova OCM del settore vitivinicolo, entrata in vigore il 1° agosto 2008, ha confermato il divieto d'impianto di nuove superfici vitate fino al 31 dicembre 2015.

Per far fronte all'esigenza di incrementare la coltivazione della vite, i produttori locali hanno attinto ai diritti di reimpianto disponibili presso produttori di altre zone viticole nazionali che hanno estirpato una superficie vitata equivalente. Le particolari condizioni orografiche e morfologiche del territorio Trentino rappresentano peraltro



Fig. 3.66

un effettivo limite all'eccessiva diffusione della coltivazione della vite, come di altre colture agricole. Anche per questo motivo è notevole l'impegno dei produttori locali volto al mantenimento ed al miglioramento del patrimonio viticolo esistente. In tale ottica si inquadrano gli aiuti che l'Unione Europea annualmente eroga ai produttori che pongono in essere interventi di rinnovo dei vigneti finalizzati ad un miglioramento del potenziale produttivo. Tali aiuti sono stati inseriti nel ⁹³“Piano nazionale di sostegno” e confermati fino alla campagna viticola 2012/2013.

⁹³ Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. 2009. Programma nazionale di sostegno del settore vitivinicolo

La presenza dei vigneti e degli oliveti sulle pendici montane o collinari non è limitata solo al contesto italiano, anche in Francia, Spagna e Portogallo si riscontra la presenza di un'antica tradizione viticola e olivicola montana.

3.7 La viticoltura “eroica” in Europa. Germania: regione Mosel-Saar e Ruwer

Delle 13 regioni vinicole tedesche, la regione montana Mosel-Saar-Ruwer rappresenta il 9,3% dell'intera superficie viticola tedesca collocandosi al quinto posto per estensione.

I vigneti nella regione in cui scorrono i fiumi Mosella e Reno rappresentano certamente alcuni fra i paesaggi fluviali più belli in Europa. Per oltre 2.000 anni, questi paesaggi dominati da vigneti scoscesi ricompensano gli agricoltori per il duro lavoro nei vigneti con ottimi vini.



Fig. 3.67

Dopo fasi alterne di espansione e regressione è verso il 1600 che il vigneto renano raggiunge la sua massima estensione con 300.000ha investiti in questa coltura. Al giorno d'oggi il vigneto della Repubblica Federale di Germania copre una superficie totale di circa 100.000 ha. La regressione della superficie è dovuta essenzialmente all'introduzione, a fine '800, di malattie e parassiti di origine americana, alla migrazione dei viticoltori, al libero commercio del vino e ai cambiamenti climatici. (⁹⁴Fonte: CERVIM 2007)

Questa è la più grande zona viticola in pendenza del mondo. Le basi per la presenza della viticoltura lungo questi ripidi pendii risalgono ad un periodo storico molto lontano, nel

⁹⁴ CERVIM <http://www.cervim.org/germania.aspx>

Devoniano, circa 400 milioni di anni fa, quando hanno avuto origine i terreni ricchi di ardesia che rendono possibile la crescita del Riesling.

Già 2.000 anni fa, gli abitanti di questa regione avevano riconosciuto il potenziale della geologia, della topografia e del microclima e hanno iniziato a utilizzare i ripidi pendii a sud della valle del fiume per la viticoltura. Questo segnò l'inizio di un panorama senza pari di cultura del vino che si è ulteriormente sviluppata nel corso dei secoli sino ad oggi e ancora caratterizza queste valli fluviali.

Dalla fine del 19° secolo, il Riesling è il vitigno maggiormente coltivato in questa regione, per gli effetti che le ripide colline hanno sul suo terroir conferendo al vino un colore, odore e gusto inconfondibili.

Le vigne sembrano crescere direttamente dal fiume Mosella, in molti casi, i pendii sono così ripidi che i vigneti trovano spazio solo sulle strette terrazze sorrette da muretti.

Il tratto della Mosella tra Zell e la città di Coblenza comprende circa 1.450 ettari di vigneto. Qui il vigneto più ripido d'Europa, il Calmont, si trova tra i villaggi del vino Bremm e Ediger-Eller.

La regione viticola Mosel-Saar-Ruwer è stata soggetta per 10 anni a un cambiamento strutturale, accompagnato da un rapido declino nella zona della viticoltura.

Fra il 1964 ed il 1995 l'area vitata è cresciuta di circa 3000ha ma da questo momento in poi si è assistito a una diminuzione che ha riportato l'estensione dei vigneti al 93% di quella degli anni '60.

Il fenomeno dell'abbandono ha interessato anche questa regione viticola, benché gli interventi governativi abbiano cercato di porvi rimedio.



Fig. 3.68

Gli interventi governativi sono stati mirati alla conservazione e alla promozione dei paesaggi culturali, dei pendii ripidi al di sotto di determinate condizioni economiche. Hanno cercato di favorire la promozione e il mantenimento delle aree viticole in pendio, dei paesaggi culturali, intensificando la comunicazione tra gli operatori sui temi dei problemi comuni nei settori della viticoltura, enologia, di marketing e di promozione del trasferimento di conoscenze per i consumatori. Inoltre sono state anche incentivate la meccanizzazione, le opere per il controllo dell'erosione e l'aumento della sostanza organica nel terreno.

Nel 1994 i vigneti coltivati su una pendenza massima del 30% ricoprivano 6.500 ettari, mentre 1.300 ettari erano coltivati su pendii con oltre il 60% di pendenza. Nel 2003 le superfici sono scese a 5.300 ettari sulle terrazze poste a pendenze inferiori al 30% e anche i vigneti sulle pendenze più ripide sono diminuiti.

In base ai dati forniti dal CERVIM, emerge che circa il 30,9% della superficie è composta da aziende aventi un'estensione superiore ai 5 ettari e che tali aziende rappresentano l'8,5% del totale.

Le aziende la cui estensione è compresa tra 3 e 5 ettari occupano circa il 28% della superficie totale e rappresentano il 16% delle imprese. L'estensione da 3 a 5 ha interessa il

28,5% della superficie ed il 16,6% delle imprese. Si registra il 30,5% della superficie ed il 37,4% delle aziende aventi dimensioni comprese tra 1 e 3 ha. Al di sotto di 1 ha si ha il 10,1% della superficie occupata con il 37,5% delle aziende.

I vigneti lungo il Mosella e il Reno ,si estendono su una superficie di circa 12.000 ettari, ma attualmente circa 9.000 ettari sono coltivati, di cui circa 4.050 su ripidi pendii (oltre il 30% pendenza).

La meccanizzazione dei vigneti di montagna è molto costosa ed attualmente si basa sulla razionalizzazione dei lavori eseguiti. Inoltre la meccanizzazione è limitata dalla presenza di piccole proprietà, da strade piccole e spesso inadeguate al transito delle macchine.

Il viticoltore si trova davanti alla possibilità di usare le monorotaie (Fig. 3.69), dispositivi che risalgono il pendio mediante un cavo di trazione oppure i minicingolati.



Fig. 3.69

Le aziende che hanno dismesso la coltivazione sono quelle di piccole e piccolissime dimensioni cioè con meno di 2ha si superficie aziendale, che nell'ultimo decennio si sono praticamente dimezzate. La maggior parte delle aziende viticole sono condotte direttamente dal proprietario che molte volte esercita anche un'altra attività

Solo il 4,6% della manodopera è impiegata a tempo pieno, anche perché di solito i lavoratori sono stagionali impiegati soprattutto nelle fasi di vendemmia. Circa il 30% delle vendite avviene direttamente al consumatore finale, il 50% prima dell'imbottigliamento e il restante 20% è rappresentato dalla vendita dell'uva.

Il calo di superficie coltivata nelle zone più ripide è stato favorevole ad una messa a coltura di nuove terrazze ricavate su pendenze minori perché il carico di lavoro sui pendii ripidi è tra 2,5-3,7 volte superiore rispetto a quello delle zone pianeggianti.

I nuovi impianti sono stati progettati prendendo in considerazione tutte le corrette tecniche di realizzazione dei terrazzamenti, di gestione delle acque, di contenimento del fenomeno erosivo e rendendo possibile l'accesso e la transitabilità dei mezzi meccanici.

3.8 La viticoltura “eroica” in Europa. La Francia

La viticoltura “eroica” in Francia è ampiamente diffusa, le principali regioni in cui è presente sono due: Languedoc Roussillon e la Rhône-Alpes.

3.8.1 La viticoltura “eroica” in Europa. La Francia: Languedoc Roussillon

La Languedoc-Roussillon è una regione della Francia meridionale in cui sono stati impiantati i primi vigneti ad opera dei romani e dei greci. La sua fama è legata alla produzione di vini liquorosi e di vini dolci naturali. È nel XIII secolo che il medico catalano Arnau de Villanova inventa il processo di mutizzazione con alcool. Verso la metà del 1700 nel territorio di Banyuls e Collioure la superficie investita risultava di circa 700 ha, si registra una rapida crescita fino agli ultimi anni dell’800, epoca in cui ammontava a 2.500 ha. La crisi fillosserica ridusse fortemente i vigneti della zona che vennero in seguito ricostruiti fino al raggiungimento della superficie attuale. È solo durante il corso del XIX e del XX secolo che si costituisce il vigneto contemporaneo. Nel 1909 Banyuls diventa la prima Denominazione di vini dolci mutizzati ed ottiene il suo decreto nel 1936. Molto più tardi, a partire dal 1971, la Denominazione Collioure viene modificata al fine di consentire la produzione delle tipologie rosso e rosato e, dal 2003, della tipologia bianco.

I vigneti sono posti lungo le pendici del Massiccio del Alberes, I terreni, di origine Cambrianica, ricchi di silicati, conferiscono ai vini una spiccata acidità. Inoltre sono poco fertili, poco profondi e soggetti a forte erosione a causa della forte pendenza, fino a 40%

L’età media delle viti è 40 anni e mediamente un ettaro ospita 6.000 ceppi e produce circa 20-30 hl/ha (⁹⁵Giorgis, 2005).

Il vitigno principale è il Banyuls Grenache da cui si ottiene il famoso vino dolce. Inoltre si coltivano il Syrah, il Carignan e il Mourvedre.

Il paesaggio offerto dai vigneti è molto singolare, i muretti a secco e i canali di scolo hanno origini molto antiche, la loro introduzione sembra sia opera dei Cavalieri Templari di ritorno dalla Palestina (Giorgis, 2005).

La presenza dei muretti diminuisce l’inclinazione delle terrazze e dunque lo scorrimento delle acque piovane, riducendo eventuali frane (Fig. 3.70).



Fig. 3.70

⁹⁵ Giorgis, S., 2005. Le paysage singulier du cru Banyuls dans les Pyrénées orientales (France). Les paysages culturels viticoles dans le cadre de la Convention du Patrimoine mondial de l’UNESCO. ICOMOS. 93-98.

Il materiale accumulato a monte dei muretti consente di aumentare la capacità di ritenzione dell'acqua. Inoltre i muretti a secco permettono di interrompere lo scorrimento dell'acqua riducendone quindi la velocità. Infine, gli scisti consentono di trattenere il calore, modificando il microclima e favorendo così la maturazione dell'uva.

Le terrazze sono molto ripide e inaccessibili alla meccanizzazione convenzionale (Fig 3.72), sono



Fig. 3.71

state lavorate a mano per molto tempo, in seguito sono state rimosse le terrazze più strette ed irregolari sono state rimosse per facilitare il passaggio e le nuove tecniche di lavorazione. L'avvento del controllo chimico alle erbe infestanti ha alterato l'equilibrio per ha, ridotto o eliminato l'effetto pacciamante svolto dal cotico erboso e la protezione che offriva al terreno dai fenomeni erosivi. Adesso, anche in seguito alle nuove disposizioni comunitarie inerenti l'uso dei prodotti chimici (CE/128/2009) si stanno adottando altre tecniche.

Il processo di ristrutturazione aziendale, l'impianto di nuovi vigneti deve tenere in considerazione il patrimonio costituito dai muretti a secco e non può stravolgere la forma del pendio.

Consapevoli delle conseguenze che una profonda modifica del paesaggio può comportare, gli agricoltori stanno sviluppando tecniche di lavorazioni adatte a tali contesti. L'uso della pala ragno ha soddisfatto le esigenze per la ristrutturazione o l'ampliamento del vigneto preservando il valore del suo patrimonio storico. Oltre all'introduzione di questi sistemi di meccanizzazione alternativa, sono stati creati dei corsi, all'interno delle misure agro-ambientali, per la formazione di tecnici competenti per la costruzione e manutenzione dei muretti a secco, in modo tale da assicurare la protezione di questo patrimonio.



Fig. 3.72

3.8.2 La viticoltura “eroica” in Europa. La Francia: Rhône-Alpes

Sempre in Francia, nella regione Rhône-Alpes, abbiamo un altro esempio di viticoltura “eroica” la cui presenza è testimoniata già negli scritti di Plinio il Vecchio. Nell’arco della storia questi vini acquistano notevole reputazione e raggiungono il massimo della fama nel 1890. Purtroppo la Prima Guerra Mondiale ha comportato una consistente diminuzione degli uomini originari della regione; la conseguente scarsità di manodopera è causa dell’abbandono di parte della superficie. Verso il 1960 ha inizio la ripresa di questa attività, sia attraverso il recupero dei vecchi impianti, che la creazione di nuovi seguendo tutti i criteri idonei per la gestione dell’acqua, la riduzione dell’erosione e la meccanizzazione (Fig. 3.73).

La superficie vitata complessiva della Rhône Alpes è pari a circa 55.000 ha, di cui 27.000 ha con pendenza superiore al 30% e circa 8.000 in terrazzamenti. La situazione più diffusa (54,5% dei casi) è quella relativa ad aziende aventi dimensioni comprese tra 1 e 10 ha e rappresenta il 43,3% della superficie totale. Il 27,6% delle aziende ha un’estensione inferiore ad 1 ha, mentre il 17,9% delle aziende ha dimensioni superiori ai 10 ha e rappresenta il 54,5% della superficie totale (Fonte: CERVIM 2006).



Figura 3.73 Utilizzo della sistemazione a “ciglioni raccordati” in un nuovo impianto sito nella regione della Rhône Alpes.



Fig. 3.74

3.9 La viticoltura “eroica” in Europa. Spagna: Galizia

Un'altra zona da sempre legata alla viticoltura di montagna è la Galizia, regione posta a Nord-Ovest della Spagna.

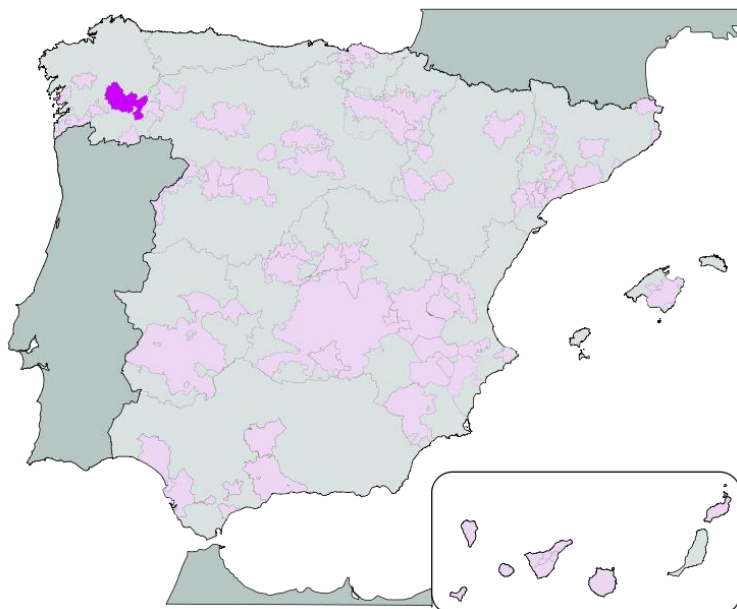


Fig. 3.7510

Ribeira Sacra è il nome della Denominazione di Origine (DO) dei vini ottenuti nel sud della provincia di Lugo e nel nord della provincia di Ourense , in Galizia , in Spagna. Si estende sul territorio di 17 comuni diversi, i vigneti sono coltivati sui ripidi pendii delle valli e canyon dei fiumi Miño e Sil . L'area è divisa in cinque sotto-zone: Chantada e Amandi (nel comune di Monforte de Lemos), Ribeiras do Miño (la sub-zona più grande), Ribeiras do Sil-Ourense e Quiroga-Bibeí, ciascuna con un micro-clima diverso, ma in generale tutti i terreni sono alluvionali e il sottosuolo è di tipo ardesiano.

Le origini più certe risalgono alla conquista romana. I legionari ricevettero delle terre come dono per i servizi prestati e vi impiantarono, come loro abitudine, dei vigneti. I romani giunsero in queste zone attirati dalle miniere d'oro ed intrapresero



Fig. 3.76

delle guerre contro i Cantabri e gli Asturi sotto il mandato di Ottavio Augusto. Fu Marco Vespasiano Agrippa a terminare i conflitti nel 19 a.C. L'origine delle varietà è legata a incroci di cultivar portate dai colonizzatori romani su esemplari dioici di *Vitis silvestris*, selezionate o meno dalle popolazioni primitive dell'Occidente Europeo. Anche la forma di allevamento tradizionale, che è il vaso greco di origine asiatico – egea, testimonia l'antica storia della viticoltura in questa regione. L'impulso alla coltivazione viene attribuito anche

all'attività dei 18 monasteri medievali, situati nelle vallate e molti difficilmente raggiungibili, che ne hanno tramandato fino ad oggi le tecniche di coltivazione e hanno mantenuto inalterato il germoplasma viticolo.



Fig. 3.77

La superficie viticola della Galizia si estende per circa 32.330 ettari, di cui 3.392 hanno una pendenza superiore al 30%, mentre sono circa 2000 gli ettari di vigneto terrazzato.

Il 73% delle aziende viticole si caratterizza per la ridottissima estensione, meno di 0,2 ettari e il 25,8% da quella la cui superficie è compresa tra 0,2 e 1 ettaro.

La coltivazione della vite si effettua mediante il largo ricorso ai terrazzamenti e ai muri costruiti in pietra con materiale reperito in loco che si sviluppano per circa 8.000 km. Ciò rende il paesaggio singolare, poichè i terrazzamenti e i muretti a secco sono interrotti da ampie zone incolte.

La stessa pendenza che rende affascinante questo paesaggio ne rende molto difficoltosa la manutenzione e ostacola gli interventi di gestione dei vigneti, rendendo necessario il ricorso ad una meccanizzazione specifica oppure ricorrendo ad una esecuzione manuale. Le terrazze sono di solito molto piccole, e rendono impossibile meccanizzare le attività dei vigneti, come la potatura e la raccolta (Fig. 3.78). Inoltre l'accesso è spesso molto difficile e talvolta possibile solo dal fiume.



Fig. 3.78

La storica frammentazione della proprietà della terra in Galizia ostacola la crescita delle aziende agricole, l'uso delle macchine e l'uso ottimale della superficie. Per far fronte a questo problema nel 1995 è stata emanata la legge 10/95 sulla ricomposizione fondiaria che mira ad aumentare la redditività economica e sociale, a rivalutare le proprietà concentrate, per facilitare l'accesso ai suoi proprietari e incentivarli alla realizzazione di nuovi progetti e operazioni di carattere commerciale nelle zone rurali. Sono state sviluppate anche attività volte a favorire il cambio generazionale, a stabilire piani per migliorare le strutture e le attrezzature di aziende agricole, a supportare la promozione e la commercializzazione dei prodotti tipici di ogni area. Sono state anche studiate azioni di intervento volte a favorire l'ammodernamento e la costruzione di nuovi impianti irrigui e a valorizzare le varietà autoctone. Il programma sulle infrastrutture fa parte delle priorità del Ministero del Mare mira a promuovere la zona sud della provincia di Lugo, a migliorare le infrastrutture per consentire la meccanizzazione della produzione. Il ruolo della meccanizzazione è fondamentale per il supporto, la protezione e il consolidamento del settore vitivinicolo, permette di migliorare le condizioni lavorative e la qualità della vita delle zone di produzione e incoraggia il consolidamento delle aziende esistenti e la nascita di nuove.

3.10 La viticoltura “eroica” in Europa. Il Portogallo: Alto - Douro

Tra i siti inseriti dall'UNESCO nella lista dei patrimoni dell'umanità, vi è anche la Regione viticola dell'Alto Douro, in Portogallo. È la regione viticola più antica, i suoi confini erano già stati tracciati nel 1761. L'Alto Douro, estesa per circa 2.400 ettari, è una delle tre parti che formano la Regione del Douro la cui superficie è di 24.600 ettari. (⁹⁶Andersen, *et al.*, 2004).

