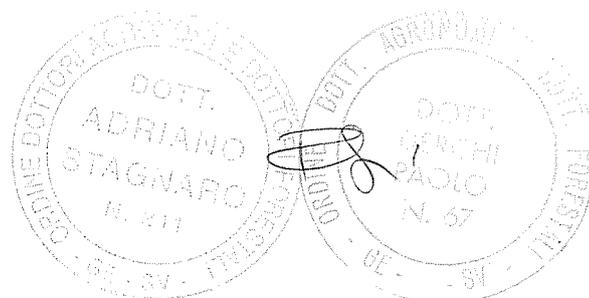


REGIONE LIGURIA

Programma Marittimo

PROGETTO BIOMASS

Analisi territoriale per la valutazione della
disponibilità di biomasse forestali per l'attivazione di
filiera bosco -energia nell'ambito territoriale delle
Valli Stura, Orba e Leira



STAF

STUDIO TECNICO AGRICOLO FORESTALE

Associazione Professionale

Via Curtatone, 22 R - 16122 Genova

Tel.: 0108392626/0108391451

Fax: 0108391451 - e-mail: posta@stafge.it

P. IVA 02745960100

dott. agr. Paolo DERCHI • dott. agr. Paola CAFFA

coordinamento : dott. agr. Paolo Derchi
analisi territoriale : dott. for. Adriano Stagnaro
elaborazione GIS : dott. agr. Giuliano Lai

-

SOMMARIO

SOMMARIO	3
INTRODUZIONE	5
Aspetti territoriali generali	5
Problematiche attuali della gestione forestale e delle filiere legno -energia	5
Finalità del presente Studio	7
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
VEGETAZIONE FORESTALE	8
QUANTIFICAZIONE IN HA DEGLI USI DEL SUOLO FORESTALI	23
Analisi della Carta Forestale Regionale	23
Metodologia	23
Risultati	23
Caratterizzazione degli usi del suolo riportati nella Carta Forestale Regionale	29
PRODUTTIVITA' DI BIOMASSA	34
Fonti dei dati: la pianificazione assestamentale	34
Analisi dei Piani di assestamento	35
Metodologia	35
Risultati	36
STIMA DELLA BIOMASSA DISPONIBILE	76
Gestione forestale	76
Stima della biomassa potenzialmente retraibile	77
Vincoli	77
Vincoli ambientali	77
Vincoli normativi	79
Vincoli tecnici	92
Vincoli socioeconomici	94
Affinamento della stima della biomassa con l'introduzione delle decurtazioni legate ai vincoli	97
Un caso particolare: le pinete di pino marittimo costiere del ponente genovese	99
ANALISI COSTI/BENEFICI	100
L'attore della gestione forestale: l'azienda forestale	100
Tipologie di aziende forestali in Italia	100
Le aziende forestali nella Liguria centro-occidentale	101
Azienda forestale tipo in una filiera bosco-energia	102
Organizzazione del cantiere per la raccolta di biomassa forestale destinata ad uso energetico	104
Cenni sulle utilizzazioni forestali	104
L'operazione di cippatura	105

Costi di produzione del cippato	114
Miglioramento della resa economica dell'intervento	120
Diminuzione dei costi	120
Aumento dei ricavi	124
Analisi costi/benefici	125
<i>PRE-FATTIBILITA'</i>	<i>128</i>
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>130</i>

INTRODUZIONE

Aspetti territoriali generali

La questione forestale in Liguria è fortemente legata alle profonde modificazioni sociali ed economiche succedutesi nelle aree interne appenniniche e nel mercato regionale, nazionale e mondiale del legno, dell'energia e del lavoro.

Riferendosi al Rapporto Nazionale sullo stato di attuazione della Convenzione sulla Diversità Biologica, si considera come le condizioni oggettive attuali della nostra montagna (esodo della popolazione, differenziale negativo dei costi di esbosco, modificazione intervenuta in diversi comportamenti e negli stessi sistemi utilizzati a scopo energetico) e le profonde innovazioni determinatesi nell'attività agricola di pianura e di collina, da un lato hanno permesso all'Italia la conservazione di un patrimonio di biomasse forestali di assoluto valore strategico per il futuro, dall'altro reclamano nuovi criteri ed una aggiornata sensibilità selvicolturale.

