

MANUALE TECNICO

Innovazioni tecniche nella filiera corta per la produzione, raccolta ed uso di legna da boschi cedui e piantagioni a breve rotazione a fini energetici



UNIONE EUROPEA

Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013



Assessorato Agricoltura



Dipartimento di scienze e tecnologie per
l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



Dipartimento di Agraria
Università degli Studi
di Napoli "Federico II"

Tra.Tec.F.U.L.En.

Trasferimento di innovazioni nella filiera corta per la produzione,
raccolta ed uso di legna da boschi cedui e S.R.F. a fini energetici

Questo manuale tecnico è stato realizzato con il contributo del PSR Campania 2007-2013 Misura 124.
Hanno collaborato alla stesura:

**Gruppo di lavoro del Dipartimento D.A.F.N.E.
dell'università degli Studi della Tuscia, Viterbo**

Rodolfo Picchio e Sanzio Baldini Coordinatori del gruppo di lavoro

Luca Calienno

Raffaello Spina

Alessandro Sirna

Vincenzo Civitarese, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura

Francesco Mazzocchi

David Rabbai

**Gruppo di lavoro del Dipartimento di Agraria (ex Ar.Bo.Pa.Ve.)
dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II"**

Antonio Saracino, Coordinatore gruppo di lavoro

Francesco Cona

Gianpiero Guida

Luigi Saulino

Carmine Spina

Maurizio Teobaldelli

Emilia Allevato

Luigi Todaro, Università degli Studi della Basilicata

**Per l'Assessorato all'Agricoltura della Regione Campania
hanno collaborato:**

Matilde Mazzacara, Unità Operativa Dirigenziale "Foreste" – Napoli

Pasquale Santalucia, Unità Operativa Dirigenziale "Servizio territoriale provinciale di Salerno"

Per l'Azienda Sperimentale Regionale "Improsta" hanno collaborato:

Luciano Tonetti

Alessandro Cavotta

Per la ditta boschiva GMA Legnami hanno collaborato:

Gennaro Dalla Calce, titolare della ditta

Antonio Dalla Calce

Mauro Dalla Calce

Fabio Dalla Calce

ISBN: 978-88-7853-349-3

Edizioni Sette Città

Via Mazzini 87 - 01100, Viterbo

info@settecitta.eu - www.settecitta.eu

Premessa (<i>Rodolfo Picchio, Antonio Saracino</i>)	5
1. Le foreste demaniali della regione Campania (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	8
2. La foresta regionale "CUPONI" e le problematiche relative al soprassuolo di querce (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	8
3. Gli indirizzi gestionali (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	13
4. Aree sperimentali: descrizione del soprassuolo e degli interventi eseguiti (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	14
4.1 Area dimostrativa n. 1	16
4.1.1 Descrizione del soprassuolo	16
4.1.2 Descrizione dell'intervento	16
4.2 Area dimostrativa n. 2	19
4.2.1 Descrizione del soprassuolo	19
4.2.2 Descrizione dell'intervento	20
4.3 Area dimostrativa n. 3	21
4.3.1 Descrizione del soprassuolo	21
4.3.2 Descrizione dell'intervento	22
5. Sintesi delle esperienze di conversione dei cedui in fustaia e di prosecuzione di tagli di avviamento ad altofusto in cedui matricinati (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	25
6. L'Azienda agricola sperimentale regionale "Improsta" (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	27
7. Cedui a turno breve - Short Rotation Forestry (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	27
7.1. <i>Populus</i> sp.	30
7.2. <i>Eucalyptus</i> sp.	32
7.3. Altre Specie	35
8. Sintesi delle esperienze di coltivazione di Short Rotation Forestry (<i>Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.</i>)	36
8.1. Pioppi Ibridi e pioppi neri	37
8.2. Eucalitti	39
8.3. Robina e Frassino meridionale	3939
9. Le basi delle utilizzazioni (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	40
10. Operazioni e fasi di lavoro (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., , Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	40
10.1. Abbattimento ed allestimento delle piante	40
10.2. Raccolta del legno	41
10.3. Lavori all'imposto	41
11. Organizzazione del lavoro (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	41
12. Elementi di scelta dei sistemi di utilizzazioni (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	42
13. Abbattimento e taglio delle piante (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	44
14. Motoseghe (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	44
14.1. Preparazione della pianta da abbattere	46
14.2. Tacca di direzione	47
14.3. Taglio di abbattimento	48
14.4. Cerniera	48
15. Abbattimento di piante sane (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	49
15.1. con diametro al colletto inferiore a 20 cm	49
15.2. con diametro al colletto inferiore a 20 cm impiegando lo slittino di abbattimento	50
15.3. con diametro al colletto superiore a 20 cm ma inferiore alla lunghezza della barra della motosega	51
15.4. diametro al colletto superiore alla lunghezza della barra di guida della motosega ma inferiore al suo doppio	52
15.5. diametro al colletto superiore al doppio della lunghezza della barra di guida della motosega	52
16. Piante marce all'interno (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	53
17. Pianta appoggiata ad un'altra pianta vicina (pianta appollaiata) (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	53