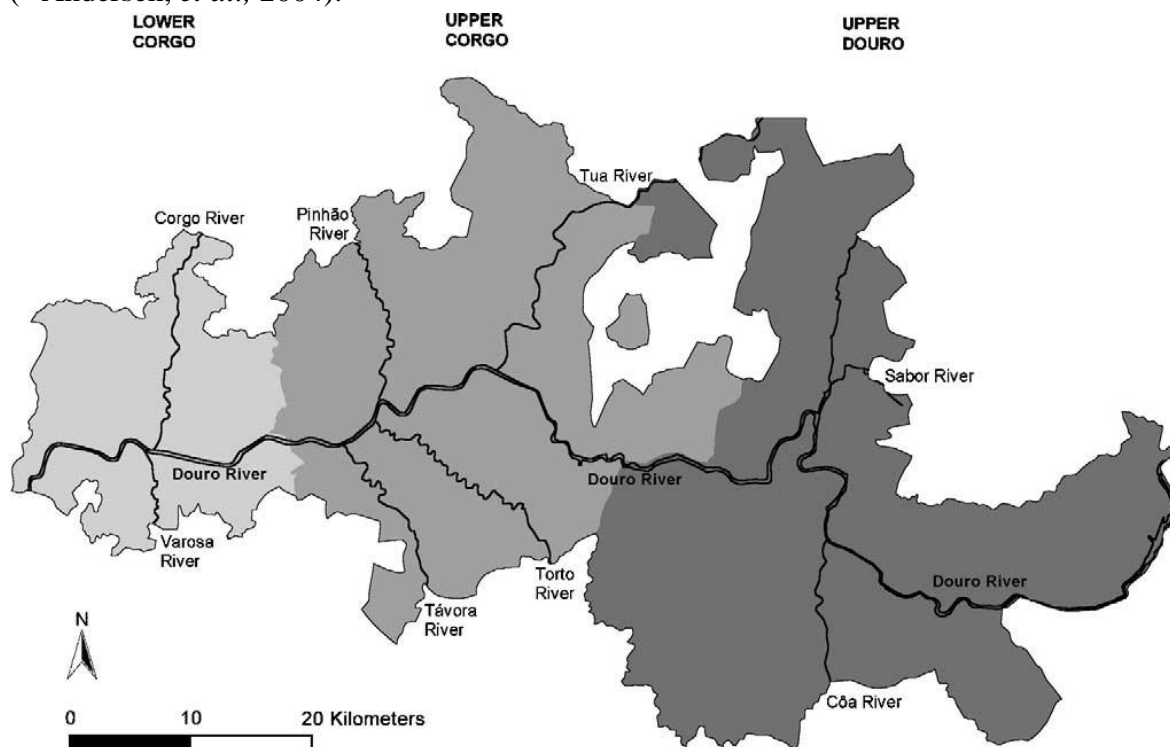


Fig. 3.79

Il fiume Douro costituisce la spina dorsale di questa regione, la attraversa scorrendo tra le colline, gli altopiani e le valli creando paesaggi molto suggestivi. Le antichissime formazioni geologiche risalgono al periodo pre-Cambriano e conferiscono al suolo una durezza tale da essere difficilmente utilizzato, infatti il suolo è pressoché assente ed è stato trasportato artificialmente. Questo ambiente offre diversi habitat naturali, quello di tipo Mediterraneo è quello più diffuso ed è composto prevalentemente da *Quercetum pyrenaicae* e da *Quercetum rotundifoliae*. Le colline ripide, le dure scisti e la scarsità di acqua non sembrano aver creato ostacoli alla formazione di un paesaggio culturale. Le colture prevalenti sono l'uva, l'olivo, il mandorlo, i fichi e gli agrumi, che sono il carattere distintivo del paesaggio mediterraneo.

Il paesaggio è formato dai vigneti terrazzati a cui si alternano uliveti, mandorleti e macchia mediterranea. Gli stretti terrazzamenti, sorretti da muretti (“socalos”), sono stati creati per offrire la possibilità di coltivare la vite lungo le ripide rive del fiume Douro e dei suoi affluenti. Le moderne tecniche di realizzazione dei terrazzamenti e di gestione dei vigneti

⁹⁶ Andersen, T., Bianchi de Aguiar, GF., Curado, M. J. 2004. The Alto Douro Wine Region greenway. *Landscape and Urban Planning* 68, 289–303.

hanno soppiantato quelle tradizionali e permettono di ridurre le spese e di essere più concorrenziali nel mercato.



Fig. 3.80

Le terrazze più antiche sono state costruite fino al 1860 (Fig. 3.81), periodo in cui la fillossera distrusse tutti i vigneti delle regione. In seguito, molti di questi terrazzamenti sono stati abbandonati e sono stati invasi dalla flora selvatica, altri, invece, sono stati recuperati, ripiantati e mantengono gli originali muretti di sostegno (Andersen, *et al.*, 2004).

Altri terrazzamenti hanno alti e regolari muri che sostengono ampie superfici coltivate con quattro, cinque o più filari di viti. Queste sono le terrazze post-fillossera, la maggior parte è stata costruita tra la fine del 19° secolo e la metà degli anni 1930, quando la maggior parte dei vigneti della regione sono stati ricostruiti. La maggior parte delle centinaia di chilometri di muri che coprono oggi gli argini hanno trasformato il paesaggio delle valli del Douro.

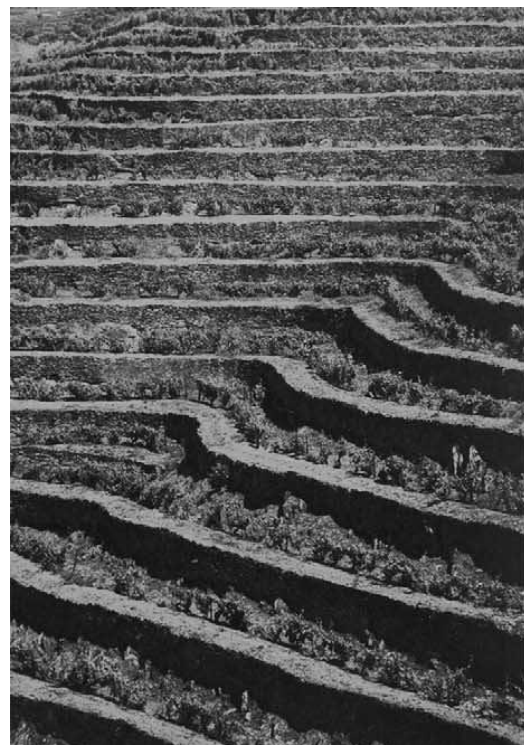


Fig. 3.81 Impianto prefillosserico



Fig. 3.82 Impianto ristrutturato dopo la comparsa della fillossera.

La costruzione delle terrazze con le nuove tecniche ha inizio nel 1970 nei terreni precedentemente occupati dai vigneti e anche in terreni che ospitavano un'altra coltura. Questa operazione ha comportato un grande spostamento di terra e la distruzione dei vecchi muri al fine di aumentare la larghezza dei terrazzamenti e rendere possibile la meccanizzazione del vigneto. (Fig.3.82)

Tra le forme di allevamento si sono diffuse quelle verticali, sebbene siano limitate dalla pendenza del terreno, perché riducono al minimo l'impatto sul paesaggio.

Le caratteristiche eccezionali dell'Alto Douro, come paesaggio culturale, offrono un forte potenziale di produttività sostenibile. Sia in termini di produzione di vino, di turismo culturale e per il tempo libero. Le ragioni che hanno portato questa regione ad essere inserita dall'UNESCO nella lista dei siti patrimonio dell'umanità sono da ricercarsi nella sua storia e nel suo paesaggio che ne fanno un bene da salvaguardare.

L'Alto Douro produce vino da quasi 2000 anni e il suo paesaggio è stato modellato dalle attività umane, i componenti del paesaggio sono rappresentativi di molte attività svolte in associazione con la viticoltura su terrazze, i produttori di vino e i complessi aziendali (Quintas), i borghi, le cappelle e le strade. Il paesaggio culturale dell'Alto Douro è un esempio eccezionale di tradizionale regione di produzione vinicola europea che riflette l'evoluzione di questa attività umana nel corso del tempo.

3.11 La viticoltura “eroica” nel mondo: gli Stati Uniti

Gli Stati Uniti occupano una posizione strategica nel mercato del vino mondiale, infatti il suo consumo è aumentato molto velocemente e sta diventando la bevanda principale, al posto della birra e dei liquori. Oltre ad essere grande consumatore di vino, gli Stati Uniti sono anche dei produttori in veloce crescita che offrono al mercato un vino competitivo con quelli europei.

I vigneti di montagna e su ripidi pendii non sono una prerogativa esclusiva dei paesi europei, ma si stanno largamente diffondendo anche negli Stati Uniti, sia nel versante orientale che in quello occidentale.

Fra tutti i “terroir” degli Stati Uniti., quello della catena dei monti Appalachi è il più simile alle regioni viticole europee. Quattro dei cinque stati in cui la viticoltura di montagna si è diffusa più velocemente sono nella parte sud-orientale: North Carolina, Virginia, Kentucky e Maryland. I vigneti sui Monti Appalachi sono posti sul versante sud e sono di dimensioni ridotte se paragonati agli standard americani.



Fig. 3.83

Le varietà coltivate variano in base all'altitudine, dai 500 agli 800 m.s.l.m. e sono largamente diffusi i vitigni europei (Cabernet Sauvignon, Merlot, Chardonnay), mentre i vitigni americani, Niagara, Concord, sono coltivati fino a 1.500 m.s.l.m..

Il settore della viticoltura di montagna e su pendii ripidi è nuovo ed ancora in pieno sviluppo, i dati in merito non sono molti. La maggior parte dei dati disponibili sulla viticoltura di montagna del versante orientale degli Stati Uniti si focalizza sui maggiori stati produttori, il North Carolina e la Virginia.

Nel 2009 il North Carolina era il decimo produttore di vino degli Stati Uniti ed il secondo per velocità di crescita, complessivamente riuniva 81 aziende viticole, 5 delle quali classificate come “montane” e molte altre in procinto di iniziare la produzione.



Fig. 3.84

La superficie stimata (dati 2008) su cui è praticata la viticoltura di montagna nel North Carolina è di 60 ettari. Nel 2009 era prevista la nascita di 20 nuovi vigneti e l'aumento della superficie coltivata di ulteriori 20 ettari. Ufficialmente erano riconosciute 5 aziende viticole, la cui produzione nel 2008 è stata di 325.000 bottiglie (⁹⁷Oches, 2009)

La Virginia è il quinto produttore ed il secondo stato per velocità di crescita. Sono 160 le aziende viticole associate, di cui otto classificate come montane. Anche in questo caso sono molte le aziende in procinto di formazione. Nel 2008 la superficie occupata dai vigneti montani era di 50 ettari e erano 8 le aziende viticole ufficialmente riconosciute.

La regione dei vasti altopiani ad alta quota si trova principalmente negli Stati Uniti occidentali (California, Oregon, Idaho e Colorado) e questi vigneti di montagna sono i più produttivi al mondo. La loro superficie media (90 ettari) è decisamente superiore a quella degli altri vigneti ad alta quota, ciò è dovuto alla grande estensione degli altopiani, in molti casi aridi, su cui sorgono. In questo caso però le condizioni di lavoro non sono tali da essere riconosciute come “eroiche” in base ai parametri del CERVIM. Anche se gli agricoltori, a causa del riscaldamento terrestre, sono costretti a cercare altri terreni più elevati e con pendenze maggiori.

Negli Stati Uniti, a differenza dell'Europa, manca una tradizione sulla viticoltura di montagna o in forte pendenza. Il viticoltore medio americano non conosce le particolari tecniche di coltivazione e vinificazione. Né queste informazioni sono facilmente disponibili, in quanto spesso sono legate ad un particolare contesto e il Centro dei Monti

⁹⁷ Oches, N., 2009. U.S. Mountain Wine Industry Review. Appalachian Center for Mountain Winegrowing.

Appalachi per la Viticoltura di Montagna sta cercando di ottenere maggiori informazioni in merito. (Oches, 2009)

I maggiori problemi dei vigneti di montagna dell'America orientale sono rappresentati dagli elevati costi, basse rese e dalla necessità di piantare le varietà più resistenti al freddo, come gli ibridi franco-americani, poco conosciuti al consumatore americano medio. Inoltre tali siti sono spesso difficili da coltivare, molto umidi e di piccolissime dimensioni (0,5-3 ettari), a causa della necessità di utilizzare solo i pendii esposti a sud. Un'altra difficoltà incontrata dai viticoltori consiste nella progettazione di vigneti ecocompatibili. (Oches, 2009)

Si sta formando in questi anni una "cultura" sulla viticoltura di montagna e in forte pendenza e sui luoghi in cui essa si pratica il turismo permette la sopravvivenza di questo tipo di agricoltura che vende direttamente il suo prodotto al turista che cerca cibo e vini locali. Questo tipo di mercato, in America, è nuovo ed in perenne evoluzione, inoltre la "rivoluzione verde" spinge il consumatore alla ricerca dei prodotti tipici.

Negli Stati Uniti non esiste, inoltre, una tradizione alle cooperative vinicole, ciò è in parte dovuto alla natura dell'agricoltore americano a alla grande estensione dei vigneti. I piccoli viticoltori di montagna, invece, potrebbero beneficiare dell'esistenza di un sistema di cooperazione agricola. Il Centro dei Monti Appalachi per la Viticoltura di Montagna sta attualmente sviluppando una struttura cooperativa per i viticoltori di montagna americani.

Quelli del North Carolina sono gli unici vigneti americani a far parte del CERVIM, che è il punto di contatto e offre l'opportunità di scambio di conoscenze tra i viticoltori e i ricercatori americani ed europei, in quanto la viticoltura di montagna praticata negli Stati Uniti non possiede tutte le conoscenze e tutte le tecniche colturali in grado di esaltare il terroir. Attualmente, considerato le dimensioni medie delle cantine e il numero esiguo, il turismo svolge un ruolo essenziale per la sopravvivenza di queste aziende ed un accesso sul mercato europeo di questi vini non è fonte di preoccupazione per i produttori europei.

4 Le possibili soluzioni

Quanto è stato appena esposto dimostra come siano molte le caratteristiche che legano tutti questi territori e siano le stesse le ragioni che spingono gli agricoltori ad interrompere l'attività produttiva ed abbandonare le aziende.

Tali cause possono quindi essere riassunte in:

- Difficoltà di meccanizzazione
- Costi elevati e margini di guadagno molto limitati
- Aree geografiche isolate
 - Collegamenti difficoltosi
 - Scarso ricambio generazionale e limitato reclutamento manodopera

Gli impieghi di lavoro manuale incidono fortemente sul livello dei costi di gestione aziendale e dipendono essenzialmente dal sistema di allevamento, dal grado di meccanizzazione, dalla giacitura dei terreni, ecc. In base allo studio effettuato da ⁹⁸Foti e Timpanaro (2010) emerge come l'incremento della meccanizzazione, l'ampliamento dei sesti di impianto, il miglioramento delle condizioni di viabilità interaziendale ed extraaziendale abbiano permesso, nel corso degli anni, di migliorare la qualità del lavoro riducendo sensibilmente le giornate lavorative/ha da 100 degli anni '60 alle 30- 35 giornate/ha attuali.

L'utilizzo della meccanizzazione è strettamente legato alla viabilità aziendale, e tale problematica è ancora più evidente nel contesto montano e negli impianti terrazzati. La riorganizzazione del terreno, la realizzazione di terrazze più larghe e la costruzione di piattaforme alla fine di ogni terrazza ("ciglioni raccordati" - ⁹⁹Vieri, *et al.*, 1998, ¹⁰⁰Ferretti, 1997, ¹⁰¹Ramos *et al.*, 2007- per evitare tempi morti per il ritorno a vuoto e la presenza di una strada che taglia trasversalmente le terrazze), hanno reso possibile l'introduzione e la movimentazione delle macchine all'interno degli impianti viticoli ed olivicoli.

Un altro forte aiuto al mantenimento dell'attività agricola in contesti disagiati è fornito anche dal continuo sviluppo di tecnologie innovative che ne rendono possibile l'utilizzo in sicurezza.

Inoltre, il ruolo fondamentale delle politiche nazionali ed europee ha da sempre avuto e continuerà ad averlo, per la gestione e la regolamentazione degli interventi di carattere economico e sociale.

⁹⁸ Foti, V. T., Tipanaro, G., 2010. Evaluating the potential development of Etna wine-growing through an historical analysis of production costs. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.

⁹⁹ Vieri M., Chiostrì C. 1998. Meccanizzazione dei vigneti a forte declività: esperienze in Toscana. *Viticultura di montagna*. 9, 9-18.

¹⁰⁰ Ferretti M. 1998. La viticoltura in forte pendenza: l'esempio svizzero. *Viticultura di montagna*. 9, 25-30

¹⁰¹ Ramos M.C., Porta J. 1997. Analysis of design criteria for vineyard terraces in the Mediterranean area of north east Spain. *Soil Technology*. 10, 155–166.

4.1 La riorganizzazione del terreno e delle sistemazioni idrauliche.

La meccanizzazione degli oliveti e dei vigneti collinari e montani è strettamente correlata con l'accessibilità e la transitabilità di tali impianti ai dispositivi meccanici. Nella maggior parte dei casi, la progettazione originale non aveva preso in considerazione tale aspetto, rendendone impossibile l'accesso.

Durante gli ultimi decenni il paesaggio delle aree montane europee è cambiato rapidamente, in particolare nelle zone tradizionalmente legate alla viticoltura. Ciò è dovuto alla realizzazione di nuovi terrazzamenti, in parte finanziati dalle scelte effettuate dall'Unione Europea volte ad incentivare il rinnovamento e la ristrutturazione aziendale. Il Regolamento CE n. 1493/99 emanato il 17 maggio 1999, relativo alla regolamentazione comune del mercato vitivinicolo, il Regolamento CE 1227/2000 e i successivi decreti regionali, pongono le basi e le linee guida secondo cui si deve dare corso al processo di ristrutturazione aziendale laddove non è stato ancora attuato. La ristrutturazione o la creazione di nuovi vigneti deve essere effettuata tutelando il paesaggio e l'ambiente circostante; comunque dovranno deve essere il risultato finale dello studio approfondito del caratteristiche intrinseche del territorio in cui sono situati, sia dell'applicazione dei più corretti criteri progettuali. Anche a livello normativo, dal piano regionale per la ristrutturazione e riconversione dei vigneti si evince l'esigenza di tenere in considerazione quanto detto. "La ristrutturazione dei vigneti, in talune zone della Toscana, dovrà tenere conto degli elementi di rilevanza ambientale attraverso interventi volti al ripristino, al mantenimento o al rifacimento delle tradizionali sistemazioni idraulico agrarie e di impianti realizzati per contrastare efficacemente l'erosione idrica" (¹⁰²Vieri *et al.*, 2005).

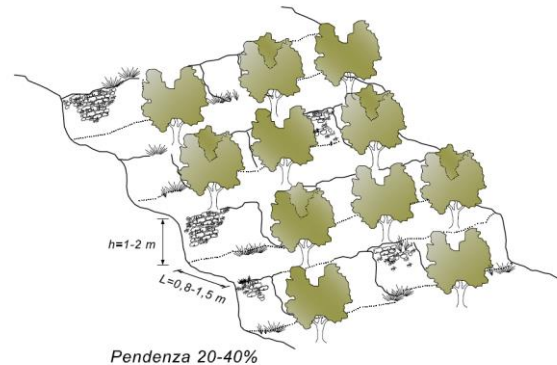


Fig. 4.1 Oliveto marginale non meccanizzabile.

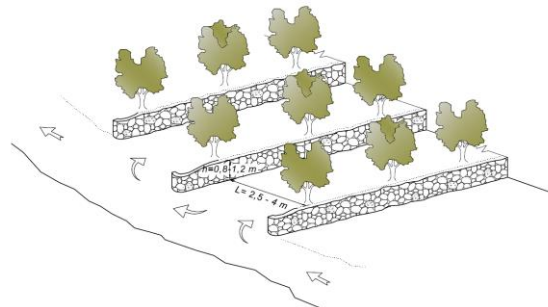


Fig. 4.2 Oliveto marginale meccanizzabile, dotato di rampe di accesso e di raccordo tra le terrazzi, abbastanza larghe da poter essere percorse da mezzi meccanici di limitate dimensioni.

¹⁰² Vieri, M., Preti, F., Bresci E. 2005. Viteicoltura paesaggistica ed ecocompatibile: innovazione tecnica e progettuale. AIIA2005: Catania, 27-30 giugno 2005.

Non è più possibile, quindi, progettare i nuovi impianti prendendo in considerazione solo la transitabilità delle terrazze ai mezzi meccanici senza studiare l'impatto che tali modifiche avranno sull'ambiente e senza considerare idonee sistemazioni idrauliche, onde evitare quanto è accaduto in alcuni vigneti della regione di Priorat, in Spagna, in cui le terrazze sono state costruite con le scarpate troppo alte al fine di essere molto ampie. Tale scelta ha comportato, dopo pochi mesi e in seguito a violente precipitazioni, il verificarsi di frane (¹⁰³Ramos *et al.*, 2007). I nuovi impianti devono quindi fare sì che la meccanizzazione in viticoltura sia ecosostenibile per l'ambiente montano, il ciglione biologico e l'uso delle rampe di accesso con strutture amovibili ne sono due chiari esempi (Fig. 4.3).



Fig. 4.3 Creazione di rampe di accesso con strutture amovibili

¹⁰³ Ramos M.C., Porta J. 1997. Analysis of design criteria for vineyard terraces in the Mediterranean area of north east Spain. *Soil Technology*. 10, 155–166.

4.1.1 Il Progetto Candia

Ed è proprio verso tali obiettivi che è stato condotto il progetto Candia dall'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi - Università di Firenze, già "Unità di Meccanica e Meccanizzazione Agricola della Facoltà di Agraria", e si è indirizzato lo studio di nuove sistemazioni del terreno per l'introduzione della meccanizzazione, prendendo in considerazione anche l'aspetto idro-geologico. Le prove sono state svolte presso l'azienda Scurtarola, sita nella regione del Candia, e hanno mirato a ridurre i tempi di lavoro a 730 ore/ha (¹⁰⁴Vieri, 1997).

La sistemazione originaria era con ciglioni e, in alcune zone, con muretti a secco. Questi ciglioni avevano una carreggiata di 1-1,5 m ed erano accessibili solo attraverso un sentiero largo circa 1 m, disposto a "rittochino". Questa disposizione costringeva, quindi, a svolgere ogni lavorazione manualmente o con piccoli strumenti trasportabili dall'operatore stesso. I trattamenti fitosanitari, ad esempio, venivano effettuati manualmente dall'operatore che camminava lungo i filari mentre la cisterna rimaneva al di fuori dell'appezzamento.

La sistemazione adottata nel progetto è del tipo a "ciglioni raccordati" da tornanti (Fig. 4.4), con l'inserimento di una strada trasversale di collegamento dei terrazzi che permette una migliore percorribilità delle macchine (Fig. 4.4 e 4.5). I terrazzi sono stati rafforzati da muretti a secco realizzati con blocchi di cemento prefabbricati, che lasciano una carreggiata utile di circa 1 m, con pendenze trasversali e longitudinali trascurabili.

Le terrazze, dove necessario, sono state regolarizzate nella pendenza e nella dimensione (1,2-1,5 m). Ogni due terrazze è stato realizzato, all'estremità opposta della carrareccia, un tornante di collegamento con la conseguente eliminazione di tempi morti per ritorni a vuoto. L'eventuale allargamento delle terrazze è stato ottenuto con muretti a secco o con lo stesso sistema del poggio inerbito.

Il sesto d'impianto adottato è di 0,80 m sulla fila e 1,20 m fra le file, così da avere una pianta/mq di terreno utile, ovvero 8.000 piante/ha considerando le parti improduttive utilizzate per la viabilità (¹⁰⁵Vieri, 1998).