Negli ultimi trenta anni le utilizzazioni forestali hanno subito una sensibile riduzione passando dal 4.106.600 mc di legname da lavoro totale ed i 7.725.300 mc delle utilizzazioni legnose del 1969 (con superfici tagliate pari a 144.069 Ha) ai 3.299.400 mc di legname da lavoro totale ed i 7.957.400 mc di utilizzazioni legnose totali (con superfici tagliate di 124.326 Ha) del 1992.

La massa forestale accumulata può, quindi, venire prudenzialmente valutata in circa 80 milioni di mc che rappresentano, al tasso medio annuale di taglio sin qui accertato, una riserva strategica di biomassa legnosa di almeno 10 anni".

I dati nazionali sono confermati sul territorio ligure ed in alcuni areali si registra un accumulo di biomasse ancora più cospicuo.

Problematiche attuali della gestione forestale e delle filiere legno -energia

Le osservazioni espresse nel precedente paragrafo indicano univocamente l'esistenza di una risorsa ed insieme di un problema "territoriale" e, soprattutto, "gestionale".

Sono infatti numerosi e delicati gli aspetti legati alle scelte strategiche e gestionali nel settore della gestione territoriale e forestale.

Sviluppare una filiera legno-energia, nell'ambito del settore forestale, significa destinare prioritariamente a combustibile la biomassa prodotta dalle formazioni boschive.

Tale utilizzazione, tradizionale nella maggior parte dei cedui, acquisisce attualmente un significato diverso dal passato, se messa in relazione con lo sviluppo tecnologico e con la situazione socioeconomica moderna.

La tecnologia mette oggi a disposizione caldaie ad alto rendimento che sono in grado di superare i limiti di produzione energetica delle caldaie tradizionali.

Se una volta le utilizzazioni boschive erano talmente intense da rappresentare in molti casi una minaccia per la sopravvivenza del bosco, ora il problema principale è rappresentato proprio dall'abbandono progressivo delle cure colturali e dei tagli di rinnovazione, per cui si assiste ad un generale invecchiamento dei cedui.

Nel frattempo è però mutata anche la sensibilità dell'opinione pubblica nei confronti del patrimonio boschivo, al quale si chiede di svolgere funzioni spesso conflittuali con quella strettamente produttiva (funzione turistico-ricreativa, funzione estetico-paesaggistica, funzione di difesa idrogeologica).

Una filiera legno-energia deve pertanto necessariamente confrontarsi con numerose problematiche, alcune delle quali sono genericamente estese all'intero settore forestale, mentre altre le sono peculiari:

- **proprietà delle risorse** (preponderanza della proprietà privata rispetto alla proprietà pubblica, frazionamento delle proprietà forestali regionali - oltre 100.000 proprietari)
- **associazionismo forestale** (forma da individuare in rapporto alla vigente legislazione – consorzi forestali, società ..., valutazione delle forme coattive previste dalla legislazione, possibilità di intervento sugli usi civici e sulle proprietà collettive)
- **normativa forestale ed ambientale nazionale** (limiti di intervento , pianificazione assestamentale puntuale, tempi delle autorizzazioni, problematiche contingenti – es. decreto Soverato)
- **normativa ambientale e accordi internazionali** (Convenzione di Ramsar, protocolli ITTO, processo Pan-Europeo dopo Helsinki, Protocollo di Kyoto)
- **salvaguardia aree protette, aree vincolate e protocollo Biodiversità** (protezione della fauna minore, SIC siti di interesse comunitario, eventuale incidenza sui costi della biomassa a bocca di caldaia)
- **salute e sicurezza sul lavoro e meccanizzazione forestale** (aspetti di conflitto tra la ricerca di redditività nella filiera bosco-energia e le esigenze dei tutela e prevenzione)
- **contributi pubblici di sostegno agli investimenti** (casistiche regionali, nazionali e comunitarie, agenda 2000, Leader)
- **enti locali ed enti di controllo** (attività dei Comuni, delle Comunità Montane, delle Province e degli Enti Parco, attività di controllo del Corpo Forestale dello stato...)
- **tipologia della filiera bosco-energia** (provenienza della biomassa: dal bosco come prodotto principale, dal bosco come sottoprodotto, dall'industria come sottoprodotto ...)
- **diversificazione dei prodotti della filiera e mantenimento di una quota di utilizzazione non superiore ai livelli che possano essere offerti con una gestione di lungo periodo** (concetto del risparmio della ripresa)
- **attività collaterali** (miglioramento boschivo, sistemazioni idraulico-forestali, prevenzione e difesa dagli incendi boschivi, attività faunistico venatoria ...)
- **valutazioni relative all'integrità dei rapporti bosco-paesaggio e bosco-suolo all'interno di un'ottica pianificatoria a scala di bacino** (Progetto Manumont etc.)
- **messa a punto di una rete di monitoraggio** (prelievi forestali, condizioni generali della foresta, variazione biocenosi, impatti sociali , efficienza della gestione forestale, variazione dei costi)
- **opzioni relative alla possibilità di qualificazione delle biomasse legnose** (*ecolabelling, chain of custody*, marchiatura CE degli assortimenti lavorati)
- **sostenibilità ambientale e socioeconomica della gestione forestale** (meccanismi di certificazione di parte terza con i sistemi FSC o PEFC)