18. Allestimento (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	54
18.1. Sramatura	54
18.1.1. Manuale	55
18.1.2. Semimeccanica	55
18.1.3. Meccanica	57
18.2. Depezzatura o sezionatura	58
19. Concentramento (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Santalucia P., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	59
20. Esbosco (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Civitaresse V., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	59
20.1. Manuale	60
20.2. Avvallamento	60
20.3. Risine	60
20.4. Meccanico	62
20.5. Verricelli leggeri con motore indipendente	62
20.6. Trattori	63
20.7. Trattori forestali	63
20.8. Trattori agricoli versione forestale	64
20.9. Verricelli forestali	65
20.10. Teleferiche	68
20.11. Approfondimento sulle gru a cavo	69
20.11.1. Allestimento del legname	70
20.11.2. Gru a cavo leggera con stazione motrice mobile	71
20.11.3. Carrelli	71
20.11.4. Carrucole	73
20.11.5. Tirfor	73
20.11.6. Segnali acustici	73
20.11.7. Agganci per carrucole e carichi	73
20.11.8. Tracciato	73
20.11.9. Ancoraggi della stazione motrice	75
20.11.10. Cavallett	75
20.11.11. Stendimento e tensionatura della fune portante	77
20.11.12. Agganci	78
20.11.13. Funi	79
21. Le piantagioni a breve rotazione (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Civitaresse V., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	80
21.1. Impianto	80
21.2. Raccolta	81
21.2.1. Raccolta ad una fase	82
21.2.1.1. Le falciatrinciacaricatrici	82
21.2.1.2. Le falciatrinciacaricatrice agricole semoventi	84
21.2.2. La raccolta in due fasi	85
21.2.2.1. Taglio e accumulo a bordo campo	85
21.2.2.2. Raccolta e cippatura in due fasi con stoccaggio nell'interfila	87
22. La cippatura (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Civitaresse V., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	90
23. Trasporto (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Civitaresse V., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	95
23.1. Trattori e rimorchi forestali	95
23.2. Trattori portanti	96
23.3. Articolati	97
24. Carico e scarico (<i>Picchio R., Baldini S., Callieno L., Spina R., Sirna A., Civitaresse V., Mazzocchi F., Rabbai D.</i>)	97
24.1. Manuale	97
24.2. Meccanico	97
Bibliografia	99

Premessa (Rodolfo Picchio, Antonio Saracino)

Questo manuale nasce come ultimo passo nel trasferimento tecnologico e di innovazione di processo attivato grazie al finanziamento del progetto con i fondi della Misura 124 del Piano di Sviluppo Rurale Regione Campania dell'Unione Europea. Il progetto dal titolo Trasferimento di innovazioni nella filiera corta per la produzione, raccolta ed uso di legna da boschi cedui e S.R.F. a fini energetici (Tra.Tec.Ful.En.) è rivolto alle aziende forestali, agricole e le ditte boschive della Regione Campania al fine di aumentare la dinamicità di questo settore produttivo.