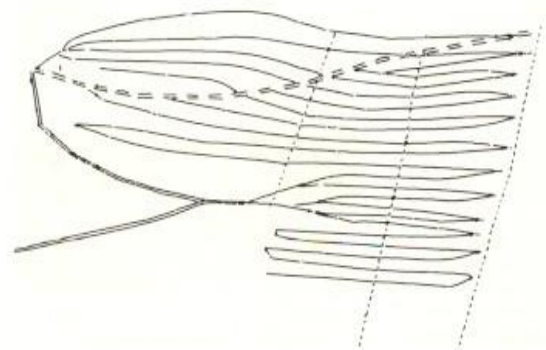


Fig. 4.4 Schema dell'impianto realizzato presso l'Azienda Scurtarola, nell'ambito del progetto Candia



Fig. 4.5

¹⁰⁴ Vieri M., Giovannetti M., Lorieri P. P., Tarducci S., Zoli M., Beltrami. Progetto di meccanizzazione di vigneti su pendici a forte declività. 1997 Quaderno ARSIA 2/97

¹⁰⁵ Vieri M., Chiostrì C., Meccanizzazione dei vigneti a forte declività: esperienze in Toscana. Viticoltura di montagna. 9, (1998), 9-18.

4.1.2 L'esempio svizzero

Oltre che nella regione del Candia, ulteriori prove sono state condotte anche in Svizzera, dove più del 50% dei vigneti presentano pendenze superiori al 30% (Ferretti, 1998). In alcune regioni (Lavaux, Vallase, lago di Biemme) la realizzazione dei vigneti su terrazzi sostenuti da muretti ha permesso di ridurre la pendenza. Nella regione del Canton Ticino i terrazzamenti sono stati realizzati a mano, senza nessun collegamento tra loro e quindi non



Fig. 4.6

accessibili ai mezzi meccanici. Questa sistemazione obbliga ad eseguire manualmente tutti i lavori colturali con un conseguente notevole impiego di manodopera (> 1.500 ore/ha). In queste situazioni si ha pure una debole densità di impianto (2.500-3.000 ceppi/ha) (¹⁰⁶Ferretti, 1998).

Nel 1978 per migliorare questa situazione si è stabilito un importante obiettivo: adattare i terrazzi alla meccanizzazione,

impiegando scavatrici idrauliche in grado di modificare i terrazzi esistenti o costruirne dei nuovi (Fig. 4.7)



Fig. 4.7

Le modifiche hanno riguardato:

- **la larghezza del ripiano**, che è stata adattata per permettere il passaggio dei mezzi meccanici;

¹⁰⁶ Ferretti M. 1998. La viticoltura in forte pendenza: l'esempio svizzero. *Viticultura di montagna*, 9, 25-30.

- **la pendenza delle scarpate**, è stata modificata in modo da evitare perdite di superficie;
- **la posizione del filare sul terrazzo**: la vite è posta sul ciglio del ripiano in modo da permettere il passaggio dei mezzi meccanici nella parte interna del terrazzo;
- **le strade e i collegamenti**: con la costruzione di piattaforme alla fine di ogni terrazzo si è garantito il loro collegamento ed inoltre, dove è possibile lo si è ottimizzato con la realizzazione di una strada che tagli trasversalmente il vigneto.

Questa sistemazione ha permesso di aumentare la densità di impianto da 3000 a 4500 piante/ha senza incidere negativamente sui tempi di lavoro, i quali, grazie ad una meccanizzazione specifica sono stati ridotti a circa 900 ore/ha/anno (Ferretti, 1998).

Oltre all'introduzione di queste sistemazioni, un'altra innovazione ha interessato anche le forme di allevamento. Quelle tipiche della zona sono la controspalliera e la pergola. (Fig. 4.9 e 4.10)



Fig. 4.8



Fig. 4.9 Impianto a controspalliera


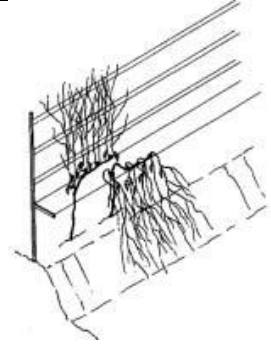
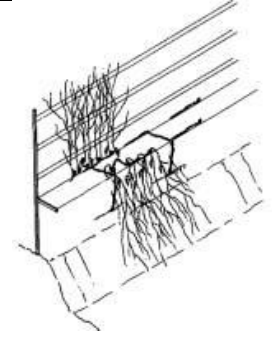


Fig. 4.10 Impianto a pergola

Nell'ultimo decennio, sono state studiate nuove forme di allevamento che meglio rispondono alle esigenze della viticoltura in forte pendenza. Si tratta delle forme denominate a controspalliera con potatura a Guyot semplice o cordone, doppio Guyot o doppio cordone. Nel primo caso la forma, prevede una combinazione tra due ceppi, un ceppo assicura la vegetazione verticale e l'altro quella cadente. La potatura può essere di tipo lungo o corta in funzione del vitigno. Le piante sono messe a dimora a distanza di soli 60 cm sulla fila, di conseguenza la densità di piantagione è elevata (oltre 5.000 ceppi/ha). I

due piani di palizzamento permettono di aumentare la produzione rispetto al Guyot classico. Il rapporto tra superficie fogliare esposta e kg di uva prodotta rimane soddisfacente perciò la qualità dell'uva e del vino rimane elevata. La seconda forma, doppio Guyot o cordone ha un'architettura dove lo stesso ceppo, assicura sia la vegetazione verticale sia quella cadente. Anche in questo caso la potuta può essere lunga o corta in funzione del vitigno. La distanza d'impianto sulla fila può variare tra i 90 cm e i 120 cm, quindi la densità sarà inferiore alla forma precedente presentata con valori di circa 4.000 ceppi/ha. Anche in questo caso il doppio piano di palizzamento permette di aumentare la resa per ceppo mantenendo un buon rapporto con la superficie fogliare esposta (¹⁰⁷Ferretti, 2005) (Tab. 4.1).

Tab. 4.1

	Guyot semplice o cordone alternato	Doppio Guyot o doppio cordone
		
Distanza tra i ceppi	60 cm	120 cm
Densità	>5.000 ceppi/ha	<4.000 ceppi/ha
Numero di tralci per metro lineare	13-14	13-14
Numero di tralci per ceppo	8	11-16
Superficie fogliare esposta	ca. 1,2 m ² /m ² suolo	ca. 1,2 m ² /m ² suolo

L'uso dei ciglioni raccordati ormai ha trovato larga applicazione nei vigneti montani europei, in Francia sulle Rhône-Alpes, in Svizzera, in Spagna nella regione di Priorat, in Portogallo nella regione del Douro, e via dicendo.

¹⁰⁷ Ferretti, M. 2005. Aspetti tecnici delle viti-vinicoltura Ticinese, Agroscope RAC Changis, Centro di Cadenzano, in collaborazione con la Federviti.

4.2 L'azione delle nuove tecnologie per la progettazione e la gestione del vigneto.

La tecnologia attuale, in continuo sviluppo, offre numerose opportunità per migliorare il modo di lavorare all'interno del vigneto, specialmente in quelle aree dove si è interessati a condurre viticoltura di precisione.

Nel caso della viticoltura in aree marginali oggi è necessario che tale produzione sia in grado di garantire standard elevati di qualità, in modo tale da eccellere tra tutti gli altri vini. La tecnologia fornisce un gran numero di supporti tecnici in grado di semplificare una produzione che presenta numerose criticità di gestione.

In primo luogo l'impiego di Tecnologie Sito-Specifiche e Geometriche, offrono diversi benefici nella fase di progettazione o ristrutturazione sui declivi.

Grazie ai sistemi GPS (Global Position System), DGPS, RTK-DGPS (Real Kinematic Differential GPS – sistema corretto per avere precisioni anche subcentimetriche), il dato rilevato viene restituito con l'esatta allocazione al suolo e, grazie ai sistemi GIS (Global Information System), è possibile allestire apposite “mappe tematiche”. Tali mappe, analizzate con la “modellistica informatica”, possono restituire informazioni quali-quantitative sul micro-ambiente, sul suolo, sulla vegetazione e sul prodotto al fine di delimitare le zone della coltivazione tra loro omogenee (¹⁰⁸Vieri *et al.*, 2010).

La progettazione di un nuovo impianto deve innanzitutto prendere in considerazione il percorso che dovranno seguire le macchine operatrici, in modo da ottenere una disposizione quanto più regolare delle piante e una superficie di transito livellata.

Le moderne tecnologie per l'impianto di un vigneto si avvalgono della tecnologia CAD (Computer Aid Design), delle informazioni georeferenziate ricavate attraverso la cartografia GIS e delle tecnologie per i rilievi satellitari (GPS, DGPS...)

L'impiego di tali modelli vettoriali è molteplice e permette fra l'altro di automatizzare le diverse operazioni meccanizzate su tutto il processo di realizzazione e conduzione dell'impianto (Vieri *et al.*, 2010).

Gli attuali strumenti di rilievo topografico forniscono dati con elevata precisione e rapidità, unitamente a specifici programmi CAD permettono di ottenere immagini tridimensionali con cui valutare ogni singolo problema, gli interventi di realizzazione con le soluzioni ipotizzabili e di verificare inoltre la struttura definitiva dell'impianto potendo analizzare attraverso simulazioni la compatibilità ambientale in termini estetici e di erosione e l'efficienza operativa dei cantieri meccanizzati che vi dovranno operare (Vieri *et al.*, 2010).

¹⁰⁸ Vieri, M., Spezia, G., Pagni, P.P. 2010. Ingegneria delle produzioni viticole: stato dell'arte e future applicazioni. *Italus Hortus* 17 (1): 33-57.

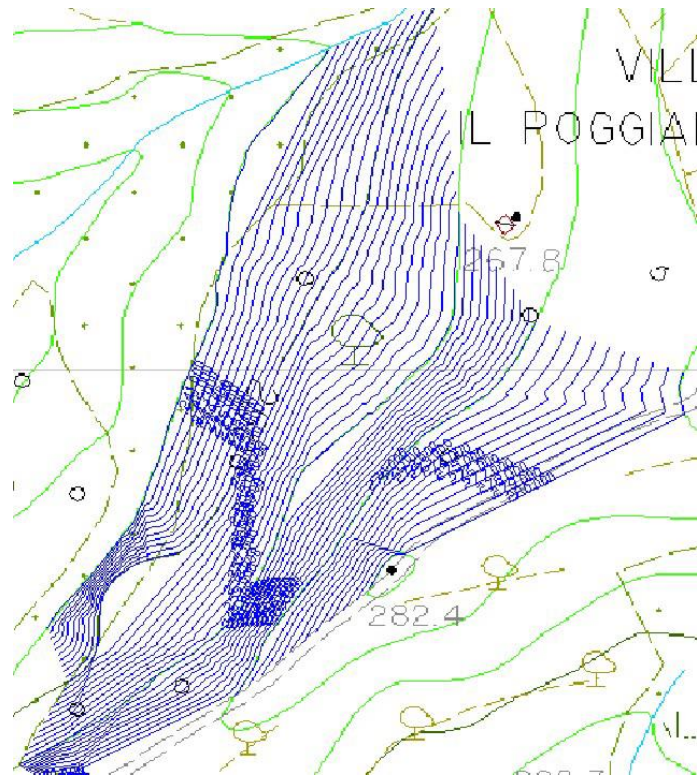


Fig. 4.11 Curve di livello della superficie originaria dell'impianto, ottenute dalla digitalizzazione delle curve di livello della mappa sottostante e dall'elaborazione di DISCAV. (Vieri, 2005)

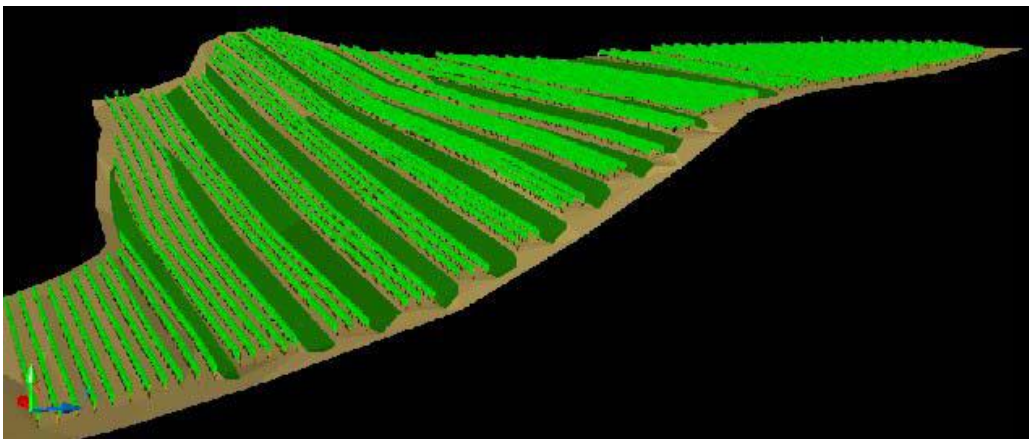


Fig. 4.12 Visuale tridimensionale dell'impianto.

L'utilizzo del modello 3D permette di effettuare l'analisi delle pendenze e della conformazione del vigneto per individuare le eventuali operazioni di rimodellazione necessarie. È inoltre possibile tracciare il percorso e il comportamento delle macchine per verificarne l'efficienza e la sicurezza. Tali mappe permettono anche di analizzare e prevedere il comportamento dell'acqua piovana nel terreno, trovare i naturali punti di accumulo e pianificare le corrette opere di drenaggio.

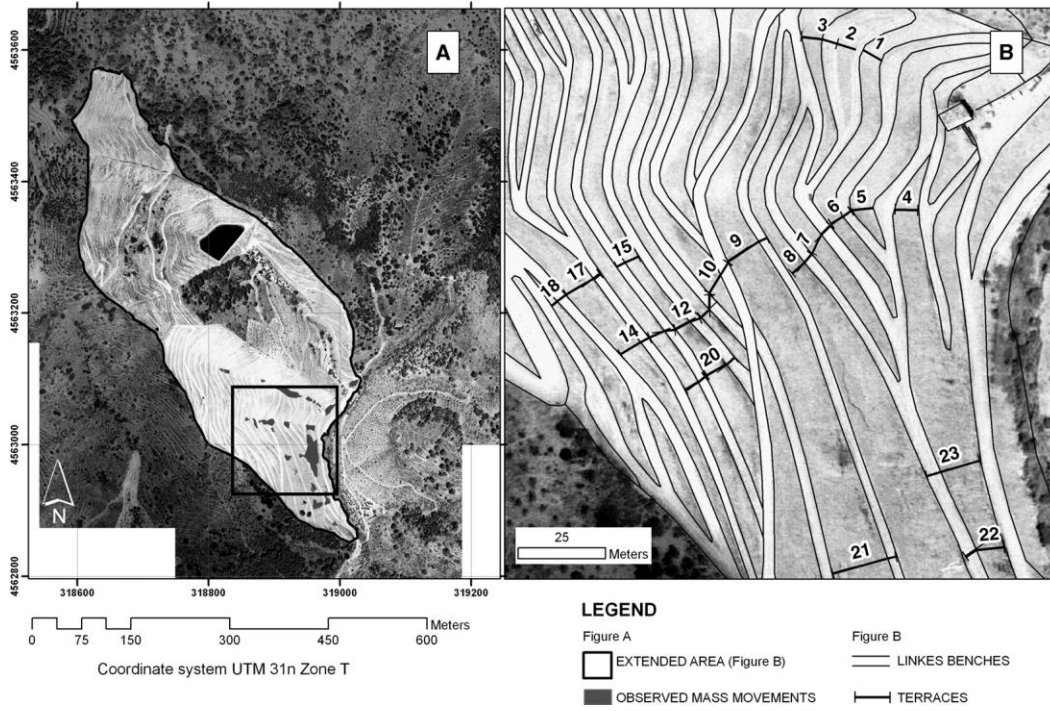


Fig. 4.13

4.3 La meccanizzazione.

Il ruolo svolto dalla meccanizzazione nell'agricoltura è di primaria importanza e il suo ingresso ne ha segnato un decisivo punto di svolta. L'agricoltura delle zone marginali, sia olivicoltura che viticoltura, è ancora oggi estromessa dai benefici apportati dalla sua presenza e tale assenza è un fattore che incide negativamente sullo svolgimento della stessa attività.

L'uso delle macchine non interessa solo il lato produttivo, ma interessa decisamente sia quello ambientale che quello sociale. È proprio quest'ultimo fattore ad essere quello più importante e quello su cui si basa tutto il sistema agricolo. La figura dell'agricoltore deve essere salvaguardata e protetta adottando le giuste misure di sicurezza ed impiegando tutte le strumentazioni e i macchinari che possano aiutarlo e proteggerlo durante lo svolgimento di tutte le operazioni colturali.

Fino ad un ventennio fa, in questi contesti la meccanizzazione era quasi inesistente e si limitava all'uso di teleferiche a fune per i trasporti. Successivamente, con l'introduzione delle monorotaie è stato possibile superare qualsiasi livello di pendenza, consentire il collegamento dei vigneti non accessibili con strade o punti di facile accesso e inoltre, grazie alla sua duttilità di impiego, trasportare materiali e persone determinando una forte riduzione dei tempi per il trasferimento e delle fatiche dei viticoltori (Fig. 4.15).

Inoltre la mancanza delle idonee attrezzature fa sì che vengano svolte delle operazioni estremamente pericolose che sono fonte di parecchi infortuni sul lavoro, la potatura e la raccolta delle olive dalle scale ne è un esempio lampante.

Gli elevati costi di produzione correlati ai limitati margini di guadagno, specie se non accompagnati da sostegno economico nazionale o europeo, hanno però fortemente limitato la loro realizzazione.

Nelle aree marginali, quindi, l'esigenza fondamentale è rappresentata dalla necessità di incrementare la capacità produttiva del lavoro attraverso l'introduzione di tecniche e macchine in grado di sopperire alla scarsa manodopera disponibile, individuando soluzioni per quanto concerne la coltura della vite in queste aree.



Fig. 4.14 Cremagliera installata in un vigneto delle Cinque Terre.

La maggiore redditività accompagnata alla riduzione delle ore di manodopera sono elementi determinanti per la sopravvivenza dell'agricoltura eroica che non può prescindere dall'introduzione della meccanizzazione.

Tuttavia le problematiche riscontrabili per l'introduzione di macchine adeguate sono molteplici.

È quindi necessario adoperarsi per cercare soluzioni che consentano di gestire le coltivazioni in modo sostenibile da un punto di vista economico, oltre a favorire la meccanizzazione delle operazioni colturali.

In linea generale un'efficiente introduzione della meccanizzazione in zone marginali passa attraverso l'adeguamento di tre fattori produttivi aziendali quali:

- ✓ la disponibilità di adeguati accessi all'impianto e la realizzazione di percorsi operativi ottimizzati;
- ✓ formazione degli operatori per un corretto impiego ed una corretta manutenzione della macchina al fine di garantire il massimo livello di sicurezza ed efficienza;
- ✓ una adeguata dotazione e logistica aziendale per garantire una gestione economica delle macchine;

Sul mercato sono attualmente disponibili svariate tipologie di prodotti che permettono di eseguire meccanicamente ed in piena sicurezza tutte le operazioni colturali, sia negli oliveti che nei vigneti, siti nelle zone in cui l'accessibilità è limitata.

Nei paragrafi successivi sono presentate delle schede riassuntive dei prodotti innovativi sviluppati per operare nel contesto montano o in tutte quelle realtà ove non è possibile il ricorso alla normale meccanizzazione. L'individuazione delle innovazioni non è basata solo sulla tipologia di lavorazione, ma anche sull'aspetto ergonomico e salutare, elemento fondamentale per la scelta di ogni macchina. Troppe volte l'aspetto economico è stato l'unica discriminante tenuta in considerazione, senza valutare le ripercussioni sociali degli infortuni sul lavoro.

Lo scopo di questo repertorio è di fornire un quadro generale il più dettagliato possibile delle tecnologie disponibili sul mercato, delle lavorazioni eseguibili, di come possono migliorare il lavoro degli operatori, renderlo più sicuro, produttivo.

Le innovazioni presentate possono essere molto utili nel contesto produttivo montano, caratterizzato per la presenza di terrazzamenti molto stretti e difficilmente accessibili, per la difficile percorribilità degli impianti i cui sesti, in molti casi, non sono regolari. Queste caratteristiche, in taluni casi, possono rendere difficoltoso l'utilizzo dei macchinari più ingombranti e pesanti e rendono obbligatori i dispositivi manuali o spalleggiati.

Le innovazioni interessano non solo tutte le lavorazioni che si eseguono nella viticoltura e olivicoltura di montagna, ma trovano applicazione anche in altre colture.

4.3.1 La movimentazione

La movimentazione all'interno dei vigneti e degli oliveti terrazzati o in forte pendenza è un problema che limita lo svolgimento di molte operazioni colturali. I terrazzamenti non sono larghi abbastanza da permettere il transito e non sono in grado di reggere il peso dei normali trattori senza riportare alcun danno strutturale, oppure i terreni possono presentare ostacoli tali da non essere percorribili.

Le caratteristiche degli spazi disponibili per il transito dei macchinari rivestono quindi un'importanza strategica. In alcuni casi la larghezza delle vie di accesso al campo e i ripiani dei terrazzamenti caratterizzati variano tra gli 0,8 m e 1,3 m.

Si deve inoltre aggiungere che il passaggio dei mezzi meccanici a passo lungo o con due ruote sterzanti non è consentito per il ridotto raggio di sterzata minimo dei tornanti tra i diversi terrazzi.

Sembra dunque più opportuno l'utilizzo di mezzi cingolati o muniti di quattro ruote sterzanti caratterizzate da una larghezza massima di 0,8 m e da una lunghezza di 1,5-1,7 m. Non è da sottovalutare l'aspetto della pendenza elevata, così come quello della granulometria del terreno e quello riguardante l'instabilità della roccia sottostante, imponendo così l'impiego di mezzi meccanici leggeri. L'altro aspetto di cui tener conto è quello che riguarda la sicurezza.

I mezzi impiegati devono possedere tutti i dispositivi omologati per la salvaguardia dell'operatore, comprensivi dei sistemi di bloccaggio dei cingoli nell'eventualità di caduta oltre che di protezioni per gli organi in movimento.

Le soluzioni applicabili in tali contesti sono tre:

- ✓ Minidumper
- ✓ Piattaforme dotate di argano
- ✓ Monorotaie.