- piantagioni forestali e SRF (*Short Rotation Forestry*)

La gestione complessiva della filiera bosco – energia avrà quindi necessità di numerosi momenti di verifica e di numerosi indicatori di sostenibilità sociale, ecologica ed economica.

Finalità del presente Studio

Il presente Studio, inquadrato all'interno del Progetto Biomass del Programma Marittimo della Regione Liguria, ha lo scopo di valutare la disponibilità di biomasse forestali per l'attivazione di filiere legno-energia nell'ambito territoriale delle Valli Stura, Orba e Leira e di fornire una prima serie di indicazioni relative al rapporto costi/benefici ed alla pre-fattibilità ambientale ed economica.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'ambito territoriale di riferimento del presente Studio è costituito dal comprensorio delle Valli Stura, Orba e Leira, corrispondente al territorio dei Comuni di Campo Ligure, Masone, Rossiglione, Tiglieto e Mele, in provincia di Genova.

I primi quattro Comuni ricadono nel versante padano, nei bacini dei Torrenti Stura ed Orba, e sono ricompresi tra altitudini che vanno da 250 a 1109 m slm.

Il Comune di Mele ricade nel versante tirrenico, nel bacino del Torrente Leiro, ad altitudini comprese tra 40 e 760 m slm.

Il clima è di tipo mediterraneo umido, per la presenza di precipitazioni orografiche a cavallo dello spartiacque.

La maggior parte della superficie dei cinque Comuni è interessata da formazioni forestali. Le aree insediate tendono a concentrarsi nei fondovalle, anche se nel bacino padano non mancano nuclei rurali minori e abitazioni sparse lungo i versanti, spesso derivanti dallo sviluppo di antiche cascine. Aree agricole e prati a sfalcio permanenti sono localizzati attorno ai nuclei insediativi. Crinali e creste spesso ospitano pascoli in esercizio o in evoluzione naturale, colonizzati da arbusti ed alberi pionieri.

VEGETAZIONE FORESTALE

Le fitocenosi forestali identificate nei territori ricompresi dal presente studio sono:

- 1) Castagneto acidofilo
- 2) Castagneto da frutto
- 3) Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense*
- 4) Faggeta oligotrofica
- 5) Faggeta mesotrofica
- 6) Orno-ostrieto mesoxerofilo
- 7) Saliceto arbustivo ripario
- 8) Alneto di ontano nero
- 9) Robinieta
- 10) Corileto d'invasione
- 11) Boscaglie d'invasione
- 12) Pineta interna su ofioliti di pino marittimo
- 13) Pineta costiera di pino marittimo
- 14) Rimboschimenti mediterranei delle zone costiere
- 15) Rimboschimenti collinari e montani dei settori interni
- 16) Arbusteto a *Cytisus scoparius*
- 17) Arbusteto a ginepro comune

Segue la descrizione delle principali caratteristiche.

1) Castagneto acidofilo

Tipo forestale: CA30X

Codice Natura 2000: 9260

Sottotipi e varietà identificati:

- CA30A: varietà con rovere
- CA30B: varietà con pino silvestre e/o altre conifere
- CA30C: varietà con faggio

Descrizione Tipo:

Popolamenti di castagno puri o in mescolanza con latifoglie d'invasione, localmente con faggio e/o roverella. Cedui, fustaie sopra ceduo, spesso con struttura irregolare. Da mesofili a mesoxerofili, da mesoneutrofili ad acidofili.

