



D.E.I.S.T.A.F.
Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e
Tecnologie Agrarie e Forestali
Università di Firenze



STUDIO PRELIMINARE PER L'UTILIZZO DI MATERIALI INNOVATIVI PER LA LEGATURA ECO-SOSTENIBILE IN AGRICOLTURA

Gli obiettivi imposti dal protocollo di Kyoto per la diminuzione dell'emissione di gas serra stanno orientando molte ricerche verso l'approvvigionamento di energie alternative "pulite" e l'individuazione di materiali e soluzioni tecnologiche che riducano il fabbisogno di energia proveniente da fonti fossili. Anche nel comparto agricolo le aziende, svolgendo le loro attività, producono una serie di rifiuti, scarti frequentemente di natura sintetica che devono essere obbligatoriamente smaltiti attraverso aziende specializzate o tramite i rivenditori locali. La necessità di rendere la viticoltura maggiormente sostenibile e di qualità ha condotto le ricerche verso l'individuazione di materiali alternativi di natura organica, biodegradabili, non provenienti da fonti fossili con caratteristiche tecniche del tutto simili ai materiali sintetici impiegati nella maggior parte dei contesti produttivi.



Questo preliminare lavoro di ricerca ha come scopo l'identificazione di un materiale che possa rappresentare una alternativa eco-compatibile agli attuali fili da legatura "sintetici" utilizzati nella palizzata del vigneto durante la gestione in verde. Questa operazione prevede l'impiego di macchine legatrici in grado di distribuire uno o più fili paralleli e di pinzarli ad intervalli variabili per il contenimento della superficie fogliare. Ad oggi i fili impiegati sono principalmente di tipo plastico e solo in piccola parte di tipo naturale a causa degli elevati costi; in ogni caso si tratta di fili a perdere, di resistenza limitata, con tempi di decomposizione





variabili da alcuni anni fino ad oltre 50 anni. Altra problematica connessa con l'impiego di fili sintetici è la necessità di doverli asportare manualmente prima della potatura affinché non restino impigliati nelle macchine pre-potatrici e nelle macchine impegnate nelle operazioni seguenti provocando rotture od interruzioni di lavoro. Sulla base di queste considerazioni i

principali aspetti negativi sono da ricondursi ai maggiori costi da sostenere per il recupero ed il successivo smaltimento e senza ombra di dubbio ad un notevole impatto ambientale. Grazie alla attiva collaborazione svolta con la ditta produttrice di filati in carta, e con il supporto di tecnici specializzati, sono stati individuati dei fili con caratteristiche tali da poter sostituire i materiali sintetici per le operazioni di

legatura in ambito viticolo ed agricolo in generale.



Materiali e Metodi

Le principali caratteristiche dei fili utilizzati per le prove di laboratorio:

- **Filato 3x35:** cordoncino a tre capi, diametro esterno 4 mm, realizzato in carta di pura cellulosa;
- **Filato 2x35:** cordoncino a due capi, diametro esterno 2,5 mm, realizzato in carta di pura cellulosa;
- **Filato 3x35 (old):** cordoncino a tre capi, diametro esterno 4 mm, realizzato in carta di pura cellulosa. Al momento delle prove tale campione aveva già stazionato in vigneto, utilizzato per la legatura della parete fogliare, per il periodo di un anno;
- **Filo di nylon:** tradizionalmente utilizzato nella maggior parte dei casi come materiale da legatura (legatura parete fogliare, legatura capi a frutto, ecc.;

Le prove meccaniche sono state condotte presso il laboratorio sperimentale della sezione di Ingegneria dei Biosistemi Agroforestali del Dipartimento DEISTAF della Facoltà di Agraria di Firenze. Per le misurazioni è stato allestito un banco prova

consistente in un sistema di acquisizione digitale dei dati costituito da un data-logger , da una cella di carico con fondo scala di 300 kg (3000 N) e 100 KHz di frequenza di campionamento e da un PC fisso collegato via seriale, successivamente utilizzato per l'elaborazione dei dati. Ciascun test ha previsto l'utilizzo di un campione di 50 cm di filo opportunamente teso tra i due ancoraggi del sistema di acquisizione. Per evitare rotture dovute alla legatura diretta sugli ancoraggi, che avrebbero potuto alterare la significatività dei dati, si è provveduto alla creazione di un "cuscinetto di sicurezza" tramite triplice avvolgimento del campione su cilindro in materiale plastico. (Vedi figura).



Per ciascun campione di filo sono state condotte 5 prove sia in condizioni asciutte che dopo bagnatura temporanea in modo da simulare l'effetto di un evento meteorico naturale.

Allo stesso tempo, al fine di verificare l'applicabilità in campo dei diversi fili campione, sono state allestite prove pratiche presso un vigneto sperimentale volte alla verifica operativa ed alla applicabilità di tale sistema nella legatura della parete fogliare, condotta tramite legatrice meccanica.

I primi risultati



Nonostante che il lavoro sia ancora in una fase preliminare, i primi dati ottenuti dalle prove meccaniche, supportati anche dalle osservazioni nei test di campo, dimostrano la buona versatilità dei fili di carta per le più comuni operazioni di gestione del vigneto, con particolare riferimento alla legatura della parete fogliare. I risultati ottenuti fanno prevedere sviluppi interessanti nel breve periodo, e la possibilità di ampliare l'utilizzo dei materiali eco-compatibili ad altri settori del comparto agroalimentare.

Prove in asciutto	1 prova	2 prova	3 prova	4 prova	5 prova	Media
	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg
1. Nylon	74	66	79	79	73	72,20
2. BC 2x35	28,5	30	27	31,9	28,8	29,24
3. BC 3x35	37,2	36,1	36,6	40,8	35,4	37,22
4. BC 3x35 (old)	31	30	31	30,2	25,7	29,58

Prove in bagnato	1 prova	2 prova	3 prova	4 prova	5 prova	Media
	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg	Carico kg
1. BC 2x35	14,8	16,63	10,9	10,7	13,8	13,37
2. BC 3x35	20,68	26,63	19,4	15,71	23,27	21,14
3. BC3x35 (old)	12,5	5,5	7,4	9,1	10,19	8,94