4.3.1.1 I minidumper

Le minicarriole cingolate sono macchine di derivazione cantieristica che negli ultimi 20 anni hanno trovato applicazione nel campo dell'agricoltura, grazie alla loro maneggevolezza, peso ridotto, grande capacità di carico e di trazione. Nel corso degli ultimi anni si è potuto constatare come i primi minicingolati presentati negli anni '90 (Avidor, Collar, Chappot)(Vieri *et al.*, 1997) si siano costantemente evoluti e tutte le ditte costruttrici abbiano cercato di venire incontro alle esigenze degli agricoltori proponendo di volta in volta prodotti sempre più performanti.

Sono disponibili sul mercato differenti tipologie di prodotto, ma tutte si accomunano per le ridotte dimensioni (larghi anche 65 cm), la facilità di guida, l'estrema stabilità anche a forti pendenze.

La potenza posseduta unitamente all'elevata stabilità di questi mezzi in qualsiasi condizione del terreno, garantiscono la massima operatività grazie ai sistemi di trazione dotati di ampio sottocarro estensibile grazie ad un impianto idraulico in grado di aumentare la carreggiata incrementando la stabilità del mezzo su fondi particolarmente ripidi (Fig. 4.15).

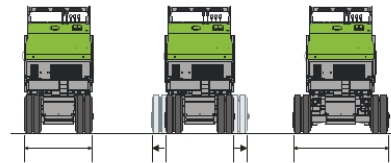


Fig. 4.15 Minicingolato Merlo con carreggiata variabile da 600 a 840mm

Anche la trasmissione finale gioca un ruolo importante per la stabilità, grazie alla ruota motrice di grandi dimensioni, unitamente ai rulli basculanti in grado di

ridurre il beccheggio del mezzo ed ai cingoli gommati che sono in grado di avere aderenza elevata anche in terreni sconnessi. L'utilizzo dei cingoli gommati evita l'eccessivo compattamento del terreno, permette di avere maggiore aderenza, di abbassare il baricentro, ridurre il raggio di sterzata e rendere possibili le manovre negli spazi ridotti, tipici dei contesti montani e terrazzati, permette inoltre la movimentazione anche in terreni non praticabili dai mezzi gommati. In questo modo i mezzi cingolati di piccole dimensioni sono in grado di superare pendenze elevate (fino a 40° di pendenza), terreni difficili, scalinate e rampe.

É possibile fare una prima distinzione in base alla posizione di guida: a terra o a bordo del veicolo(Fig. 4.16).



Fig. 4.16 Hinowa. Trattorino minicingolato Doctrack 37.100.

Una caratteristica che accomuna buona parte dei minicingolati in commercio è la presenza di un cassone. Esso può essere: a ribaltamento manuale o idraulico (Fig. 4.17),

ribaltamento frontale e in taluni casi anche laterale. Esistono anche cassoni con le sponde estensibili e ribaltabili, quindi, in base alle specifiche esigenze (Fig.4.19)

Ciò che ha reso queste macchine indispensabili all'interno di una azienda agraria è la loro duttilità e versatilità di impiego. Tutti i mezzi sono dotati di una pompa idraulica che permette, ad esempio, il collegamento all'atomizzatore (Fig. 4.18).

La presenza della presa di potenza rende possibile la gestione del suolo e dei residui di potatura attraverso l'accoppiamento con piccoli trincia o sarchiatrici (Fig. 4.20 e 4.21).

L'intercompatibilità dei numerosi accessori è garantita da innesti rapidi idraulici ausiliari, in modo da avere la massima flessibilità e rapidità nel cambio degli accessori tra le diverse macchine operatrici (Fig.4.22).



Il trattore cingolato da vigneto UT evo 60, prodotto dalla ditta Andreoli Engineering, presenta le caratteristiche che lo rendono compatibile per svolgere tutte le operazioni colturali nel contesto montano e terrazzato. Le ridotte dimensioni (larghezza 84 cm, lunghezza 210cm), la potenza di 56 cv e la coppia massima di 190Nm a 1600 giri/min, il baricentro basso, la grande maneggevolezza e capacità di trazione sono le caratteristiche che rendono possibile compiere tutte le lavorazioni anche in interfilari molto stretti e in pendenza. Una caratteristica fondamentale di questo trattore cingolato è la versatilità di guida: con una sola mano l'operatore ne controlla l'avanzamento e, nel caso di guida reversibile, su un secondo joystick sono raggruppati i comandi del sollevatore e le prese idrauliche ausiliarie. I cingoli gommati, la trasmissione d'avanzamento maggiorata e l'argano anteriore consentono di operare in massima sicurezza su forti pendenze longitudinali (anche 100%) (Fig.4.23 e 4.24).



Fig. 4.23 Andreoli Engineering UT evo 60



Fig. 4.24 Andreoli Engineering UT evo 60

Il trattore è inoltre dotato di presa di potenza meccanica ad innesto elettromagnetico a 540giri/min, di sollevatore a tre punti con sistema AGC (Automatic Ground Contour) e barra porta ganci pivotante. la rotazione idraulica dei ganci con posizione flottante permette di svincolare il movimento dell'attrezzatura frontale dall'assetto della trattrice consentendone un perfetto e costante livellamento al terreno. Il controllo dell'inclinazione dell'attrezzo può essere abbinato ad un sistema integrato di traslazione laterale della barra porta ganci, con escursione di 15 cm su entrambi i lati (Fig. 4.24). La geometria della macchina consente di installare diverse attrezzature come la nebulizzatrice, la solforatrice, lo spargi concime, il retroescavatore, la cimatrice e il cassone per il trasporto delle attrezzature, ecc. Tutte le attrezzature gravano direttamente sui cingoli, in modo da contenere la lunghezza totale del sistema unità motrice - attrezzatura, con importanti benefici in termini di maneggevolezza e stabilità.

Altro aspetto importante delle trattrici minicingolate è il loro equipaggiamento con sistemi studiati per salvaguardare la sicurezza degli operatori e rispondere alle normative vigenti in materia.

Ciò si traduce nella pratica con la realizzazione di motori endotermici ad emissioni sonore ridotte, con il blocco motore collocato su appositi antivibranti, in modo da ridurre significativamente le vibrazioni della macchina.

Un'altra misura di prevenzione riguarda la pedana pieghevole da cui avviene la guida dei mezzi, infatti, in base al D.Lgs 81/2008 (*Testo Unico sulla sicurezza*), deve essere possibile il blocco in posizione aperta per salvaguardare gli arti inferiori dalla chiusura accidentale e deve essere provvista di molle che assorbono le vibrazioni. (Fig. 4.25)

Questi mezzi sono inoltre dotati di sistemi di arresto automatico a frizione inversa che bloccano le funzioni del mezzo nel momento in cui l'operatore ne perde il controllo evitando che il



Fig. 4.25 Pedana ammortizzata.

mezzo lo possa travolgere nel caso in cui avvenga il rilascio improvviso delle stegole. Il dispositivo assicura l'immediato bloccaggio delle ruote e degli organi in movimento, ma senza spegnere il mezzo (norma europea UNI EN 709/2010).

Tale norma, infatti, specifica i requisiti di sicurezza e di prova per la progettazione e la costruzione di motocoltivatori condotti a mano con coltivatori rotativi montati, aventi l'asse di rotazione del coltivatore orizzontale e perpendicolare al senso di avanzamento della macchina, di motozappe e di motozappe con ruote motrici usate in agricoltura, foreste, manutenzione del verde e giardinaggio.

I possibili fattori limitanti all'uso di tali tecnologie sono:

- ✓ Il costo non sempre accessibile per la piccola impresa a conduzione familiare;
- ✓ la difficoltà di accesso all'interno del vigneto o dell'oliveto a causa della mancanza di apposite rampe;
- ✓ portanza del terreno non sufficiente a sopportare la pressione esercitata dal mezzo.

4.3.1.2 Le monorotaie

La monorotaia è presente sul mercato già dagli anni '70 ed è costituita da un gruppo motore operante su una monorotaia a cremagliera al quale sono collegati vagoni di carico per i più svariati utilizzi.



Fig. 4.26 Monorotaia Clemens

L'impianto può essere installato su qualunque tipo di terreno con pendenza massima fino a 45°.



Fig. 4.27 Addetti all'impianto della cremagliera e alla manutenzione.

I convogli sono dotati di dispositivi che permettono l'arresto in punti prestabiliti del percorso e ogni convoglio è dotato di un sistema frenante automatico, di freno di stazionamento e freno di emergenza.

Solitamente le monorotaie si possono montare e smontare rapidamente e hanno quindi il grande vantaggio di poter essere riutilizzate altrove.

È un sistema di trasporto che funziona anche senza l'intervento diretto dell'operatore con rilevante risparmio di costi e tempi.

Per la sua diffusione risulta essenziale un'aggregazione degli appezzamenti per la realizzazione di opportune economie di scala che ne possano consentire l'impiego.



Fig. 4.28

4.3.1.4 Piattaforma trainata

Il sistema di meccanizzazione composto da un carrello trainato ha trovato applicazione nei vigneti tedeschi della Regione del Moser caratterizzati da pendenze molto elevate (superiori anche al 70%) e da lunghi filari disposti a rittochino.

Questo sistema di trasporto prevede la discesa lungo il pendio di una piattaforma, dotata di ruote, per mezzo di un argano posto in posizione frontale e vincolato ad un mezzo meccanico (camion con pianale, trattore con carrello). Su questo carrello è possibile applicare tutte le macchine operatrici per compiere le normali operazioni colturali come il diserbo, applicazione di prodotti fitosanitari, sfogliatura, cimatura (Fig. 4.29 e 4.30).

L'uso di questo sistema permette di superare pendenze molto elevate, di eseguire le operazioni colturali anche in condizioni climatiche non buone e non provoca il compattamento del terreno, è possibile la presenza di un solo operatore per eseguire tutte le operazioni. Gli svantaggi che questa tipologia di attrezzatura presenta sono molti e sono la principale ragione per cui non è molto diffusa. L'operatore è sottoposto ad un forte stress fisico ed esiste la possibilità che il cavo si rompa, la velocità è ridotta, se il vigneto presenta anche una superficie pianeggiante o terrazzata è necessario il ricorso ad una seconda macchina e inoltre non è possibile applicare tutte le macchine operatrici a questo tipo di attrezzatura.

Prove effettuate in campo hanno dimostrato come le trattatrici minicingolate siano più efficienti e permettano di svolgere tutte le lavorazioni impiegando il 33% di tempo in meno.

Inoltre le motrici minicingolate sono più sicure, ergonomiche, hanno una guida più confortevole, possono essere usate in ogni tipo di terreno e quindi evitano un doppio investimento (¹⁰⁹Vollmer, 2010).



Fig. 4.29 Carrello con irroratrice Durmatec-gmbh



Fig. 4.30 Carrello con irroratrice Durmatec-gmbh

¹⁰⁹ Vollmer, E., Schwarz, H.P. 2010. Comparison of two modern steep slope mechanization systems. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.

4.3.2 La gestione del suolo e dei sottoprodotti di potatura.

Solitamente lo svolgimento delle operazioni inerente alla cura e alla gestione del suolo, al controllo meccanico della flora infestante e dei residui di potatura, in parecchi casi, risultano strettamente connesse all'uso del trattore. Evidentemente tutto ciò nel contesto montano e in quello terrazzato non è sempre praticabile.

Le macchine adibite alla gestione del suolo sono molteplici, di diversa tipologia e riguardano diversi tipi di lavorazione.

Sono disponibili attrezzature portabili, come decespugliatori, e macchine trinciasarmenti, anche con controllo a distanza. Rivestono un ruolo molto importante i motocoltivatori con blocco degli organi rotanti, così come disposto dalla norma europea UNI EN 709/2010.

La possibilità di applicare appositi trincia ai minidumper ha reso possibile la gestione della flora infestante e dei residui di potatura, impiegando circa 6 h/ha (¹¹⁰Frigeri).

Ciò permette una pulizia precisa dell'interfilare e il reintegro della sostanza organica attraverso la trinciatura del legno. La trinciatura dell'interfila permette di non effettuare il diserbo totale ed evita la possibile selezione di infestanti resistenti.

La larghezza di taglio di 800 mm del kit trinciasarmenti in dotazione al carro cingolato prodotto dalla Hinowa, la presenza di un traslatore laterale, garantiscono lavorazioni del terreno in filari molto stretti ed in modo molto preciso (Fig. 4.31)



Fig. 4.31 Kit "Trincia" Hinowa

La possibilità di effettuare spostamenti laterali e l'ampia possibilità di regolazione sia per il grado di sminuzzamento che l'ampiezza del taglio, rende possibili lavorazioni precise, trovando impiego nella manutenzione dei ciglionamenti, pulizia di fossi di scolo delle acque, e gestione di aree, difficilmente accessibili con mezzi convenzionali.

La possibilità di applicare il trinciasarmenti è ormai diffusa su molti modelli di minicingolati, (Fig. 4.32, 4.33, 4.34, 4.36) e ciò ne dimostra la loro duttilità di utilizzo.

Il controllo delle infestanti nell'interfilare, nelle scarpate, nel sottochioma è inoltre reso possibile dal trinciaerba idrostatico a lama Climber 9.22 prodotto dalla Grillo (Fig. 4.37).

Tale trinciaerba idrostatico a lama è dotato di bloccaggio differenziale e freni di sicurezza anteriori, è ideale per il taglio di erbe alte e arbusti legnosi in condizioni di pendenza e terreni irregolari.

Grazie al baricentro basso, al motore che eroga una potenza di 22hp, ad una ottimale distribuzione dei pesi, è in grado di assicurare la massima stabilità anche in condizioni di forte pendenza trasversale e la massima sicurezza per l'operatore.

¹¹⁰ Frigeri, T. Valutazione della sostenibilità di due diverse sistemazioni idraulico agrarie per il vigneto valtellinese. Tesi di Laurea. Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari. Corso di Laurea in Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano.



Fig. 4.32 Trinciatutto SMWA "Seppi"



Fig. 4.33 Geier 39 S



Fig. 4.34 Trinciatutto Merlo. Disponibile in tre misure differenti: 600-800-1000mm.



Fig. 4.35 Tagliaerba. Merlo. Si applica al minicingolato Cingo.

L'apparato di taglio mono-lama ha una larghezza di lavoro di 91 cm (Fig.4.36). La struttura dell'intero apparato di taglio non teme urti con sassi, grazie all'albero lama di grande diametro e la trasmissione di taglio, garantiscono affidabilità anche nelle condizioni di lavoro più gravose in assoluta sicurezza.

Il raggio di sterzo estremamente ridotto di soli 38 cm permette di muoversi in spazi ristretti.

Per le aree meno accessibili a mezzi a quattro ruote esistono in commercio trinciaerba e motocoltivatori professionali in grado di lavorare anche in pendenza e adatti ad un utilizzo intenso del mezzo.

IL motocoltivatore 441 (Fig. 4.39), prodotto dalla ditta Bertolini, è progettato per un uso intensivo e, grazie al bloccaggio del differenziale, può affrontare qualsiasi tipo di terreno anche in condizioni di bagnato. È una macchina estremamente versatile e sicura, infatti, è possibile applicare un'ampia gamma di accessori: aratro, assolcatore, barra falciante e trinciasarmenti.

Prodotto sempre dalla Bertolini, il trinciasarmenti BTS 80 (Fig.4.38) è ideale per raggiungere le aree meno accessibili ed è in grado di lavorare anche in pendenza.

L'estrema versatilità è garantita dal cambio a 4 velocità (3 avanti + 1 retro), che consente di intervenire sul terreno con la stessa efficacia a seconda della durezza e della consistenza. Questo trinciaerba possiede una frizione a cinghia con tenditore in modo da separare i comandi per il movimento del gruppo di taglio e per l'avanzamento.



Fig. 4.36 Lama rotante.

Un prodotto simile è offerto anche dalla ditta Orec che propone il trinciasarmenti HRC 802 (Fig.4.40). Questo modello si distingue dagli altri per essere dotato di cingoli, il che lo rende un prodotto ideale per raggiungere ogni zona dell'impianto e ne permette un ottimo controllo e maneggevolezza anche negli spazi ristretti tipici dell'agricoltura eroica.



Fig. 4.37 Grillo. Climber



Fig. 4.38 Bertolini. Trinciasarmenti BTS 80



Fig. 4.39 Bertolini. Motocoltivatore 441.



Fig. 4.40 Orec. Trinciasarmenti HRC 802.



Fig. 4.41 Niko GmbH Minicingolato radiocomandato HY 38-FS.



Fig. 4.42 Trincia radiocomandato Robogreen. Energreen

Un prodotto che si distingue da tutti gli altri presenti sul mercato nasce dall'evoluzione della robotica applicata al mondo agricolo ed è il trinciasarmenti radiocomandato Robogreen (Fig. 4.42), prodotto dalla ditta Energreen, azionabile fino a 50 metri di distanza da un operatore. Tale mezzo è in grado di operare su terreni con pendenza massima di 55° (127%), ed è azionato da un motore in grado di sviluppare 40 hp.

Il trinciasarmenti radiocomandato può inoltre svolgere lavorazioni come erpicatura, spazzolatura per il controllo delle infestanti e spazzaneve.

In commercio esistono anche dei dispositivi manuali portabili che permettono di eseguire le lavorazioni anche nelle zone inaccessibili oppure per piccoli lavori di rifinitura. È questo

il caso di Cultivion, la “zappatrice-sarchiatrice” elettronica prodotta dalla Pellenc (Fig.4.43 e 4.44). Tale prodotto si caratterizza per la leggerezza (3,1kg) e la maneggevolezza, permette di sarchiare, aerare la terra, sradicare le malerbe. È possibile applicare due tipi di lame dentate, larghe 16 cm o 22 cm, molto facilmente grazie all’innovativo sistema di sostituzione rapida.

La zappatrice è alimentata dalla batteria zainata fornita dalla stessa ditta produttrice. Le batterie vengono fornite con un’imbragatura ergonomica,(Fig. 4.45 e 4 4.46) perfettamente adattabile all’operatore e sono state progettate per



Fig. 4.43 Zappatrice elettronica Cultivion. Pellenc



Fig. 4.44 Zappatrice elettronica Cultivion. Pellenc



Fig. 4.45 Batteria zainata Pellenc



Fig. 4.46 Batteria zainata Pellenc

facilitare il lavoro quotidiano, garantendo una maggiore autonomia e libertà nel lavoro.

Il passaggio ripetuto con macchine operatrici, come frese e zappatrici per le lavorazioni del suolo, ha ripercussioni negative sulle caratteristiche del terreno stesso rendendolo astrutturato e finemente polverizzato.

Negli ambienti con forti pendenze si creano così le condizioni favorevoli al dissesto superficiale e all’erosione, in quanto il suolo perde la capacità di immagazzinamento e riserva idrica, e conseguentemente la sua fertilità.

Al fine di limitare tali inconvenienti, è stata progettata dalla sezione Meccanica del Dipartimento SAGA dell’Università di Palermo, in collaborazione con la ditta costruttrice Agrotec di Padova, una macchina innovativa semovente provvista di organi di lavoro del tipo a vanga, impiegabile in aree a forte declività o terrazzate (¹¹¹Pipitone *et al.*, 2011). La sua manovrabilità è assicurata dai cingoli gommati e dalle ridotte dimensioni (larghezza 94cm)che ne rendono possibile il transito anche negli stretti terrazzamenti. (Fig.4.47)



Fig. 4.47 Motovangatrice Agrotec

¹¹¹ Pipitone, F., Catania, P., Vallone, M., Sparta, G. 2011. Prime prove di lavorazione del terreno impiegando un prototipo di motovangatrice per preservare la fertilità del suolo. Convegno di Medio Termine dell’Associazione Italiana di Ingegneria Agraria. Belgirate, 22-24 settembre 2011.

La motovangatrice è provvista di cinque organi lavoranti del tipo a vanga con due fendenti ciascuno, completano la macchina il relativo telaio di sostegno ed appoggio per il comando della macchina.

Le operazioni di aratura, sarchiatura, erpicatura e vangatura su terreni in forte pendenza oppure in filari stretti sono permesse da appositi kit che si applicano ai minicingolati (Fig. da 4.48 a 4.51).



Fig. 4.48 Merlo. Aratro rotativo e fresa agricola

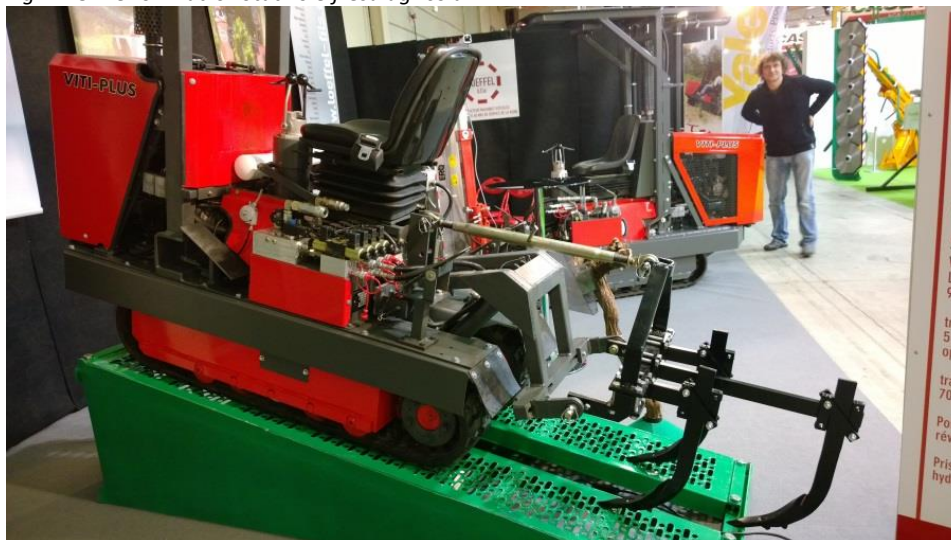


Fig. 4.49 Loeffel—Minicingolato Wine star 680 fornito di erpice applicato all'attacco a tre punti. Tale prodotto è stato presentato al SIMEI 2013



Fig. 4.50 Boisselet. Vangatrice rotativa applicata al minicingolato e azionata dalla presa di forza idraulica. Tale prodotto è stato presentato al SIMEI 2013



Fig. 4.51 Boisselet. Kit trinciasarmenti per minicingolato. Disponibile in varie dimensioni, da 44 a 74 cm di larghezza operativa.