Il progetto non ha inteso creare o trasferire conoscenze o tecnologie prototipali ma innovazioni tecniche o metodologiche che sono normalmente utilizzate in molti altri paesi Europei e che porterebbero concreti miglioramenti a livello di sistema produttivo e filiera. In questo contesto è doveroso tenere a mente che la concreta base di partenza per un simile scopo è l'acquisizione dettagliata dell'odierno attraverso una ricerca volta all'indagine di dettaglio dei casi di studio. Solo studiando la fonte delle problematiche sarà possibile inquadrare l'adeguata innovazione applicabile.

Negli ultimi lustri nella Regione Campania è avvenuto l'incremento di aree protette ove si colloca la gran parte dei boschi submontani e montani. La gestione forestale sostenibile dei cedui e dei soprassuoli in conversione all'alto fusto non può prescindere dall'implementare sistemi di raccolta del prodotto legnoso. Le utilizzazioni forestali tradizionali determinano una periodica perturbazione del suolo forestale, a causa del movimento di mezzi, al di fuori della viabilità forestale. Pertanto l'individuazione di sistemi di esbosco di legname poco impattanti rappresenta un passaggio cruciale, tenendo conto del frazionamento della proprietà privata, della struttura delle imprese di utilizzazione forestale e dei limiti operativi, imputabili al basso livello di professionalizzazione e all'obsolescenza delle macchine. Alle biomasse forestali dovranno essere associate anche quelle dal mondo agricolo le short rotation forestry (S.R.F.), che potrebbero rilanciare anche l'attività di settore. Nel nostro Paese sono state realizzate centrali di elevata potenza, senza pianificare e programmare l'approvvigionamento di biomasse. Il progetto basato sulla filiera corta per fornire il materiale ad una centralina già esistente, nell'Azienda agricola sperimentale "Improsta" della Regione Campania, ha dimostrato che se il primo anello della filiera viene chiuso, con l'apporto delle innovazioni tecnologiche anche l'ultimo anello può essere chiuso in modo vantaggioso, sia dal punto di vista economico, energetico che del rilascio di CO₂. Le biomasse vegetali non potranno mai sostituire completamente il petrolio, ma possono giocare un ruolo importante in una strategia mirata a rimpiazzarlo attraverso logistiche adeguate. Dal punto di vista economico sull'impiego delle biomasse vegetali legnose, rispetto ai combustibili fossili negli impianti di riscaldamento di piccola e media taglia, possiamo affermare che a fronte di un investimento iniziale superiore si hanno benefici che possono in breve ammortizzare i costi di impianto.

In particolare per i bruciatori di piccola e media taglia, utilizzabili in contesti a spiccata vocazione agroforestale, abbiamo in genere valori di costo annui dell'energia inferiori del 10-50% e costi per unità di energia erogata inferiori del 25-50%. Il progetto di filiera, trasferendo tecnologie ed innovazioni, ha raggiunto gli obiettivi attesi con ricadute sui partecipanti, sulla popolazione del territorio locale e non solo.

Fra gli interventi di gestione forestale sostenibile, la conversione dei cedui in fustaia e la prosecuzione di tagli di avviamento ad alto fusto dei cedui matricinati, presenti nelle varie fasce altitudinali di vegetazione, costituiscono quelli più ricorrenti con cui si cimentano i tecnici forestali che operano nei boschi pubblici della Campania. Allo stato attuale la gran parte dei cedui ricadenti in proprietà pubbliche versano in uno stato di abbandono colturale; infatti, il mutato quadro socioeconomico instauratosi a partire dalla metà del secolo scorso ha determinato l'interruzione della ceduzione e il successivo ampliamento delle aree protette e di quelle la cui gestione presuppone la conservazione di habitat e di specie di flora e di fauna (Parchi nazionali e Parchi naturali regionali, siti della Rete Natura 2000). Il caso più emblematico di questo nuovo regime di protezione è rappresentato dal ceduo di faggio per la produzione di carbone, ristretto nella fascia altimetrica posta sopra 1500 m di quota e attualmente per gran parte sottoposto ad un regime di protezione integrale. In tale contesto l'obiettivo della conversione è quello di migliorare la funzionalità bioecologica del soprassuolo forestale e i servizi ecosistemici riconosciuti alle fustaie.