Popolamenti su substrati silicei (arenarie, scisti, serpentiniti, conglomerati silicei) o suoli acidificati, con predominanza di specie acidofile come *Teucrium scorodonia*, *Luzula pedemontana*, *Physospermum cornubiense*, *Luzula nivea*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Frangula alnus*, *Phyteuma scorzonerifolium*, *Phyteuma betonicifolium*, *Avenella flexuosa*, *Genista pilosa*, *Genista germanica*, ecc

Classificazione fitosociologica:

Popolamenti derivati in parte da fitocenosi del *Luzulo-Fagion* Oberdorfer 1957 e del *Erythronio-Quercion petraeae* Ubaldi 1988 (Appennino)

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Il bosco acidofilo di castagno è la formazione prevalente nel territorio considerato. Si presenta sotto forma di ceduo semplice e di ceduo semplice matricinato, in genere adulto o invecchiato. Nelle aree meglio accessibili sono presenti cedui giovani e immaturi, risultato di tagli recenti.

Frequentemente la matricinatura è costituita da rovere. Ad alte quote, anche da faggio. Nel versante tirrenico (Comune di Mele), la rovere è vicariata dalla roverella.

Talvolta risulta coniferato, per piede d'albero o per gruppi, con pino marittimo. Più raramente con pino silvestre o pino nero.

Il castagno è la specie dominante, tendendo a costituire soprassuoli puri o quasi puri. Le altre latifoglie si insediano come matricine rilasciate all'atto del taglio oppure nelle aree sfavorevoli (zone di forra, crinali). Le specie che troviamo più frequentemente associate al castagno sono: rovere, orniello, ciliegio e ontano nero. In particolari situazioni si insediano anche: faggio, acero montano, sorbo montano, robinia, carpino bianco, acero opalo e ciavardello.

Il piano arbustivo è generalmente rado o sporadico, a causa della densa copertura delle chiome del castagno. Ne fanno spesso parte specie acidofile, come *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, mirtillo nero, ginestra dei carbonai. Le specie più frequenti sono tuttavia l'agrifoglio, il prugnolo, il biancospino, il nocciolo, il rovo, l'edera ed il sambuco nero, sempre in prossimità degli impluvi. Altre presenze sono costituite da: perastro, frangola, pungitopo, erica carnea, sorbo montano, maggiociondolo, sorbo degli uccellatori.

Il piano erbaceo è spesso quasi assente. Può comprendere *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris filix-mas*, *Luzula albida*, *Luzula nivea*, *Teucrium scorodonia*, *Stachys officinalis*, *Geranium nodosum*, *Anemone trifolia* e varie specie di Graminacee.

I boschi di castagno vegetano in condizioni fitosanitarie mediocri, a causa dei diffusi attacchi di *Endotia parasitica*, agente del cancro corticale.

Su esposizioni nord, ed in particolare in posizioni a ridosso dei crinali, sono ingenti i danni dovuti a galaverna (schianti, sradicamenti, curvature dei fusti) su soprassuoli cedui invecchiati.

2) Castagneto da frutto

Tipo forestale: CA10X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

Nessuno

Descrizione Tipo:

Popolamenti da seme di castagno ad alto fusto, solitamente innestati e sovente invecchiati, situati in genere in forma tipica su piccole estensioni all'interno di boschi cedui o zone agricole, variabilmente curati, tendenzialmente mesofili, da mesoneutrofilo ad acidofilo.

Popolamenti di castagno da frutto ad alto fusto, un tempo innestati per la produzione delle castagne, talvolta ancora curati, con sottobosco arbustivo assente e/o prativo

Classificazione fitosociologica:

all.: non definita

ass.: non definita

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Il castagneto da frutto è presente come uso del suolo relittuale e localizzato in alcune aree delle Valli Stura ed Orba (es. Val Berlino).

Gli appezzamenti in esercizio presentano piante invecchiate, con chiome alte, molte prive di impalcatura. Il sottobosco è costituito da un piano erbaceo continuo di Graminacee, con chiazze di *Dryopteris filix-mas*.

I castagneti da frutto in fase di abbandono presentano invasione di arbusti e rinnovazione di piante arboree, solitamente castagno e acero montano.