4.3.3 La gestione dei sottoprodotti della potatura

In base alla vigente legislazione e alle corrette tecniche di agricoltura sostenibile, la combustione dei materiali di scarto della potatura non è un'operazione consentita. Le problematiche principali sono due, la loro raccolta e lo smaltimento. Le apposite forche agricole che trovano applicazione sui minidumper semplificano e rendono più agevole la raccolta e il trasporto al di fuori dell'impianto, anche su terreni in forte pendenza e in spazi angusti quali i filari di un vigneto (Fig. 4.52).



Fig. 4.52 Kit Rinhetta - Hinowa

Il recupero a fini energetici dei residui di potatura trova la soluzione ottimale con l'uso dei biotrituratori e dei cippatori. Questi macchinari si distinguono per le ridotte dimensioni e la massa limitata e sono dotati di ruote o cingoli. Queste caratteristiche fanno sì che si possano trasportare facilmente in ogni parte del vigneto o dell'oliveto, evitando così inutili perdite di tempo per la raccolta e il trasporto dei residui al di fuori degli impianti. Essi sminuzzano finemente gli scarti di potatura trasformandoli in materiale ideale per il compostaggio o per il successivo impiego per la produzione di pellet utilizzabile in caldaie alimentate a biocombustibile.

La cippatrice cingolata Cip 1000 hd, prodotta dalla Green Technik e il kit che trova applicazione sul carro base Cingo prodotto dalla ditta Merlo, sono caratterizzate da estrema maneggevolezza, adatta a ridurre rapidamente, a costi contenuti, grandi volumi di ramaglie, scarti di segherie e potature.(Fig.4.53 e 4.54)

I modelli di cippatrici disponibili sono molti e si adattano ad ogni esigenza, sia come dimensioni, tipo di alimentazione, diametro massimo triturabile.



Fig. 4.53 Cippatrice cingolata Cip 1000 hd. Green Technik



Fig. 4.54 Cippatrice cingolata Cingo. Merlo



Fig. 4.55 Bearcat. Cippatore 4.5".
Diametro massimo di cippatura 12cm



Fig. 4.56 Sabre-Elite major.
Biotrituratore. diametro massimo di
taglio 55mm



Fig. 4.57 Zanion. Biotrituratore
Bio 6. Diametro massimo di
taglio 6.5mm

Un altro prodotto il cui utilizzo è possibile in tutti i contesti montani e disagiati è la rotoimballatrice per sarmenti e potature montata su cingolo gommato motorizzato realizzata dalla Caeb. La Quickpower 730 CNG risulta particolarmente adatta alla raccolta dei sarmenti su pendenze elevate e comunque in aree dove non è possibile accedere con i trattori tradizionali (Fig.4.58).



Fig. 4.58 Caeb. Rotoimballatrice Quickpower 730
CNG.

4.3.4 Diserbo

Oltre che attraverso il controllo meccanico, la flora infestante può essere eliminata mediante l'uso dei prodotti chimici. L'Unione Europea, attraverso la Direttiva CE 128/2009, cerca di ridurre l'impatto complessivo dei pesticidi sulla salute e sull'ambiente e il loro effettivo impiego. Tale direttiva mira all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, è volta a ridurre il rischio connesso all'impiego dei pesticidi, a migliorare la qualità e l'efficacia delle attrezzature per l'applicazione dei pesticidi, ad assicurare una migliore formazione e istruzione degli utenti e a sviluppare programmi di contenimento integrato delle specie nocive.

Proprio seguendo questa direttiva che è stata sviluppata e che ha preso piede la somministrazione degli erbicidi mediante la tecnologia ULV (ultra low volume). La ditta Mantis ULV-Agricenter produce una serie di prodotti che consentono la riduzione dei prodotti utilizzati, riducono l'incidenza di rischi di deriva dato che l'erogatore è protetto da una campana. Questa tecnologia permette inoltre la micronizzazione dell'erbicida e non una nebulizzazione. Grazie alle dimensioni uniformi delle gocce, basta una piccola quantità di erbicida per eseguire un diserbo efficace. La larghezza di spruzzo si può regolare in continuo tra 15 e 45 cm, adeguandola alle diverse colture e piante. Inoltre il sistema consente l'applicazione dei prodotti senza diluizione avvantaggiando così l'operatore in termini di peso del materiale trasportato ed anche sui tempi che normalmente vengono occupati dalle operazioni di ricarica del serbatoio. La superficie trattabile con il più piccolo dispositivo della gamma va dai 2.500m² ai 5.000m² (Fig. 4.60), mentre i più grandi della categoria, che possono essere applicati ai minidumper e ai quad arrivano a coprire fino a 120.000m² (Fig. 4.59).

I modelli portatili sono molto leggeri, il più piccolo di categoria, Mankar HQ, pesa solo 2,4 kg (Fig. 4.60) e hanno tutti forme ergonomiche per non affaticare la schiena e il corpo. Una normale pompa a spalle pesa, a pieno carico, circa 20 kg.

Tutti i modelli alimentati sono dotati di batterie ricaricabili, con autonomie da 8 a 16 ore, a seconda del modello di attrezzatura.



Fig. 4.59 Agricenter Varimant 2 W



Fig. 4.60 Mantis - Agricenter Mankar HQ

4.3.5 Concimazione

Anche i dispositivi per la concimazione mirano alla localizzazione del trattamento, alla riduzione del prodotto usato e al comfort dell'operatore. Sono proprio questi i principi che hanno portato alla progettazione dei dispenser zainati dei fertilizzanti granulari (Fig. 4.61 e 4.63), liquidi (Fig. 4.64) e dei nematocidi. Gli knapsack consentono di applicare con precisione una dose misurata di polvere, fluido o granuli alla singola pianta. L'uso può essere forestale, vivaistico ma anche per la frutticoltura e per i vigneti. Questo sistema consente di massimizzare la produttività del lavoro e l'accuratezza eliminando gli sprechi di prodotto.

Questi dispenser non sono altro che uno zaino, progettato per trasportare il fertilizzante o qualsiasi altro prodotto in polvere o in granuli, il contenitore è poi connesso a una pistola erogatrice, la cui portata è regolabile dall'operatore e varia in base ai diversi modelli.

Rispetto alla somministrazione manuale i vantaggi sono molteplici, riduzione del tempo operativo a parità di superficie trattata, minor fatica a carico dell'operatore che non deve più chinarsi ma lavora in posizione eretta, agendo direttamente sull'erogatore posto nel manico.



Fig. 4.61 Meyfield Dispenser Fertilizer.



Fig. 4.62 Meyfield Dispenser Fertilizer. particolare



Fig. 4.63 Simeoni Fertil dispenser



Fig. 4.64 Rittenhouse Sp Systems Backpack Sprayer

La PMH-Industrie propone sul mercato due tipi di spandicondime applicabili ai minidumper che permettono di coprire grandi superfici in tempi ristretti (Fig. 4.65 e 4.66)

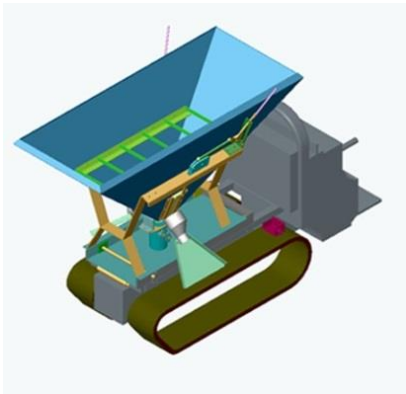


Fig. 4.65 PMH Industrie. Spandicondime idraulico

- *Capacità di carico 300 kg*
- *Regolazione della tramoggia manuale*
- *Massa 60 kg*



Fig. 4.66 PMH Industrie. Spandicondime idraulico localizzato

- *Capacità di carico 300 kg*
- *2 tramogge regolabili indipendentemente*
- *Telaio e perno di fissaggio rapido*
- *Massa 60 kg*

4.3.6 La gestione della chioma

Le principali innovazioni consistono in tutte quelle macchine che è possibile applicare ai minidumper. Attualmente esistono in commercio attrezzature adatte per operare nei vigneti, come le defogliatrici, le legatrici, le prepotatrici e le cimatrici.

Il funzionamento della defogliatrice a strappo si basa sull'utilizzo di una ventola aspirante che favorisce l'avvicinamento delle foglie a due rulli controrotanti paralleli, asportandole meccanicamente. La defogliatrice permette così di operare in modo molto delicato sulla pianta simulando l'azione di una defogliazione manuale senza alcuna conseguenza negativa per la pianta. La defogliatrice a strappo "Clemens", grazie alla massa ridotta di soli 30 Kg, può essere trasportata facilmente dalle motrici cingolate (Fig. 4.67).



Fig. 4.67 Clemens. Defogliatrice a strappo



Fig. 4.68 Clemans. Legatrice tandem DL 300M

Un'altra operatrice utile nella gestione della chioma è la legatrice tandem (Fig. 4.68). La legatura dei germogli è sincronizzata alla velocità di marcia, inoltre è possibile eseguire tutte le regolazioni necessarie per rendere possibile il suo utilizzo in diversi tipi di impianto.

La prepotatrice *Pre-pruner vario* è stata progettata per adattarsi alle condizioni di lavoro di ogni vigneto (Fig. 4.69). Ogni testa di taglio è azionata attraverso il proprio circuito idraulico.

Un altro prodotto che può essere applicato alle trattrici minicingolate, in posizione frontale, è la cimatrice "S550" della ditta Bmv Italy (Fig. 4.70).

La cimatrice si applica all'attacco a tre punti e richiede la potenza erogata dalle prese idrauliche.



Fig. 4.69 Clemens. Prepotatrice Pre Pruner vario



Fig. 4.70 Bmv Italy - Cimatrice S550



Fig. 4.71 Tosasiipi Merlo.

L'utilizzo di questi prodotti consente di ridurre i costi dovuti alla manodopera e di velocizzarne l'esecuzione. In seguito a rilevamenti effettuati sull'utilizzo della cimatrice, si è visto come non fosse necessario assumere 3 dipendenti nel periodo estivo per svolgere manualmente questa operazione (¹¹²Frigeri).

Oltre ai dispositivi già elencati, tra le attrezzature per la gestione della chioma troviamo anche dei dispositivi elettronici come le legatrici e la spollonatrice. Le legatrici elettroniche consentono una riduzione sostanziale dei tempi operativi, infatti la durata della batteria copre l'intera giornata lavorativa ed è possibile usare dei fili biodegradabili che rendono più facile l'operazione di potatura (Fig. 4.72, 4.73, 4.74).

Il filo utilizzato per le legature è in ferro ricotto per una maggiore morbidezza, ma è sufficientemente solido per tenere fino alla raccolta e si degrada facilmente entro il tempo della potatura. La bobina permette di effettuare oltre 1000 legature con filo di diametro 0.40mm e con un tempo di annodamento mediamente inferiore a 0.4 secondi. Le batterie hanno un'autonomia compresa fra i 7000 nodi i 10000 nodi senza bisogno di ricarica. Le aziende che propongono tali prodotti sono molte, tra tutte si segnala la Zanon, la Infaco e la Pellenc in quanto producono molte altre attrezzature elettroniche e la batteria che la alimenta è intercambiabile.

La spollonatrice elettrica prodotta dalla Infaco (Fig. 4.75) è un'alternativa innovativa alle soluzioni attualmente disponibili nel mercato della spollonatura. Questo apparecchio elimina l'uso di prodotti chimici, apportando qualità e precisione nella fase della spollonatura, oltre ad essere agevole nell'utilizzo, infatti è alimentato da una batteria a zaino

che trova applicazione anche su tutti gli altri prodotti della stessa casa produttrice

¹¹² Frigeri, T. Valutazione della sostenibilità di due diverse sistemazioni idraulico agrarie per il vigneto valtellinese. Tesi di Laurea. Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari. Corso di Laurea in Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano.



Fig. 4.72 Legatrice FIXION "Pellenc Italia"
- Massa 900 g
- Massa della batteria + cintura 2 kg



Fig. 4.73 Legatrice A3M "Infaco" - Massa legatrice 650 g
- Massa batteria 620 g



Fig. 4.74 ZL 500 "Zanon"
- Massa 690g



Fig. 4.75 Spollonatrice elettrica Infaco.
- Massa 3.75kg





4.3.7 La potatura

Di solito lo svolgimento di questa operazione richiede molto tempo, ne segue che gli operatori devono essere messi nelle condizioni di poter lavorare nelle condizioni di assoluta sicurezza ed ergonomia.

La potatura dell'olivo è quella che rappresenta in maggior rischio, se non si utilizzano le adeguate attrezzature, perché l'operatore è costretto a ricorrere alla scala per poterla effettuare. In questo settore le innovazioni riguardano l'introduzione sul mercato di forbici e seghetti applicati a delle aste telescopiche che permettono il taglio fino a 5 metri di altezza. Tali prodotti consentono, quindi, lo svolgimento di questa operazione senza l'uso delle scale, riducendo i tempi operativi e, soprattutto, garantendo la totale sicurezza dell'agricoltore. Altra innovazione è rappresentata dallo sviluppo di particolari lame che non perdono l'affilatura e garantiscono un taglio netto in pochi colpi. In questo modo non si ha solo un risparmio di tempo, ma si riduce la fatica dell'operatore.

Tali prodotti sono adattabili a tutti i contesti agricoli e il costo accessibile fa sì che si possano diffondere in larga scala (Tab. 4.2).

Tab. 4.2 Seghetti manuali.

<p>Silky Seghetto Zubat 330</p> <ul style="list-style-type: none">- Lunghezza lama 330 mm- Massa operativa 300 grammi;- Resistente guaina in polipropilene nero con aggancio a cintura staccabile è incluso	
<p>Castellari PS 35P Seghetto applicato all'asta telescopica</p> <p>Può essere applicato ad una prolunga registrabile: da 1,5 a 3 metri, da 2 a 4 a 6 metri, per effettuare tagli superiori a 45 mm.</p>	
<p>Silky Hayauchi Seghetto telescopico</p> <ul style="list-style-type: none">- Si estende fino a 6.4 metri- Portata massima di funzionamento è di 7.6 metri- Massa operativa 3.140 grammi	
<p>Fiskars Universal Garden Cutter long Svetatore lame corte</p> <p>La versione telescopica permette di raggiungere i rami più alti. La testa regolabile e la leggerezza dell'attrezzo rendono la potatura più facile, veloce e sicura.</p> <ul style="list-style-type: none">- Taglia verticalmente fino a un'altezza di 4,0 m- Angolo di taglio regolabile (fino a 230°)- Può essere utilizzato con la prolunga	

Le innovazioni nel campo della potatura negli oliveti e nei vigneti non si limitano solo ai dispositivi manuali, ma comprendono anche tutte quelle attrezzature che agevolano questa attività.

In questo caso le innovazioni permettono una notevole riduzione dei tempi operativi, degli sforzi necessari per effettuare il taglio evitando l'uso delle scale. Questi obiettivi sono stati raggiunti grazie alle forbici elettroniche, pneumatiche e ai troncareami con motore endotermico. Questi ultimi permettono il taglio di grossi rami grazie alla presenza di un seghetto o una motosega applicata all'estremità di un'asta.

Tali prodotti rivestono un ruolo importantissimo per quanto riguarda la prevenzione degli infortuni sul lavoro perché evitano che l'operatore debba arrampicarsi sulla pianta o salire sulle scale per effettuare la potatura (Tab. 4.3)

Tab. 4.3 Motoseghe elettriche e a motore endotermico

HUSQVARNA 327PT5S Motosega telescopica

- Cilindrata 24.5cm³
- Potenza 0,9 kW
- Massa (gruppo di taglio escl.) 7,3 kg
- Lunghezza, esteso, incluso gruppo di taglio 397 cm



INFACO Powercoup Seghetto elettrico montato sull'asta

- Massa batteria 2.4 kg
- Massima capacità di taglio diam. 10 cm
- Autonomia della batteria da 200 a 1 200 tagli
- Disponibile in 2 versioni (1.50m e 1.20m), può essere usato con o senza prolunga, per tagli fino a 5 m di altezza



PELLENC ITALIA Selion P130 Motosega elettrica ad asta fissa

- Massa 2,7kg
- Potenza 1.2 kW
- Lunghezza 1,3m
- Inclinazione testa di taglio +90/-45°
- Disponibili vari modelli con lunghezza fino a 3m



Selion M12 Motosega elettrica manuale. Il suo peso estremamente leggero ne permette l'utilizzo con una sola mano.

- Massa 1,7 kg
- Potenza motore 1.2 kW
- Equivalenza motore termico 30cm³
- Velocità della catena 10,3 m/s



Selion C20 Motosega elettrica manuale

- Massa 2kg
- Potenza motore 2.0 kW
- Equivalenza motore termico 45cm³
- Velocità della catena 14.4 m/s



Oltre ai vantaggi di natura puramente economica legati al minore tempo di lavoro, gli aspetti relativi al benessere degli operatori si devono prendere in considerazione quando si tratta della potatura dei vigneti.

In questo caso, infatti, gli operatori ripetono il gesto di serrare le forbici anche più di 1.000 volte in una giornata lavorativa. Questo comporta spesso l'insorgenza di malattie traumatiche progressive, causate da una combinazione di tre fattori principali: forza, ripetizione e cattiva posizione che possono provocare lesioni improvvise, oppure lesioni a formazione lenta, ad esempio borsiti e sindrome del tunnel carpale. I rischi maggiori si incontrano quando un utensile che richiede una combinazione di forza e precisione viene usato ripetutamente senza dare al corpo la possibilità di riposare a sufficienza, la potatura ne è un esempio calzante.

Tramite l'utilizzo delle forbici elettriche diminuisce notevolmente l'usura dei tendini delle mani e dell'avambraccio, proprio perché la pressione da esercitare sul grilletto che le aziona è minima e la progettazione di questi utensili segue criteri ergonomici ben precisi (Fig. 4.76, 4.77 e 4.78).



Fig. 4.76 Infaco. F3010



Fig. 4.77 Pellenc. Lixion Evolution



Fig. 4.78 Felco 800

Prove effettuate in vigneti terrazzati hanno mostrato che con l'uso delle forbici elettroniche la produttività del lavoro, intesa come n° piante/ora, ha subito un incremento del 60% rispetto alla potatura tradizionale; l'incremento della produttività è legato alla continuità e facilità di taglio.⁽¹¹³⁾Pipitone, 2008)

Le forbici elettriche ideate per la potatura delle viti possono essere dotate del sistema di semi-apertura elettronica che consente una considerevole riduzione dei tempi di lavoro sulla totalità dei tagli piccoli e medi (che rappresentano il 70%-80% degli interventi).

¹¹³ Pipitone, F. 2008. Meccanizzazione di vigneti su pendici terrazzate a forte declività nell'isola di Pantelleria. Regione Siciliana Assessorato Agricoltura e Foreste –Dipartimento Interventi Infrastrutturali, Università di Palermo - Sezione Meccanica del Dipartimento ITAF.

Grazie ad appositi sistemi elettronici queste forbici dispongono di più modalità di funzionamento selezionabili in base alle necessità:

- ✓ Modalità a "impulsi" le forbici viene sfruttata a massima velocità;
- ✓ Modalità "servo assistita" si privilegia la precisione per un controllo estremamente accurato dell'avanzamento della lama in base alla pressione esercitata dal dito sul grilletto di azionamento.

Il peso medio di questi utensili è circa 800g per la forbice a cui vanno aggiunti da 1,5kg a 2,5kg per il pacchetto batteria che solitamente viene alloggiato in posizione lombare nel giubbotto per arrecare il minor fastidio possibile all'operatore. L'autonomia delle forbici può arrivare a 16 ore di lavoro senza bisogno di ricarica grazie all'impiego di batterie agli ioni di litio.

Hanno poi la possibilità di avere testine intercambiabili e le capacità di taglio così ricoprono un arco piuttosto ampio senza però superare mai i 100mm di apertura delle lame per il taglio di diametri intorno ai 55mm (Fig. 4.79).

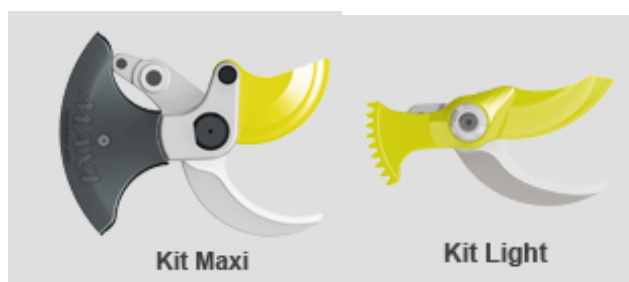


Fig. 4.79 Testine di ricambio forbice Infaco f3010

Grazie alle notevoli capacità di taglio, alla potenza e soprattutto agli accessori per il taglio di rami grossi sono ben adattabili alle esigenze di potatura dei fruttiferi e possono essere dotate di bracci telescopici da 1,20 m a 3,50 m. per arrivare quindi a effettuare tagli fino a 5 m dal suolo. Le forbici innestate sulla prolunga vengono solitamente azionate da microinterruttori integrati all'impugnatura scorrevole della prolunga stessa

4.3.8 La difesa fitosanitaria

La difesa fitosanitaria ricopre un ruolo fondamentale nella gestione della vite, essendo una delle operazioni più delicate a causa delle difficoltà per i viticoltori di queste realtà.

Fino ad oggi in alcune zone caratterizzate da inaccessibilità e pendenze elevate era consentito, spesso in deroga, di effettuare trattamenti con l'utilizzo di elicotteri, consentendo di ottenere buoni risultati in termini di difesa, ma gli elevati costi e il forte rischio di deriva e quindi di contaminazioni rappresentano dei limiti evidenti di tale pratica (Fig. 4.80).



Fig. 4.80 Trattamento vigneto con elicottero

In tal senso il Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n .150 pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 30/08/2012, che ha recepito la direttiva 128/2009/CE, istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari regolando anche questa tipologia di trattamento.

In molte realtà della nostra penisola l'uso di mezzi aerei non trova applicabilità e il problema più importante è rappresentato dalla tempestività d'intervento, anche perché molte aziende hanno delle superfici molto limitate, spesso inferiori ad 1 ettaro, e per di più caratterizzate da diffuse frammentazioni che non consentono quindi una conduzione a tempo pieno con la conseguenza che le diverse operazioni vengono effettuate solo nei momenti liberi dal primo impiego.

Alla luce di tutto ciò è evidente la necessità di individuare nuove soluzioni tecnologiche che permettano di ridurre il disagio dovuto alla distribuzione dei prodotti fitosanitari attraverso lo sviluppo di forme di meccanizzazione idonee per queste zone marginali.