La conversione in fustaia implica analisi quantitative dettagliate dei soprassuoli oggetto di intervento, indispensabili per modulare l'intensità dei tagli intercalari e valutare il sistema, o la combinazione di sistemi, di raccolta del materiale legnoso.

Un'altra delle attività tecniche di attualità per chi opera nel settore agroforestale è la produzione di biomassa legnosa da triturazione mediante la coltivazione dedicata di specie forestali in cedui a turno breve. I luoghi deputati a questo tipo di coltivazioni sono rappresentati da terreni agricoli marginali dove non si praticano più coltivazioni destinate al mercato alimentare, come pure tutte le aree pianiziarie dove i pregressi usi impropri del suolo impediscono la produzione di derrate agricole per l'eccessiva presenza di xenobiotici oppure perché il suolo risulta salinizzato.

L'impianto di questi cedui a turno breve viene affrontato con la scelta della o delle specie le cui esigenze autoecologiche rientrino nei parametri di variabilità pedoclimatici dell'area di intervento. In ogni caso la scelta delle specie deve tenere conto della riproducibilità per seme o per talea e della capacità di ricaccio da ceppaia che si dovrà reiterare ad intervalli temporali brevi. Anche la scelta del sesto di impianto è una variabile tecnica di notevole importanza perché in grado di condizionare sia la produttività della biomassa epigea sia le operazioni meccaniche di gestione dell'impianto.

Le attività svolte nell'ambito del presente progetto sono state realizzate grazie al supporto fondamentale della Regione Campania la quale, disponendo di una rete di foreste

demaniali distribuite in modo omogeneo nei territori delle diverse provincie, ha permesso l'identificazione di due siti da utilizzare come modello delle tematiche gestionali selezionate.

La foresta demaniale regionale "Cuponi" di Sala Consilina (Salerno) è stata selezionata per le attività di conversione dei cedui in fustaia e la prosecuzione di tagli di avviamento ad altofusto di cedui matricinati e l'Azienda Sperimentale Regionale "Improsta" di Eboli (Salerno) è stata scelta per gli studi sulla produzione di biomassa legnosa per scopi energetici. Tra l'altro in quest'ultima era già presente un esteso impianto (circa 4,7 ha) di specie forestali, realizzato nel 2007 dal Dipartimento di Agraria (ex Ar.Bo.Pa.Ve.) dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", dedicato alla produzione di biomasse lignocellulosiche raccolte periodicamente con cicli di taglio molto ravvicinati nel tempo. I due siti di studio e i soprassuoli e impianti esaminati possono considerarsi altamente rappresentativi della realtà territoriale e socio-economica del territorio campano, ciascuno per la problematica tecnica considerata. Gli stakeholders (ad es. enti territoriali, enti privati, liberi professionisti o operatori del settore legno-energia) interessati alla gestione forestale e alla produzione e raccolta del legno, possono trovare nelle pagine che seguono suggerimenti tecnici e indicazioni utili ad approfondire la tematica della gestione forestale sostenibile.

Il passaggio da un'attività di tipo artigianale ad una di tipo produttivo organizzata, richiede sempre più, a tutti i livelli, come anche per il settore industriale, personale altamente specializzato. Le utilizzazioni devono essere viste come un insieme di lavori tecnici, organizzativi ed economici, che hanno come finalità la raccolta del legno necessaria alla realizzazione delle pratiche selvicolturali ed il rifornimento dell'industria del settore. Il danno all'ambiente scaturisce dalla cattiva o inesistente programmazione, dall'uso di macchine spesso inadatte o di metodi di lavoro irrazionali, ma non dal taglio delle piante in se stesso se fatto con una valutazione tecnico-scientifica. Per questi motivi si è ritenuto doveroso trasferire sinteticamente tutte le conoscenze scientifiche e tecnologiche esistenti, acquisite nel corso di decenni di studi diretti in bosco.