Le innovazioni nel campo dell'irrorazione sono molteplici: sul mercato sono presenti modelli di pompe e atomizzatori a spalla, dispositivi che permettono la distribuzione controllata e mirata di alcuni nuovi fitofarmaci presenti sul mercato e che trovano applicazione su trattori, quad, etc.

Inoltre, rivestono particolare importanza tutti quei moduli di irrorazione, nebulizzazione a cannone che si applicano sui minidumper e permettono quindi di coprire una superficie molto vasta in poco tempo, garantendo una copertura completa.

4.3.8.1 Dispositivi a spalla

Gli atomizzatori e gli irroratori spallati sono ampiamente diffusi nei piccoli appezzamenti in cui non vi è la possibilità di accesso ai mezzi meccanici. Gli svantaggi sono costituiti dal serbatoio di ridotte dimensioni, da 17l (Fig. 4.83) a 25 l (Fig.4.82), che non consente grande autonomia, dal peso dell'attrezzatura e dall'esposizione diretta dell'operatore ai prodotti chimici. La gittata degli atomizzatori varia da 14 (Fig. 4.81) a 17 metri (Fig. 4.83).



Fig. 4.81 Stihl SR430 Atomizzatore a spalla



Fig. 4.82 Honda WJR 2525 ET Irroratore spallato



Fig. 4.83 Cifarelli Atomizzatore a spalla serie M

4.3.8.2 Dispositivi per la distribuzione dello Spinosad.

Al fine di seguire e rispettare le direttive emanate con direttiva 128/2009/CE, è inoltre possibile utilizzare i nuovi fitofarmaci, a base di spinosad, per la lotta alla mosca dell'olivo e della frutta (es. Spintor®Fly e Tracer®Fly) ammessi anche in agricoltura biologica. Si tratta di esche altamente appetenti e letali per la mosca adulta. Il liquido va spruzzato a chiazze (spot) sul fogliame senza nebulizzare e ciò fa sì che le irroratrici tradizionali non siano idonee, perché il volume è estremamente ridotto (solo 5 lt/ha di soluzione) e occorre produrre singoli spot di pochi millilitri per pianta.

Affinchè la distribuzione di questi prodotti sia possibile la ditta Casotti ha immesso sul mercato dei dispositivi specifici, lo Sparamosca e il Doctor Fly (Fig. 4.84 e 4.85), Family Fly, Family Fly Plus, Doctor Fly 120.



Fig. 4.84 Casotti. DoctorFly.

Fig. 4.85 Casotti. Sparamosca

Lo Sparamosca è un dispositivo zainato dotato di un sistema temporizzato per ottenere l'erogazione semi-automatica di singoli spot, tutti di uguale dosaggio, da un minimo di 3 ml fino ad un massimo di 50 ml cadauno.

La taratura si effettua in modo semplice e veloce agendo sul selettore dei secondi, l'erogazione a spot avviene premendo il pulsante sulla lancia e si ottiene sempre lo stesso dosaggio predeterminato. In base alla durata della batteria (circa 4 ore) è possibile erogare varie migliaia di spot prima di ricaricare. Inoltre la pompa è sempre utilizzabile anche per i trattamenti tradizionali.

Tutti gli altri dispositivi trovano applicazione sui trattori, minicingolati, quad, necessitano solo dell'alimentazione elettrica e la regolazione dello spot avviene attraverso un comando elettronico posto in cabina.

4.3.8.3 Applicazione sui minidumper

La possibilità di applicare gli atomizzatori a bordo dei minidumper è di fondamentale importanza, specie nelle condizioni di criticità lavorativa tipiche della viticoltura di montagna. In questa realtà la gestione fitosanitaria risulta maggiormente aggravata dalla difficoltà di poter intervenire in modo tempestivo ed efficiente. Le ditte che propongono questo tipo di prodotti sono molte e ognuna offre delle soluzioni diverse. L'impiego di macchine irroratrici portate da minidumper nei vigneti non praticabili a mezzi convenzionali comporta notevoli vantaggi da un punto di vista operativo rispetto alle operazioni svolte in modo manuale. I più importanti risiedono soprattutto in una riduzione dei tempi e di conseguenza in una sensibile riduzione del costo della manodopera, infatti prove effettuate in vigneti ciglionati della Valtellina hanno mostrato la riduzione fino a 3 h/ha contro le 8 h/ha dei sistemi di applicazione manuale sia con dispositivi zainati che con autobotte al di fuori dell'impianto e uso delle lance. (¹¹⁴Frigeri). L'ergonomia della postazione garantisce, inoltre, all'operatore sicurezza e comfort riducendo notevolmente l'impegno fisico e lo stress.

I nebulizzatori a cannone montati anche su minicingolati possono essere utilizzati in agricoltura per trattamenti su vigneti e oliveti declivi laddove non è possibile entrare con trattatrici convenzionali (Fig. da 4.89 a 4.91).



Fig. 4.86 Gruppo atomizzatore Fischer applicato su quad



Fig. 4.87 Gruppo irroratore Merlo applicato su minicingolato.



Fig. 4.88 Geier. Gruppo irroratore.

¹¹⁴ Frigeri, T. Valutazione della sostenibilità di due diverse sistemazioni idraulico agrarie per il vigneto valtellino. Tesi di Laurea. Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari. Corso di Laurea in Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano.



Fig. 4.89 Martignani. Phantom B 748 "Minor-Trekker"



Fig. 4.90 Tifone. VPR Flexigun 50s



Fig. 4.91 SprayTeam. Gruppo atomizzatore su motocarriola.



Fig. 4.92 Dispositivo elettrostatico (fonte: Martignani)

Ne sono un esempio il Phantom B 748 "Minor-Trekker" della ditta Martignani (Fig. 4.89), il VPR Flexigun 50s e 65s della ditta Tifone (Fig. 4.90), i prodotti della Spray Team (Fig. 4.91), che si caratterizzano per presenza di un cannone omnidirezionale che consente di ruotare di 360° sul proprio asse longitudinale e di variare l'inclinazione di 90°. Tali movimenti rendono possibile direzionare il flusso di aria e permettere una copertura uniforme. La gittata orizzontale è di 30 metri nel caso del prodotto presentato dalla Martignani e di 50 metri per quello della Tifone. Tali gittate permettono di effettuare il trattamento anche dalle strade di accesso all'impianto, oppure, nel caso di un vigneto terrazzato o declive, di operare dal filare sovrastante. La perdita di prodotto causata dal fenomeno di deriva, che in questo caso rischia di compromettere l'efficacia del trattamento, è stata risolta dotando la bocca del cannone di un dispositivo che carica elettrostaticamente le goccioline di acqua e ne riduce la perdita perché attratte dalla copertura vegetale. (Fig. 4.92)

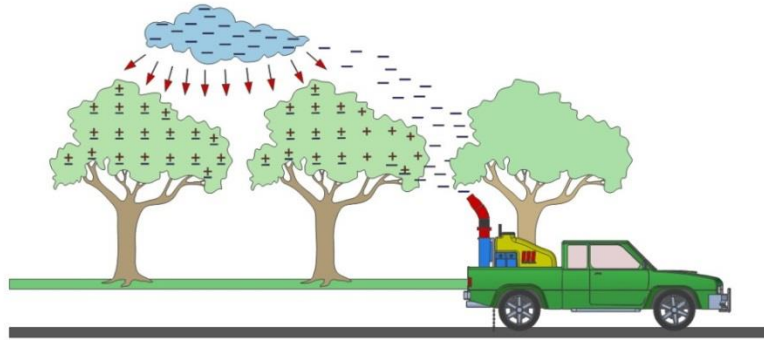


Fig. 4.93 Funzionamento del dispositivo di carica elettrostatica (fonte: Martignani)

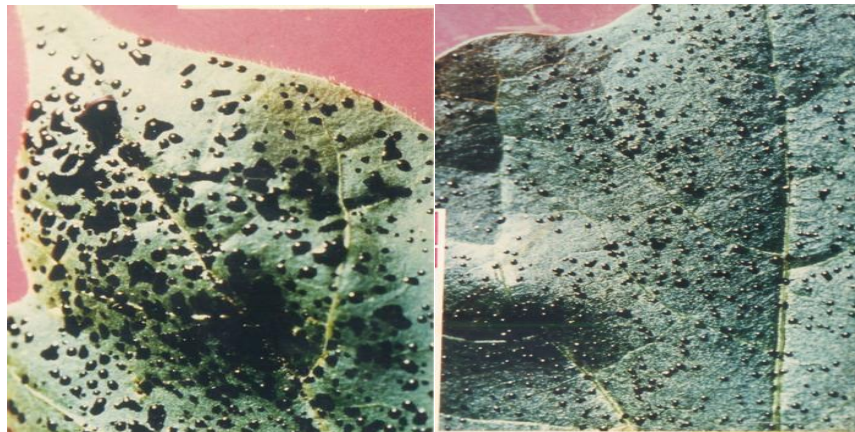


Fig. 4.94 A sinistra foglia trattata senza carica elettrostatica. A destra foglia trattata con carica elettrostatica (fonte: Martignani)

Una scelta differente è stata adottata da Waibl Diethart che propone un atomizzatore applicabile su minicingolati con il diffusore orientabile in base al pendio. (Fig. 4.95)



Fig. 4.95 Atomizzatore portato per piccoli veicoli cingolati. Serbatoio da 130-150-200 l.

4.3.9 La raccolta

La raccolta delle olive rappresenta un'operazione critica per l'elevato costo che talvolta supera il 50% del costo complessivo di raccolta, per la concentrazione dei calendari di lavoro, per le sistemazioni superficiali del suolo nelle aree orograficamente svantaggiate (terrazzamenti, ciglioni, pendenze elevate), per la necessità di ridurre gli infortuni.

La necessità di ridurre gli infortuni in olivicoltura è stata uno dei cardini su cui si è basato il Progetto MARTE+ Liguria, il cui slogan è: "Mai più scale nell'oliveto" (Fig. 4.97). Infatti tradizionalmente la raccolta delle olive viene effettuata manualmente dalle scale (Fig. 4.97 e 4.98).

Nelle aree montane o difficilmente praticabili, la raccolta è un'operazione ulteriormente difficile e costosa per via del difficile impiego delle



Fig. 4.97 Fonte: Touring Club Italia

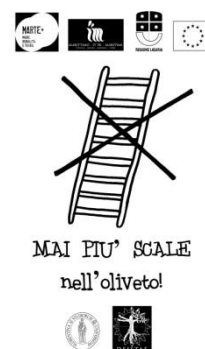
attrezzature meccaniche. Molte volte una errata strategia imprenditoriale, fortemente legata agli usi e alle consuetudini tramandate da generazione in generazione ha limitato l'impiego e la diffusione delle innovazioni.

Il mancato utilizzo di tali tecnologie comporta ancora oggi l'utilizzo delle scale per effettuare la raccolta delle olive e tutti i possibili rischi ad essa connessa.

I prodotti che permettono di sostituire



Fig. 4.98



4.3.9.1 Gli agevolatori.

Il progresso più evidente in fase di raccolta ed attuabile in qualsiasi contesto è rappresentato dagli agevolatori, come i pettini e gli scuotitori elettrici (Fig. 4.99) o a motore endotermico che consentono la raccolta di quasi tutto il frutto pendente e permettono l'aumento della produttività di 2-4 volte rispetto la raccolta manuale. La tipologia di movimento degli agevolatori è differente tra le varie case costruttrici, ma ciò che le accomuna tutte è la presenza di un'asta telescopica che permette di operare fino a 5 metri di altezza e abbandonare quindi l'uso della scala, riducendo conseguentemente i tempi operativi e i rischi.

I materiali di costruzioni sono quelli che permettono la maggiore durata, resistenza e il minore peso. La fibra di carbonio e le leghe di alluminio sono metalli che hanno trovato larga applicazione in questo campo in quanto permettono di ridurre il peso e aumentare l'ergonomia dell'operatore.

I pettini oscillanti pneumatici, con azione di pettinatura o di bacchiatura, coprono una buona fetta del mercato. Si è vista la loro comparsa sul mercato negli anni '50 e ora hanno raggiunto una maturità tecnologica che li rende molto affidabili e con costi contenuti, grazie anche alla possibilità di ammortizzare l'investimento per il gruppo compressore e per gli accessori di collegamento su altre operazioni come quella di potatura mediante l'applicazione di forbici, troncareami, seghe a catena. (Tab. 4.4)



Fig. 4.99 Agevolatore Pellenc Olivium



Fig. 4.100 Campagnola. Gruppo compressore.

Tab. 4.4



Campagnola-Abbacchiatore pneumatico modello Golia



Campagnola-Troncarami pneumatico modello Star 50



Campagnola-sega a catena pneumatica modello Laser

Negli ultimi anni i dispositivi elettronici hanno avuto larga diffusione grazie al ridotto peso, all'affidabilità e alla loro economicità. Inoltre la facilità di impiego li rendono adoperabili anche da una manodopera non esperta. Il punto forza di questi dispositivi è la batteria, piccola, dotata di uno zaino e quindi permette all'operatore di muoversi in piena libertà senza nessun vincolo. Tale caratteristica risulta essere fondamentale soprattutto in tutti quegli ambienti in cui l'accessibilità è ridotta. Altra caratteristica che rende questa tipologia di prodotti concorrenziale con quelli pneumatici è la versatilità, infatti è possibile applicare la batteria e la prolunga a tutti gli altri prodotti della stessa ditta. Ormai sono molte le aziende che offrono questo tipo di prodotti, la Pellenc da anni è pioniera in questo settore e propone soluzioni all'avanguardia (Fig. 4.101).

Il pettine vibrante Olivium, di estrema leggerezza, garantisce un lavoro ottimale in qualsiasi situazione, anche in presenza di elevate forze di ritenzione del frutto. Tale peculiarità ne ha favorito la diffusione soprattutto nelle realtà produttive professionali. Tutti gli attrezzi Pellenc sono alimentati da batteria zainata agli ioni di litio, che si contraddistingue per l'elevata autonomia offerta (Fig.4.104). Quelle di ultima generazione impiegano polimeri di litio che consentono una riduzione del peso e un aumento delle prestazioni. Recentemente è stato sviluppato un pannello fotovoltaico, presentato nelle giornate dimostrative, che permette di ricaricare le batterie autonomamente, allo scopo di creare un sistema a emissioni zero rispettoso dell'ambiente (Fig.4.102).



Fig. 4.101 Agevolatori elettrici con controllo elettronico



Fig. 4.103




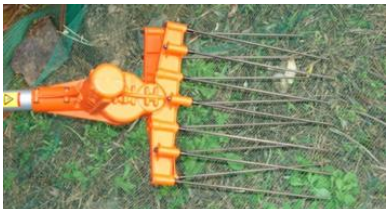







Fig. 4.102 Pannello fotovoltaico Pellenc per ricaricare le batterie al litio delle diverse attrezzature.

Gli agevolatori presenti sul mercato si differenziano principalmente per il tipo di movimento dei denti, il loro numero, lunghezza, il materiale di costruzione e il tipo di motore che li aziona. Tutte queste caratteristiche influiscono sull'efficacia della loro azione e sulla traiettoria percorsa dall'oliva in fase di distacco, e quindi sulla loro distanza di caduta dalla pianta. La tabella n.4.5 ne riporta alcuni modelli esplicativi.

Gli scuotitori a motore endotermico sono rimasti tendenzialmente invariati in termini di principio di funzionamento ma è stata prestata maggiore attenzione all'ergonomia per l'operatore ed ai materiali impiegati che hanno portato ad un sostanziale miglioramento della qualità operativa e ad una riduzione del peso dell'utensile (Tab.4.6).

Tab. 4.5 Agevolatori elettrici

 <p>- I Agrotech Italia - Colibrì</p>	 <p>- II Arpi Meccanica Daunia - Arpi 6</p>	 <p>- III Arpi Meccanica Daunia - Super Arpi 6</p>
 <p>- IV Brumar Aima - Ribot telescopico</p>	 <p>- V CO.I.MA.ITALY SRL - Olivella</p>	 <p>- VI IMA - Briolivo</p>
 <p>- VII Jolly Italia - Ulisse</p>	 <p>- VIII Lisam - Oliwatt 2</p>	 <p>- IX Zanon - Murcielago</p>

Tab. 4.6 Scuotitori a motore endotermico

		
<p>Cifarelli Scuotitore per ulivi a motore endotermico SC800 - Peso a vuoto con olio e aste kg 14,9</p>	<p>Stihl Scuotitore per ulivi a motore endotermico SP 481 - Peso 13,9kg</p>	<p>Tekna Scuotitore per ulivi a motore endotermico - Peso 11kg</p>

Durante le prove effettuate nel corso delle giornate dimostrative si è distinto l'innovativo gancio scuotitore proposto dalla ditta Carratù di Salerno, che consente di raccogliere le olive efficacemente da terra senza



Fig. 4.105 Carratù. Gancio scuotitore.



Fig. 4.106 Carratù. Serruccio potatore.

danneggiare gli alberi e le drupe stesse (Fig. 4.105).

La peculiarità del dispositivo consiste, principalmente, nella possibilità di

accoppiamento a un qualsiasi modello di braccio decespugliatore (Fig.4.104) , molto spesso presente anche nelle piccolissime realtà, con minimi costi di investimento. Un altro accessorio interessante, che consente di operare la potatura da terra, è rappresentato dal seghetto potatore (Fig. 4.106) che prevede, al posto del gancio, la predisposizione di una lama. Entrambe le applicazioni hanno aste ad altezza regolabile, in grado di raggiungere i rami fino a 4-5 m. Ultimamente gli sforzi dell'azienda si stanno concentrando nella ricerca di materiali tecnologicamente avanzati, che consentono una netta



Fig. 4.104 Motore decespugliatore

riduzione dei pesi a carico dell'operatore.

4.3.9.2 Le macchine scuotitrici

Lo scuotitore esercita sulla pianta un effetto dinamico che provoca sul tronco, sulle branche o sui rami un'azione vibrante, a differenza dei pettini oscillanti che esercitano l'azione scuotente direttamente sulla vegetazione produttiva.

Con la vibrazione o scuotitura si vince la forza resistente che tiene ancorata la drupa al peduncolo, ciò che ne provoca il distacco.

Lo sviluppo degli scuotitori inizia negli anni '40 con l'applicazione di appositi organi sui trattori. La configurazione con i sistemi vibranti di masse eccentriche ruotanti, progettata negli anni '60, è un sistema ancora oggi in utilizzo. Tale tecnica ha trovato applicazione per la prima volta nella



Fig. 4.107 Scuotitore SR12

scuotiraccogliitrice SR 12 realizzata dal gruppo di ricerca del Prof. Stefanelli (Fig. 4.107). La macchina realizzava per la prima volta l'abbinamento di uno scuotitore con un intercettatore ad "ombrello rovesciato" e con un sistema di recupero e prima pulizia delle olive. (Fig. 4.108) Questo sistema di raccolta rappresenta tuttora una soluzione di eccellenza per la completezza e l'efficienza del cantiere che è condotto da un solo operatore e per la raffinatezza delle soluzioni tecniche. La soluzione tecnica dello scuotimento del tronco o delle branche, ove possibile, risulta essere molto più efficiente in termini di produttività della raccolta rispetto ad altre tipologie di raccolta meccanica.

In seguito lo sviluppo degli scuotitori ha avuto una battuta di arresto fino agli anni '90, in cui la ricerca ha ripreso ad occuparsi di questo settore.

In base a quanto già realizzato in passato, l'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi - Università di Firenze, già "Unità di Meccanica e Meccanizzazione Agricola della Facoltà di Agraria" ha realizzato, nel 2000, un allestimento con



Fig. 4.108 Il cantiere di raccolta realizzato dall'Università di Firenze

escavatore a cui è stata accoppiata la testata, l'ombrello rovescio alla lama anteriore ed un apparato posteriore, dotato di un aspiratore e di un ciclone, per la pulizia delle olive e lo stoccaggio in bins. L'utilizzo di tale cantiere permette, in impianti razionali, la raccolta di 180 piante al giorno con la presenza di solo 2 operatori. (Fig.4.108).

La ditta A.&Terenzi nel corso degli anni ha perfezionato il cantiere integrato, progettando una pinza che non produce lesioni al tronco, in grado di ruotare ed inclinarsi per afferrare le branche indipendentemente dalla loro posizione (Fig. 4.109). Ulteriori miglioramenti sono stati eseguiti nell'impianto elettrico ed idraulico in modo da velocizzare e rendere più precisi i movimenti della macchina e ridurre il tempo di posizionamento del braccio. Inoltre è possibile applicare i differenti moduli che compongono il cantiere integrato in due macchine differenti, in questo caso l'ombrello trova applicazione su un trattore in posizione frontale.(Fig.4.110) Un altro prodotto che trova applicazione per la raccolta negli oliveti difficilmente raggiungibili, praticabili o in pendenza è un prodotto della ditta Bosco. (Fig. 4.111) L'F802 vibro è una macchina semovente telescopica con testata vibrante.



Fig. 4.109 Terenzi. Braccio scuotitore applicato al miniescavatore.



Fig. 4.10610 Terenzi. Ombrello rovescio.

É il più piccolo semovente con la più piccola e leggera pinza vibrante attualmente sul mercato, ma la sua azione è decisamente efficace. Il suo funzionamento avviene sia con alberi di piccole e medie dimensioni con tronchi da 10 a 35cm di diametro. Non danneggia l'albero in quanto la pinza pesa solo 100 kg e al momento della presa si adatta perfettamente al tronco. La guida è agile e maneggevole grazie alle quattro ruote motrici, alla guida idrostatica e allo sterzo centro snodato di ampia corsa, che permettono alla F802 manovre in spazi ristretti, con sestri intensivi anche in pendenza.



Fig. 4.111 Bosco. F802



Fig. 4.112 Oliveto terrazzato. Provincia di Imperia.

L'ingresso del miniescavatore non è sempre possibile negli oliveti particolarmente disagiati e al fine di consentire la meccanizzazione in tutti i contesti, l'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi - Università di Firenze, già "Unità di Meccanica e Meccanizzazione Agricola della Facoltà di Agraria" ha applicato una testata scuotitrice al prototipo di minicingolato realizzato in collaborazione con l'ARSIA nell'ambito del progetto Candia (Fig. 4.113).

L'unità motrice del modulo è costituita da

una piccola macchina cingolata dotata di sollevatore idraulico per l'uso di attrezzi portati, di una presa di potenza per l'azionamento di utensili e di una pompa idraulica fornita di un sistema oleopneumatico indipendente dalle altre funzioni della macchina, per il comando di attrezzature. Il minicingolato è un'unità motrice polifunzionale per la meccanizzazione di svariati settori produttivi. La versatilità della centrale mobile di potenza e le dimensioni contenute ne fanno il trattore ideale per azionare numerose macchine operatrici.



Fig. 4.113 Gancio scuotitore applicato al minicingolato.

La presenza di un telaio in acciaio rende possibile applicare e regolare il posizionamento del modulo di scuotitura composto dalla testata progettata da A&Terenzi. Il corpo pinza del peso di circa 150 kg è accoppiato alla ganascia di chiusura, entrambi rivestiti di materiale protettivo in polimero, consentono di lavorare piante fino a 200 mm di diametro (Fig. 4.114). Il sistema di vibrazione è del tipo a masse eccentriche azionato da un motore idraulico alimentato dall'impianto del minicingolato.



Fig. 4.114 Particolare del gancio scuotitore.

4.3.9.3 Il modulo per la raccolta meccanica con pettinamento.

Si tratta di una testata di raccolta applicabile al braccio di qualsiasi escavatore sostituendo la benna con un “aspo pettinatore” provvisto di bacchette in materiale plastico flessibile. Le dimensioni complessive dell’aspo cilindrico sono 1 m³ e la capacità di penetrazione delle bacchette nella chioma di circa 0,5 m. L’oscillazione assiale dell’aspo è ottenuta per mezzo di un sistema di masse eccentriche che ruotano in fase e che imprimono all’asse una rotazione a senso alternato di pochi gradi. Il movimento alle masse eccentriche è dato da un motore idraulico assiale; questa soluzione consente di far ruotare liberamente il gruppo oscillante con l’aspo, così da permettere con facilità il rotolamento nella chioma senza che le bacchette si possano agganciare ai rami. La pettinatura con aspo oscillante si avvale infatti anche della debole componente di rotazione dell’aspo che determina un leggero avvolgimento dei rametti intorno all’asse centrale con aumento della efficacia di pettinatura. La Mipe-Viviani produce un braccio pettinatore rotante applicabile su miniescavatore che permette di effettuare la raccolta a 7 metri di distanza dal suolo (Fig. 4.115).



Fig. 4.115 Olipicker Mipe-Viviani.

4.3.9.4 Il recupero delle olive.

Il recupero delle olive può essere una fase della raccolta che, se non correttamente gestita, può vanificare tutti i vantaggi ottenuti con la raccolta meccanica e spesso non se ne percepisce l’importanza e l’incidenza economica che può avere sull’intero processo produttivo. I metodi tradizionali per l’intercettazione delle olive prevedono l’uso di teli o reti che vengono disposte manualmente sotto gli alberi, con notevole impiego di manodopera e allungamento dei tempi di



Fig. 4.116

raccolta, data la necessità di trasferirle da una pianta all’altra. In base a rilevazioni eseguite presso i cantieri di raccolta meccanizzati delle aziende oggetto del progetto M.A.T.E.O. è stato stimato che una non corretta gestione di questa fase può avere un’incidenza del 50% sul costo complessivo della raccolta. Effettuare il recupero delle olive da terra è sicuramente un’operazione che richiede molto tempo e la presenza di diversi operatori.



Fig. 4.1 17

I sistemi meccanici più diffusi di intercettazione delle olive sono quelli ad ombrello e quelli a bobina. Quelli ad ombrello sono costituiti da una serie di elementi disposti a formare un cono rovescio, la cui estremità inferiore avvolge il fusto della pianta.

Al fine di risolvere questa criticità l'Unità di Ricerca di Ingegneria dei Biosistemi - Università di Firenze, già "Unità di Meccanica e Meccanizzazione Agricola della Facoltà di Agraria" ha realizzato un piccolo modulo semovente montato su un minicingolato dotato di presa di potenza meccanica, sollevatore e guida da terra per mezzo di un joystick. Nel corso degli anni questi dispositivi si sono evoluti e perfezionati. L'ombrello rovescio è diventato uno dei sistemi più diffusi e garantisce un netto risparmio di tempo e riduzione di costi. Come già detto in merito alla fase di raccolta, la presenza dell'ombrello rovescio può essere associata alle macchine scuotitrici e alle agevolatrici (Fig. 4.118).



Fig. 4.118 Uso combinato di agevolatori elettronici e ombrello rovescio.



Fig. 4.119 Spapperi. Ombrello Miro Baby. Possibilità di applicare i cingoli, largo 5 metri.

Le tipologie e le dimensioni degli ombrelli attualmente sul mercato sono diverse, con movimento meccanico, provviste di cingoli, ad apertura idraulica o manuale, applicabile ai minicingolati.

Nel contesto tipico dell'olivicoltura eroica questa operazione riveste un'importanza ancora maggiore, infatti non sempre è possibile raggiungere agevolmente il luogo di caduta delle olive, il che comporta una inutile perdita del prodotto raccolto (Fig.4.121). L'utilizzo degli ombrelli, soprattutto quelli manuali, leggeri e facilmente trasportabili in ogni posto, permette di svolgere questa operazione velocemente senza nessun rischio.



Fig. 4.120 F.lli Braglia. L'ombrello aa apertura idraulica viene fornito delle dimensioni richieste dell'utente.

Questa tipologia di ombrelli è prodotta dalla azienda Bosco. Olivspeed è un ombrello manuale, dal diametro di 5 o 7 metri, per la raccolta delle olive e dei frutti pendenti in genere, è stato studiato per velocizzare ed agevolare la raccolta eliminando l'uso delle reti a terra. L'utilizzo di questi prodotti risulta idoneo per la piccola realtà olivicola, in cui non è possibile l'accesso alle grandi macchine scuotitrici e può essere abbinato all'uso di agevolatori e scuotitori manuali.



Fig. 4.121 Ombrello manuale Bosco Olivspeed

L'ombrello è applicato ad una struttura di metallo provvista di ruote e di un supporto dove collocare le cassette in cui riporre i frutti raccolti. Tali cassette sono poste alle base dell'ombrello e uno sportello ne permette il rapido e comodo svuotamento.

Un'altra tecnica per il recupero delle olive è rappresentata dagli intercettatori a bobina (Fig.4.122). Questa tecnologia è costituita da un aspo su cui si avvolge il telo. Solitamente il rullo è posto su di un carro in cui si riversano le olive raccolte. I teli vengono stesi sotto la chioma degli alberi e, dopo la raccolta, il riavvolgimento avviene meccanicamente sotto la supervisione degli operai che ne sollevano il bordo e indirizzano le olive al centro.

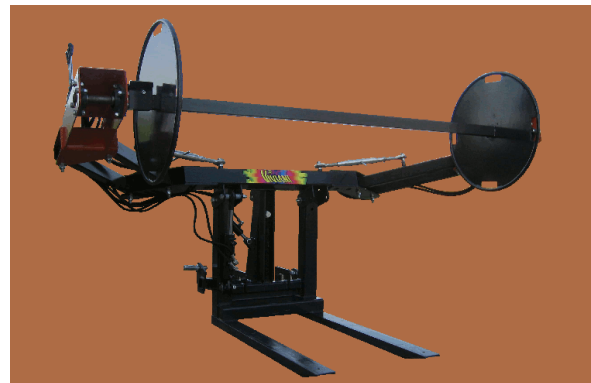


Fig. 4.122 Avvolgitelo Mipe-Viviani

Negli ambienti ad accessibilità limitata è possibile, inoltre, applicare questi dispositivi a bordo dei minicingolati al fine di renderne più agevole l'utilizzo (Fig.4.124).



Fig. 4.123 Avvolgitelo F.lli Braglia dotato di nastro trasportatore



Fig. 4.1107 Avvolgitelo Mipe-Viviani applicato su minicingolato

4.3.9.5 Cernita e defogliatura.

Un'altra operazione che, se effettuata manualmente, richiede molto tempo e vanifica i vantaggi ottenuti dalla raccolta meccanizzata è la rimozione delle foglie e dei rametti dalle olive (Fig.4.125).

Alcuni costruttori hanno presentato dispositivi che effettuano la pulizia delle olive raccolte, operazione che risulta vantaggiosa quando si esegue la raccolta meccanica o agevolata. La presenza di foglie e rametti nelle



Fig. 4.125

cassette di olive determina problematiche al momento del conferimento in frantoio, dato che, anche con impiego di agevolatori, si ottiene un 30% di volume e un 15% di massa in più. Il funzionamento consiste nello sfruttare l'azione di ventilazione indotta dal motore, attraverso cui si ottiene la pulizia di qualsiasi tipo di oliva. A questo proposito le soluzioni proposte sono diverse, dalle defogliatrici elettriche alle versioni con motore a scoppio trasportabili agevolmente in campo grazie al ridotto peso e la presenza di ruote. (Tab. 4.7)

Tab. 4.7



Defogliatrice a motore endotermico. Greco



Defogliatrice elettrica.Comas

5 Analisi dei cantieri di lavoro.

Le macchine e le attrezzature attualmente presenti sul mercato consentono, se correttamente adoperate, un netto miglioramento delle condizioni di lavoro, un aumento della produttività e la riduzione dei costi, sia nel settore olivicolo che in quello viticolo.

In olivicoltura, le innovazioni che permettono sensibili riduzioni delle ore complessive di lavoro sono quelle che riguardano tutte le fasi dell'operazione di raccolta, infatti, come affermato precedentemente, la raccolta delle olive incide per il 50% sul costo di produzione (¹¹⁵Vieri, 2002). Dai dati presenti in letteratura (Vieri, 2002, ¹¹⁶Tombesi, 2001), si evince come la raccolta meccanizzata possa aumentare del 100% la produttività degli operatori in quanto permette l'eliminazione delle scale e dei tempi di posizionamento.

Le soluzioni per meccanizzare la raccolta delle olive sono svariate, ognuna presenta costi e capacità di lavoro diverse, per cui la scelta dovrà evidentemente tenere in considerazione l'effettiva applicabilità in ogni singola azienda, sia dal punto di vista strutturale che dal punto di vista economico. Le soluzioni possibili sono: la raccolta agevolata con teli, la raccolta agevolata con ombrello rovescio, lo scuotitore con teli, lo scuotitore e bobina, il modulo scuotitore integrato, lo scuotitore e ombrello rovescio (2 macchine).

L'utilizzo degli agevolatori è di più facile applicazione in ogni contesto produttivo per via del limitato costo e della facilità di utilizzo e permette la raccolta di circa 16 piante al giorno, mentre la presenza di un cantiere integrato permette la raccolta di circa 200 piante in un oliveto intensivo (¹¹⁷Cresti *et al.*, 2009).

L'impiego di testate pettinatrici/bacchiatrici comporta un aumento della capacità di raccolta di quattro volte rispetto al quella manuale mentre la possibilità di utilizzare efficacemente gli scuotitori porta ad un aumento dei quantitativi unitari raccolti di 8-9 volte (da 10 a 90 kg/h per operatore addetto al cantiere) (Vieri, 2002).

Un'altra operazione da prendere in considerazione per la riduzione dei costi è rappresentata dal recupero delle olive. L'utilizzo dell'ombrello rovescio è sicuramente la scelta che permette un considerevole risparmio di tempo e la riduzione dei costi in quanto l'intero cantiere di raccolta può essere gestito da solo due operatori. La disponibilità sul mercato di modelli manuali, leggeri, facilmente trasportabili e poco costosi, fa sì che questo tipo di tecnologia possa trovare applicazione "nell'olivicoltura eroica".

Anche nell'ambito viticolo sono disponibili molteplici innovazioni tecnologiche per l'ottimizzazione di buona parte di tutte le fasi operative. Una proficua introduzione della meccanizzazione e la creazione delle idonee sistemazioni, all'interno di un vigneto eroico, può consentire una forte riduzione delle ore di lavoro ad ettaro. Si stimano infatti circa 1200-1150 h/ha l'anno (¹¹⁸Triacca, 1997) necessarie con la gestione manuale che possono

¹¹⁵ Vieri, M., 2002. Nuove tecnologie di raccolta delle olive: esigenze di mantenimento dell'olivicoltura e sfida globale. Convegno ARSIA. "Innovazioni tecniche e tecnologiche a sostegno dell'olivicoltura toscana" Pisa, 19 aprile 2002

¹¹⁶ Tombesi A. 2001. Raccolta meccanica, tutte le diverse soluzioni. *Olivo e Olio* 10 2001, 16-31.

¹¹⁷ Resti, G., Gucci, R., Omodei, Zorini, L., Polidori, R., Vieri, M. 2009. Progetto MATEO. Modelli tecnici ed economici per la riduzione dei costi di produzione nelle realtà olivicole delle Toscana.

¹¹⁸ Triacca, D., 1997. Ciglionamento e risultati della meccanizzazione in Valtellina. *Viticoltura di montagna*. 9, 20-24.

essere ridotte a 977 ore/ha (¹¹⁹Vieri, 1997) con una parziale meccanizzazione fino a 537 ore/ha (¹²⁰Frigeri, 2012) con una meccanizzazione più intensiva.

Le innovazioni in viticoltura interessano tutte le operazioni ad esclusione di quelle che prevedono una precisa lavorazione manuale, come quelle inerenti la potatura verde (diradamento, scacchiatura, sfemminellatura). L'uso dei minicingolati, e delle annesse macchine operatrici, permette di ridurre di dieci volte tempi operativi rispetto alla completa esecuzione manuale di lavori in un vigneto, e rende più agevole, sicuro ed ergonomico lo svolgimento di molte operazioni (¹²¹Vollmer, 2010). L'acquisto dei minicingolati potrebbe non risultare conveniente nel caso di aziende di piccole dimensioni, in base alle ricerche effettuate da Vollmer (2010), la superficie di minima convenienza può variare da 6,5 ha a 3 ha, in base al costo della manodopera.

Le operazioni colturali in cui l'ingresso della meccanizzazione permette un considerevole risparmio di tempo e riduzione dei costi sono quelle inerenti il controllo del suolo, dei residui di potatura e le operazioni di difesa fitosanitaria. Confrontando i tempi operativi tra un vigneto terrazzato non meccanizzato e uno meccanizzato in strutturato con ciglioni raccordati, si nota come il ruolo della meccanizzazione e la presenza dei minicingolati renda il vigneto più efficiente. Infatti, analizzando i singoli interventi, le operazioni di diserbo vengono svolte mediamente in 2 h/ha mentre quelle di difesa fitosanitaria in 3 h/ha, rispetto ad una gestione manuale che necessiterebbe rispettivamente di 10 e 8 h/ha (Frigeri, 2012). Anche le altre operazioni del calendario colturale possono essere agevolate con l'impiego dei minicingolati: la movimentazione delle cassette durante la vendemmia, la concimazione, la prepotatura.

Tab. 5.1 Confronto della produttività tra un vigneto terrazzato non meccanizzato e uno con ciglioni raccordati meccanizzato.

Operazione	Produttività	
	Cantiere meccanizzato	Cantiere manuale
Potatura secca	120h/ha - Forbici elettroniche	200h/ha - Forbici manuali
Potatura verde: - Legatura, - Scacchiatura, - Spollonatura, - Sfemminellatura - Sfogliatura, - Cimatura - Dirado	200h/ha. Cimatura eseguita applicando una cimatrice al minicingolato.	300h/ha. Tutte le operazioni svolte manualmente.
Diserbo	3h/ha Minicingolato con irroratrice	10h/ha - Dispositivo zainato o lancia manuale
Difesa	2h/ha Minicingolato con	8h/ha- Dispositivo zainato o

¹¹⁹ Vieri M., Giovannetti M., Lorieri P. P., Tarducci S., Zoli M., Beltrami. 1997. Progetto di meccanizzazione di vigneti su pendici a forte declività. Quaderno ARSIA 2/97.

¹²⁰ Frigeri, T. 2012. Valutazione della sostenibilità di due diverse sistemazioni idraulico agrarie per il vigneto valtellinese. Tesi di Laurea. Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari. Corso di Laurea in Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano.

¹²¹ Vollmer, E., Schwarz, H.P. 2010. Comparison of two modern steep slope mechanization systems. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.

	irroratrice	botte e lancia manuale
Trinciatura	6h/ha Minicingolato con trincisarmenti	
Vendemmia	75h/ha- Utilizzo del carrello per la movimentazione delle cassette.	250h/ha- Movimentazione manuale delle cassette

La ricerca sta proponendo anche diverse soluzioni per meccanizzare la vendemmia operazione considerata estremamente onerosa. L'azienda Durmatec, Durbach - Germania, ha ideato "Grapy", un prototipo di vendemmiatrice scavallante per vigneti declivi impostati a rittochino. Tale macchina si configura come una classica vendemmiatrice scavallante, ma si differenzia per le ridotte dimensioni, il peso contenuto e unisce la tecnologia delle piattaforme trainate a quella della trasmissione idrostatica. Il prodotto realizzato consente di lavorare a pendenze del 60%, è parzialmente radiocomandato e permette di ridurre a 5-6 le 300 h/ha necessarie per la vendemmia manuale nei tipici vigneti della regione del Mosel-Saar e Ruwer. (Fig. 5.1)



Fig. 5.1 Durmatec. Vendemmiatrice da forte pendenza trainata.

Inoltre, sono stati realizzati dei prototipi di vendemmiatrici applicabili alle trattrici minicingolate applicabili nel contesto delle "viticoltura eroica" italiano. (Fig. da 5.2 a 5.5). La produzione di questi prodotti permetterà di ridurre considerevolmente i tempi operativi, i conseguenti costi e renderà le aziende viti-vinicole più competitive.



Fig. 5.2 Vendemmiatrice portata laterale ideata dalla ditta CRF costruzioni.



Fig. 5.3 Vendemmiatrice portata laterale ideata dalla ditta CRF costruzioni.



Fig. 5.4 Modello di vendemmiatrice portata laterale applicata al minicingolato UT60 – Andreoli Engineering realizzato da Hoffer mann.



Fig. 5.5 Modello di vendemmiatrice portata laterale applicata al minicingolato UT60 – Andreoli Engineering realizzato da Hoffer mann.

6 Conclusioni

La ricerca effettuata ha fornito la possibilità di studiare approfonditamente i territori montani e collinari, in cui l'agricoltura presenta le caratteristiche tipiche affinché possa essere definita "eroica". Tali caratteristiche fanno sì che le tecniche colturali e di gestione dell'azienda debbano essere differenti da quelle di una tipica azienda situata in condizioni orografiche favorevoli. La meccanizzazione, la sicurezza sul lavoro, l'ergonomia delle attrezzature e delle operazioni colturali, la sostenibilità economica, le corrette tecniche di progettazione e gestione, il ruolo svolto dalle politiche agrarie e sociali europee sono aspetti di fondamentale importanza e che è necessario considerare per rendere "l'agricoltura eroica" un'attività sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

In base alla ricerca delle soluzioni offerte dall'ingegneria agraria, applicabili al contesto della "viti-olivicoltura eroica", appare evidente come ci siano i presupposti per un suo mantenimento ed un rinnovamento. Non tutti gli interventi sono attuabili nell'immediato e tutte le aziende viticole ed olivicole hanno la disponibilità economica di affrontare grosse spese come quelle necessarie per una completa ristrutturazione dell'impianto, ma ci sono molti dispositivi il cui acquisto non è dispendioso e permettono una grossa riduzione dei tempi operativi (agevolatori per la raccolta delle olive, forbici elettroniche). Il ricorso al contoterzismo, associazionismo, reti di imprese può essere la soluzione per semplificare la diffusione delle tecnologie più costose all'interno "dell'agricoltura eroica" e renderne quindi competitivi i prodotti.

Un ruolo chiave per la ripresa dell'agricoltura eroica è giocato dalla fascia giovanile della popolazione che deve affiancare e sostituire la componente anziana che attualmente rappresenta la maggior parte degli addetti. La presenza dei giovani in agricoltura è sicuramente molto importante in quanto facilita l'ingresso di nuove tecnologie e di un differente spirito imprenditoriale, più aperto all'associazionismo, alle attività collaterali e ad ampliare il mercato di vendita al settore HORECA (Hotellerie-Restaurant-Café) e al web commerce.

La Politica Agricola Europea e i relativi PSR (Piani di Sviluppo Rurale) nel corso degli anni hanno incentivato il ricambio generazionale finanziando il primo insediamento (Misura 112) e la ristrutturazione delle aziende agricole (Misura 121). Quest'ultima misura ha fornito e fornisce un sostegno alle imprese agricole che realizzano investimenti finalizzati ad ammodernare il sistema produttivo agricolo e agro-industriale e ad aumentare la competitività e l'efficienza delle imprese ampliandone la dimensione, introducendo nuove tecnologie, investendo in logistica, migliorando l'organizzazione delle risorse.

Inoltre si è notato come in questo settore la ricerca di nuove soluzioni tecniche per migliorare i prodotti già in commercio sia particolarmente attiva. Infatti, nel corso dello svolgimento del Progetto MARTE+, si è constatato come le tecnologie presentate nelle giornate dimostrative abbiano subito delle piccole modifiche rispetto a quelle esposte pochi mesi prima, oppure ne siano state presentate altre appena progettate e il costruttore prestava la massima attenzione alle critiche e ai suggerimenti forniti dagli stessi agricoltori nel corso delle prove effettuate. Tutto ciò mostra come il settore sia in forte espansione e come le ditte costruttrici siano fortemente interessate nell'offrire prodotti quanto più

confacenti alle necessità. I produttori si sono resi conto dell'importanza che riveste l'introduzione della meccanizzazione nel contesto montano e stanno offrendo una gamma di prodotti sempre più ampia.

Inoltre, la ricerca nell'ambito della sicurezza alimentare, dell'agricoltura sostenibile, dell'energia, nei prossimi sette anni si svilupperà all'interno del Programma Europeo Horizon 2020. Questo programma è volto ad elevare e sviluppare il settore della ricerca europeo, ad incentivare la permanenza dei ricercatori e coordinarne il lavoro e a trasferire i risultati nei processi produttivi. È articolato su tre obiettivi strategici: Excellent science, Industrial leadership e Societal challenges.

Il primo obiettivo mira a garantire il primato dell'Europa nel settore scientifico mondiale ed è suddiviso in diversi sottoprogrammi. L'obiettivo Industrial Leadership è rivolto a sostenere la ricerca e l'innovazione dell'industria europea e presta particolare attenzione verso le tecnologie industriali e gli investimenti verso le piccole imprese.