La raccolta del legno dai boschi non può avvenire con gli stessi sistemi praticati negli anni antecedenti il sessanta, perché sono enormemente diminuite le persone che svolgono i lavori in bosco. I costi della manodopera necessaria per utilizzare l'unità di volume di legno sono aumentati in modo sproporzionato rispetto al valore di vendita della stessa unità. Questo fattore ha determinato l'aumento delle superfici di bosco a macchiatico negativo, aggravato tra l'altro dalla carenza delle infrastrutture, intese come viabilità forestale ed imposti.

La formazione professionale sembra essere una delle chiavi di volta necessarie alla corretta ripresa del settore ed al miglioramento complessivo delle condizioni di lavoro.

1. Le foreste demaniali della regione Campania (Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.)

Le foreste demaniali sono estese per circa 5400 ettari, e risultano distribuite in ambienti con bioclina diversificato, dalla fascia vegetazionale mediterranea a quella montana. Queste foreste ricadono sia all'interno di aree SIC e ZPS della rete Natura 2000, che di Parchi Naturali Regionali (dei Monti Picentini, del Partenio, dei Campi Flegrei) e Nazionali (Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni).

La gestione delle foreste demaniali persegue gli obiettivi di conservazione del suolo, tutela e incremento della biodiversità. Pertanto, gli interventi colturali praticati sono finalizzati a migliorare le condizioni di stabilità e funzionalità bioecologica delle cenosi forestali. Essi rappresentano, inoltre, modelli di gestione forestale a cui fare riferimento in ambito regionale.

Il patrimonio boschivo delle foreste demaniali è costituito in massima parte da cedui matricinati di querce (leccio, roverella, cerro), cedui misti (querce, carpini, aceri, frassini) e cedui di castagno in conversione all'alto fusto. L'interruzione della ceduzione, a partire dalla metà del secolo scorso, ha determinato un cambiamento di indirizzo nella gestione di questi soprassuoli che erano destinati alla produzione di legna da ardere e di carbone.

Quindi, la gestione dei soprassuoli di origine agamica è attualmente orientata verso la conversione a fustaia. Il metodo adottato è quello dell'evoluzione autonoma del ceduo, ovvero la conversione naturale a fustaia; infatti, l'assenza di interventi coltura innesca un processo di riduzione del numero di piante (autodiradamento) e l'accumulo di abbondante necromassa, presente sia come piante morte in piedi, sia come legno morto al suolo.

In altri soprassuoli è stato invece praticato il metodo indiretto del rilascio intensivo di allievi che prevede l'esecuzione ad intervalli temporali relativamente regolari di tagli di avviamento prima del compimento dei tagli di rinnovazione.

La tipologia forestale più rappresentata nelle foreste regionali è il ceduo matricinato di cerro in evoluzione naturale a fustaia. Questa tipologia è presente nelle foreste demaniali Calvello, Cerreta Cognòle, Cuponi, Mandria e Vesolo in provincia di Salerno, Roccarainola in provincia di Napoli e foresta Mezzana in provincia di Avellino.

2. La foresta regionale "CUPONI" e le problematiche relative al soprassuolo di querce (Saracino A., Cona F., Guida G., Saulino L., Spina C, Teobaldelli M., Todaro L., Allevato E., Mazzaccara M.)

Il complesso demaniale Regionale "Cuponi" (Figura 1) occupa una superficie di 485 ha ed è compreso fra le quote altimetriche 600 e 1350 m s.l.m. Il substrato geologico è costituito da calcari friabili su cui si sono evolute terre brune mediterranee a profondità variabile. La vegetazione forestale presente ricade nella fascia di vegetazione submontana o basale.

Alla foresta demaniale Cuponi si accede dalla S.S. n. 19 delle Calabrie e attraverso viabilità asfaltata rurale fino alla fontana e al rifugio Cerasa.