L'obiettivo Societal challenges coinvolge più settori ed interessa direttamente l'oggetto della tesi perché si occupa dell'agricoltura sostenibile e della sicurezza alimentare. Inoltre quest'ultimo obiettivo del programma si interessa: della salute e del benessere della popolazione, della ricerca marina, della bio-economia, delle energie alternative, dei trasporti e dei possibili interventi per il controllo climatico.

Va sottolineato inoltre che è diventato sempre più evidente l'interesse verso la tutela dell'ambiente, sia dal punto di vista della conservazione, ma anche della fruizione del territorio. La gente è sempre più sensibile al problema della salvaguardia dell'ambiente e sente il bisogno di riappropriarsi degli spazi dimenticati, tutto questo grazie anche alle iniziative volte a far conoscere le bellezze di molte zone e diffondere i loro prodotti tipici. Il ruolo svolto dal turismo e dalle corrette operazioni di marketing può sicuramente essere complementare alla rinascita e al recupero non solo dell'attività agricola nei contesti montani ma di tutte le attività ad essa connesse. La consapevolezza, da parte del consumatore, delle caratteristiche, della tipicità dei prodotti ottenuti in questi contesti, degli sforzi necessari, delle tradizioni legate alle regioni, è un fattore chiave per la sua salvaguardia.

Alla luce di quanto è emerso nel corso della ricerca condotta, appare evidente come il ruolo dell'ingegneria agraria sia importante, sia dal punto di vista del contributo alla realizzazione di nuove tecnologie e al loro trasferimento, che per la progettazione delle opere di ingegneria ambientale volte ad una loro proficua introduzione. L'apporto che l'ingegneria sta fornendo, e ciò che si prevede offrirà nell'immediato futuro, possa garantire il supporto necessario al proseguimento e alla salvaguardia della viticoltura e dell'olivicoltura in ambienti marginali.

Bibliografia

- AA.VV. 2011. La vitivinicoltura in Trentino. Materiali di economia Trentina. 1.
- Andresen, T., Bianchi de Aguiar, GF., Curado, M. J. 2004. The Alto Douro Wine Region greenway. *Landscape and Urban Planning* 68, 289–303.
- Angles, S., 1999. The changes in the olive-growing geography of Andalusia. *Olivae* 78, 12–22.
- Arhonditsis G., Giourga cap., Loumou A. 2000. Ecological patterns and comparative nutrient dynamics of natural and agricultural Mediterranean-type ecosystems. *Environmental Management*, 26 (5), 527-537.
- Arhonditsis G., Giourga cap., Loumou A., Koulouri M. 2002 Quantitative assessment of agricultural runoff and soil erosion using mathematical modeling: applications in the Mediterranean region. *Environmental Management*, 30 (3), 434-453.
- Bakker, M.M., Govers, G., Van Doorn, A., Quetier, F., Chouvardas, D., Rounsevell, M., 2008. The response of soil erosion and sediment export to land-use change in four areas of Europe: The importance of landscape pattern. *Geomorphology* 98, 213–226.
- Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F., Godeschalk, F., 1996. Farming at the margins: abandonment or redeployment of Agricultural Land in Europe. Institute for European Environmental Policy and Agricultural Economics Research Institute, London, The Hague.
- Beaufoy, G., 1998. La Reforma del Régimen Olivarero de la PAC. Qué implica para el Medio Ambiente? EFNCP, Occasional Publication Number 14 (Es).
- Beaufoy, G., Baldock, D., Clark, J., 1994. The nature of farming: lowintensity farming systems in nine European Countries. Institute for European Environmental Policy, London.
- Bielsa, I., Pons, X., Bunce, B., 2005. Agricultural abandonment in the North Eastern Iberian Peninsula: the use of basic landscape metrics to support planning. *Journal of Environmental Planning and Management* 48, 85–102.
- Bignal, E., McCracken, D., 1996. Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. *Journal of Applied Ecology* 33, 413–424.
- Boellstorff, D., Benito, G., 2005. Impacts of set-aside policy on the risk of soil erosion in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 107, 231–243.
- Brouwer, F., Baldock, D., Godeschalk, F., Beaufoy G. 1997. Marginalisation of agricultural land in Europe. Livestock systems in European rural development. Nafplio, Greece. 23rd-25th January 1997.
- Cammeraat, E., Van Beek, R., Kooijman, A., 2005. Vegetation succession and its consequences for slope stability in SE Spain. *Plant and Soil* 278, 135–147.
- Caraveli, H., 2000. A comparative analysis on intensification and extensification in mediterranean agriculture: dilemmas for LFAs policy. *Journal of Rural Studies* 16, 231–242.
- Cerdà, A., 1997. Soil erosion after land abandonment in a semiarid environment of Southeastern Spain. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 11, 163–176.
- Cernusca, A., Tappeiner, U., Bahn, M., Bayfield, N., Chemini, C., Fillat, F., Graber, W., Rosset, M., Siegwolf, R., Tenhunen, J., 1996. ECOMONT Ecological effects of land use changes on European terrestrial mountain ecosystems. *Pirineos*, 145–172.
- D'onofrio, C., Fausto, C., Scalabrelli, G., Carfagna, F. 2012. Viticulture at 'Giglio Isle': opportunity and sustainability. 4 Congrès International sur la viticulture de montagne et de forte pente. 7-9 Novembre 2012 Lyon, Rhône-Alpes, France.

- Debussche, M., Lepar, J., Dervieux, A., 1999. Mediterranean landscape changes: evidence from old postcards. *Global Ecology and Biogeography* 8, 3–15.
- Duarte, F. (Ed.), 2005. Overview of financial farm management data in project areas by farm type and zone. Olivero Working Paper No. 2. Available from <http://www.olivero.info>
- Duarte, F., Jones, N., Fleskens, L., 2008. Traditional olive orchards on sloping land: Sustainability or abandonment? *Journal of Environmental Management* 89, 86–98.
- Ercolini, M., “Il Piano di recupero”, in Piano di recupero per il paesaggio storico agrario delle Cinque Terre, tesi di Laurea, Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Firenze, a.a. 1999-2000.
- Ferretti M. 1998. La viticoltura in forte pendenza: l’esempio svizzero. *Viticultura di montagna*. 9, 25-30.
- Ferretti, M. 2005. Aspetti tecnici delle viti-vinicoltura Ticinese, Agroscope RAC Changis, Centro di Cadenzano, in collaborazione con la Federviti.
- Foster G.R., Highfill R.E. (1983). Effect of terraces on soil loss: USLE P factor values for terraces. *Journal of Soil and Water Conservation*, 38. 48–51.
- Foti, V. T., Tipanaro, G., 2010. Evaluating the potential development of Etna wine-growing through an historical analysis of production costs. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.
- Francis C.F., 1990. Soil erosion and organic matter losses on fallow land: a case study from south-east Spain. J. Boardman, I.D.L. Foster, J.A. Dearing (Eds.). *Soil Erosion on Agricultural Land*, J. Wiley.
- Franco Mannini, F., Schneider, A., Argamante, N., Moggia, P., Tragni, R. 2010. Contributo alla salvaguardia e alla valorizzazione di vitigni minori autoctoni della Liguria di Levante. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.
- Frigeri, T. 2012. Valutazione della sostenibilità di due diverse sistemazioni idraulico agrarie per il vigneto valtellinese. Tesi di Laurea. Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari. Corso di Laurea in Valorizzazione e tutela dell’ambiente e del territorio montano.
- Gallart F., Llorens P., Larton J. 1994. Studying the role of old agricultural terraces on runoff generation in a small Mediterranean mountainous basin. *Journal of Hydrology*, 159. 291–303.
- Galli M., Bonari E., Marraccini E., Debolini M. 2010. Characterisation of Agri-Landscape Systems at a Regional Level: A Case Study in Northern Tuscany. *Ital. J. Agron*, 3,:285-294
- Gálvez, M., Parra, M.A., Navarro, C., 2004. Relating tree vigour to the soil and landscape characteristics of an olive orchard in a marly area of southern Spain. *Scientia Horticulturae* 101, 291–303.
- García-Ruiz, J.M., 2010. The effects of land uses on soil erosion in Spain: A review. *Catena* 81, 1–11.
- García-Ruiz, J.M., Lana-Renault, N., 2011. Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region – A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 140, 317–338
- García-Ruiz, J.M., Ruiz-Flaño, P., Lasanta, T., 1996. Soil erosion after farmland abandonment in submediterranean mountains: A general outlook, in: Rubio, J.L., Calvo, A. (Eds.), *Soil degradation and desertification in Mediterranean environments*. Geofoma Ediciones, Logroño, pp. 165–183.

- Giorgis, S., 2005. Le paysage singulier du cru Banyuls dans les Pyrénées orientales (France). Les paysages culturels viticoles dans le cadre de la Convention du Patrimoine mondial de l'UNESCO. ICOMOS. 93-98.
- Gomez, J.A., Battany, M., Renschler, C.S., Fereres, E., 2003. Evaluating the impact of soil management on soil loss in olive orchards. *Soil Use and Management* 19, 127–134.
- Graaff, de J., and Eppink, L.A.A.J. 1999, "Olive oil production and soil conservation in southern Spain, in relation to EU subsidy policies", *Land Use Policy*, 16: 259-267.
- Grove, A.T., Rackham, O., 1993. Threatened landscapes in the Mediterranean: examples from Crete. *Landscape and Urban Planning* 24, 279–292.
- Junchao, S., 2010. Dichiarazione di Honghe. Dichiarazione onnicomprensiva sulla protezione e sullo sviluppo dei paesaggi terrazzati.
- Kosmas C., Danalatos N., Cammeraat L.H., Chabart M., Diamantopoulos J., Farand R., Gutierrez L., Jacob A., Marques H., Martinez-Fernandez J., Mizara A., Moustakas Nn., Nikolaou J.M., Oliveros C., Pinna G., Puddu R., Puigdefabregas J., Roxo M., Simao A., Stamou G., Tomasi N., Usai D., Vacca A. 1997. The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions. *Catena* 29 pp 45-59.
- Koulouri, M., Giourga, C., 2007. Land abandonment and slope gradient as key factors of soil erosion in Mediterranean terraced lands. *Catena* 69, 274–281.
- Lasanta, T., 1988. The process of desertion of cultivated areas in the Central Spanish Pyrenees. *Pirineos* 132, 15–36.
- Lasanta, T., Beguería, S., García-Ruiz, J.M., 2006. Geomorphic and hydrological effects of traditional shifting agriculture in a Mediterranean mountain, Central Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development* 26 (2), 146–152.
- Lasanta, T., García-Ruiz, J.M., Pérez-Rontomé, C., Sacho-Marcén, C., 2000. Runoff and sediment yield in a semi-arid environment: the effect of land management after farmland abandonment. *Catena* 38, 265–278.
- Lasanta, T., Sobrón, I., 1988. Influencia de las prácticas de laboreo en la evolución hidromorfológica de suelos cultivados con viñedo. *Cuadernos de Investigación Geográfica* 14, 81–97.
- Lesschen, J.P., Cammeraat, L.H., Nieman, T., 2008. Erosion and terrace failure due to agricultural land abandonment in a semi-arid environment. *Earth Surface Processes and Landforms* 33, 1574–1584.
- Lesschen, J.P., Kok, K., Verburg, P.H., Cammeraat, L.H., 2007. Identification of vulnerable areas for gully erosion under different scenarios of land abandonment in Southeast Spain. *Catena* 71, 110–121.
- Llorens, P., Latron, J., Gallart, F., 1992. Analysis of the role of agricultural abandoned terraces on the hydrology and sediment dynamics in a small mountainous basin. *Pirineos* 139, 27–46.
- Llorens, P., Queralt, I., Plana, F., Gallart, F., 1997a. Studying solute and particulate sediment transfer in a small Mediterranean mountainous catchment subject to land abandonment. *Earth Surface Processes and Landforms* 22, 1027–1035.
- López-Moreno, J.I., Beniston, M., García-Ruiz, J.M., 2008. Environmental change and water management in the Pyrenees: Facts and future perspectives for Mediterranean mountains. *Global and Planetary Change* 61, 300–312.
- Loumou, A., Giourga, C., 2003. Olive Groves: the life and identity of the Mediterranean. *Agriculture and Human Values* 20, 87–95.
- MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutiérrez Lazpita, J., Gibon, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59, 47–69.

- Martinez-Raya, A., Garcí'a Bolañ os, M., Ca' rceles Rodri' guez, B., Francia Marti' nez, J.R., Marti' nez Vilela, A., Dura' n Zuazo, V. (Eds.), 2006. Good agricultural practices and cross compliance for olive production systems on sloping land. Olivero Project Communication No. 12. Available from /http://www.olivero.infoS.
- Melia, V., Capraro, F., Sparacio, A., La viticoltura delle isole minori della Sicilia. 5° Congresso Internazionale "I Paesaggi del vino" – Trevi (PG) 27-28 novembre 2009.
- Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. 2009. Programma nazionale di sostegno del settore vitivinicolo.
- Nicolosi, A., Cambareri, D., Petullà, M. 2007. A socioeconomic survey for the recovery and exploitation of the terraced vineyards of the Costa Viola (Calabria, Italy).
- Nunes, A., Coelho, C., De Almeida, A., Rodrigues, A., 2010. Soil erosion and hydrological response to land abandonment in a central inland area of Portugal. *Land Degradation and Development* 21, 260–273.
- Oches, N. 2009. U.S. Mountain Wine Industry Review. Appalachian Center for Mountain Winegrowing.
- Oñate, J.L., Peco, B., 2005. Policy impact on desertification: stakeholders' perception in southeast Spain. *Land Use Policy* 22, 103–114.
- Palang, H., Helmfrid, S., Antrop, M., Alumäe, H., 2005. Rural landscapes: past processes and future strategies. *Landscape and Urban Planning* 70, 3–8.
- Piégay, H., Walling, D.E., Landon, N., He, Q., Liébault, F., Petiot, R., 2004. Contemporary changes in sediment yield in an alpine mountain basin due to afforestation (the upper Drôme in France). *Catena* 55, 183–212.
- Pipitone, F. 2008. Meccanizzazione di vigneti su pendici terrazzate a forte declività nell'isola di Pantelleria. Regione Siciliana Assessorato Agricoltura e Foreste – Dipartimento Interventi Infrastrutturali, Università di Palermo - Sezione Meccanica del Dipartimento ITAF.
- Pipitone, F., Catania, P., Vallone, M., Spartà, G. 2011. Prime prove di lavorazione del terreno impiegando un prototipo di motovangatrice per preservare la fertilità del suolo. Convegno di Medio Termine dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria. Belgirate, 22-24 settembre 2011.
- PSR Regione Toscana 2007 – 2013 GAL Consorzio Lunigiana. Asse IV "Metodo Leader" Strategia Integrata Di Sviluppo Locale.
- Rabbinge, R. and Van Diepen, C.A., 2000. Changes in agriculture and land use in Europe. *European Journal of Agronomy* 13, 85–100.
- Ramos M.C., Porta J. 1997. Analysis of design criteria for vineyard terraces in the Mediterranean area of north east Spain. *Soil Technology*, 10. 155–166
- Regione Calabria. Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013
- Regione Liguria. 2001. Assessorato Agricoltura, I frantoi della Liguria. Casa Editrice: Microart's spa Recco (GE)
- Regione Sicilia. 2009. Piano di gestione "Isole Eolie". Documento di sintesi tecnica.
- Regolamento (CE) n. 479/2008.
- Resti, G., Gucci, R., Omodei, Zorini, L., Polidori, R., Vieri, M. 2009. Progetto MATEO. Modelli tecnici ed economici per la riduzione dei costi di produzione nelle realtà olivicole delle Toscana.
- Romero-Díaz, A., Marín-Sanleandro, P., Sánchez-Soriano, A., Belmonte-Serrato, F., Faulkner, H., 2007. The causes of piping in a set of abandoned agricultural terraces in southeast Spain. *Catena* 69, 282–293.
- Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Araújo, M.B., Carter, T.R., Dedoncker, N., Ewert, F., House, J.I., Kankaanpää, S., Leemans, R., Metzger, M.J., Schmit, C., Tuck, G., 2006. A

- coherent set of land use change scenarios for Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 11, 57–68.
- Ruiz-Flaño, P., 1993. Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo, Geofoma Ediciones, Logroño.
 - Ruiz-Flaño, P., García-Ruiz, J.M., Ortigosa, L., 1992. Geomorphological evolution of abandoned fields. A case study in the Central Pyrenees. *Catena* 19, 301–308.
 - Santos, M., Cabral, J.A., 2003. Development of a stochastic dynamic model for ecological indicators' prediction in changed Mediterranean agroecosystems of north-eastern Portugal. *Ecological Indicators* 3, 285–303.
 - Seeger, M., Ries, J.B., 2008. Soil degradation and soil surface process intensities on abandoned fields in Mediterranean mountain environments. *Land Degradation and Development* 19, 488–501.
 - Siebert, S.F., 2004. Traditional agriculture and the conservation of biological diversity in Crete, Greece. *International Journal of Agricultural Sustainability* 2, 109–117.
 - Sorbini, M., 2010. La validità economica della viticoltura eroica di montagna. *Accademia Italiana della Vite e del Vino*. Tornata di Aosta, 16 ottobre 2010.
 - Sorbini, M., Agosta, M., Pontalti, M., 2006. Information and Wine Technical Glossary. OIV Proceedings XXIX° Congress. Logrono, Spagna. OIV Paris.
 - Spezia, G., 1999. Meccanizzazione della viticoltura di montagna, *L'Informatore Agrario* n.13.61-62
 - Storti, M., 2003, Il paesaggio storico delle Cinque Terre. Individuazione di regole per azioni di progetto condivise Tesi di Dottorato in Progettazione Paesistica, Firenze maggio 2003
 - Taillefumier, F., Piégay, H., 2003. Contemporary land use changes in prealpine Mediterranean mountains. A multivariate GIS-based approach applied to two municipalities in the Southern French Prealps. *Catena* 51, 267–296.
 - Tombesi A. 2001. Raccolta meccanica, tutte le diverse soluzioni. *Olivo e Olio* 10 2001, 16-31.
 - Triacca, D., 1997. Ciglionamento e risultati della meccanizzazione in Valtellina. *Viticoltura di montagna*. 9, 20-24.
 - Tropeano, D., 1983. Soil erosion on vineyards in the Tertiary Piemontese basin (northwestern Italy): studies on experimental areas. *Catena Supplement* 4, 115–127.
 - Vaudour, E., 2003. Les terroirs viticoles. Définitions, caractérisation et protection. Dunod editore, Paris, F.
 - Vieri M., Chiostrì C. 1998. Meccanizzazione dei vigneti a forte declività: esperienze in Toscana. *Viticoltura di montagna*. 9, 9-18.
 - Vieri M., Giovannetti M., Lorieri P. P., Tarducci S., Zoli M., Beltrami. 1997. Progetto di meccanizzazione di vigneti su pendici a forte declività. *Quaderno ARSIA* 2/97.
 - Vieri, M., 2002. Nuove tecnologie di raccolta delle olive: esigenze di mantenimento dell'olivicoltura e sfida globale. *Convegno ARSIA*. “Innovazioni tecniche e tecnologiche a sostegno dell'olivicoltura toscana” Pisa, 19 aprile 2002.
 - Vieri, M., Preti, F., Bresci E. 2005. *Viticoltura paesaggistica ed ecocompatibile: innovazione tecnica e progettuale*. AIIA2005: Catania, 27-30 giugno 2005.
 - Vieri, M., Spezia, G., Pagni, P.P. 2010. *Ingegneria delle produzioni viticole: stato dell'arte e future applicazioni*. *Italus Hortus* 17 (1): 33-57.
 - Viviroli, D., Dürr, H.H., Messerli, B., Meybeck, M., Weingartner, R., 2007. Mountains of the World – water towers for humanity: typology, mapping and global significance. *Water Resources Research* 43 (7), W07447.

- Viviroli, D., Weingartner, R., Messerli, B., 2003. Assessing the hydrological significance of the World's mountains. Mountain Research and Development 23, 32–40.
- Vollmer, E., Schwarz, H.P. 2010. Comparison of two modern steep slope mechanization systems. Third International Congress Of Mountain Viticulture. Castiglione di Sicilia – Catania - Italia 12-14 maggio 2010.
- Walther, P., 1986. Land abandonment in the Swiss Alps. A new understanding of a land-use problem. Mountain Research and Development 6 (4), 305–314.
- Yeloff, D., Van Geel, B., 2007. Abandonment of farmland and vegetation succession following the Eurasian plague pandemic of AD 1347-52. Journal of Biogeography 34, 575–582.

Sitografia. (aggiornata al 10/12/2013)

- Ente Parco dell'Etna www.parks.it/parco.etna/par.php
- ISTAT - <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/#>
- Ministerium für wirtschaft, klimaschutz, energie und landesplanund www.mwvlw.rlp.de
- www.active-srl.com
- www.agricenter.it
- www.agrotech.it
- www.agrotec-it.com
- www.andreoliengineering.it
- www.arpimeccanicadaunia.com
- www.bearcatproducts.com
- www.bmv-italy.com
- www.boisselet.fr
- www.bosco-v.it
- www.caebinternational.it
- www.carratu.net
- www.casotti.it
- www.castellari.eu
- www.cifarelli.it
- www.clemens-online.com
- www.coimaitaly.com
- www.crfcostruzioni.it
- www.durmatec-gmbh.de
- www.energreen.it
- www.felco.com
- www.fiaba.net/jspfiaba/index.jsp
- www.fischer-gmbh.ch
- www.fiskars.it
- www.flibraglia.it
- www.fratellicamisa.it

- www.geier.it
- www.greeningitalia.it
- www.grillospa.it
- www.hinowa.com
- www.husqvarna.com
- www.infaco.com
- www.jollyitalia.it
- www.loeffel-fils.com
- www.lucianopignataro.it/a/lisola-del-giglio-e-lansonica-una-viticultura-eroica/4759/
- www.martignani.com
- www.mayfield.co.za
- www.mediacenter.dw.de/english/video/item/746255/Harvesting_Grapes_on_Steep_Slopes/
- www.mipeviviani.it
- www.mybertolini.com
- www.niko-maschinenbau.de
- www.pellencitalia.com
- www.pmh-industrie.com
- www.power.hondaitalia.com
- www.ridingsrl.it
- www.rittenhouse.ca
- www.sabreitalia.com
- www.seppi.it
- www.simeonitecnogreen.net
- www.spapperi.it
- www.sprayteam.it
- www.stihl.it
- www.tekna-srl.com
- www.tifone.com
- www.volpioriginale.it
- www.waiblsprayers.com
- www.zanon.it

a