Il piano erbaceo è spesso soffocato dalla copertura delle latifoglie pioniere.

3) Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense*

Tipo forestale: QU10X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- QU10B: varietà con faggio
- QU10C: varietà con pino silvestre

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di rovere, sovente in mescolanza con roverella, faggio, castagno ed altre latifoglie, in forma di fustaie sopra ceduo e cedui (tendenzialmente adulti e invecchiati), localmente in conversione. Da mesoxerofili a mesofili, da mesoneutrofilo ad acidofili.

Popolamenti a base di prevalente rovere (*Quercus petraea*) su substrati silicei, ofiolitici, arenacei e conglomeratici, con vegetazione acidofila, presenti a quote generalmente superiori ai 500 m, in particolare nelle valli del versante padano del savonese e del genovese

Classificazione fitosociologica:

all.: *Quercion pubescenti-petraeae* Br. - Bl. 32

ass.: *Physospermo-Quercetum petraeae* Oberd. et Hofm. 67

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

I boschi a prevalenza di rovere sono diffusi in particolare in sponda sinistra del Torrente Stura e nella Valle dell'Orba, ma occupano in genere terreni scadenti e rocciosi, di scarsa fertilità. Si presentano sotto forma di cedui semplici matricinati, spesso con numerose piante da seme; le poche fustaie presenti nel comprensorio derivano da tagli di avviamento ad alto fusto (es. loc. Gargassino, nel Comune di Rossiglione) o da fenomeni di pionierismo su prati o pascoli abbandonati (es. loc. Tant'Oro, nel Comune di Campo Ligure).

I querceti sono sempre più o meno misti con castagno, sorbo montano ed orniello, a cui talvolta si accompagnano carpino nero o bianco, ciavardello, acero opalo, ciliegio. Alle quote maggiori si associa al faggio. Abbastanza frequente, in Val Gargassa, il coniferamento con pino marittimo, pino silvestre e pino nero. Nelle situazioni stazionali più difficili, il querceto si presenta puro.

Il piano arbustivo di accompagnamento è costituito da specie rustiche e, talvolta, moderatamente xerofile: sorbo montano, nocciolo, agrifoglio, biancospino, pungitopo, edera, ginepro comune, erica arborea, *Calluna vulgaris*.

I rovereti di solito hanno densità da colma a rada e consentono lo sviluppo di un piano erbaceo diffuso, costituito da Graminacee, cui si associano *Physospermum cornubiense* ed altre specie guida.

4) Faggeta oligotrofica

Tipo forestale: FA10X

Codice Natura 2000: 9110

Sottotipi e varietà identificati:

- FA10A: varietà con castagno
- FA10B: varietà con rovere

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di faggio in genere puri o in mescolanza subordinata con rovere, castagno, orniello e sorbo montano, presenti su substrati ofiolitici, arenacei e conglomeratici. Cedui, fustaie sopra ceduo, talora in conversione naturale a fustaia. Da mesofili a mesoxerofili, da mesoneutrofilo ad acidofili.

Popolamenti su substrati silicatici come gneiss, arenarie, serpentiniti, conglomerati silicei o misti (scisti), con presenza esclusiva delle seguenti specie acidofile in stazioni a fertilità mediocre, sovente su suoli superficiali: *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pedemontana*, *Luzula nivea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Teucrium scorodonia*, *Physospermum cornubiense*, *Anemone trifolia*

Classificazione fitosociologica:

all.: *Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 1954

ass.: *Luzulo pedemontanae* – *Fagetum* Oberd. et Hoffm. 1967

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Nei territori oggetto del presente studio le faggete oligotrofiche sono estremamente localizzate e si limitano a posizioni di cresta o di sottocrinale a quote superiori agli 800 m slm (es. loc. Passo del Lupo, nel Comune di Campo Ligure e loc. Roverazza, nel Comune di Masone)

Sono presenti sotto forma di cedui semplici matricinati o di piccoli nuclei di fustaia. Quest'ultima in genere deriva dall'evoluzione di una matricinatura abbondante per gruppi nel ceduo.

Posso essere sia puri, sia, più spesso, misti con castagno, rovere, nocciolo e carpino bianco, anche se il faggio mantiene la dominanza.

Il piano arbustivo può essere costituito da nocciolo e agrifoglio.

Il piano erbaceo annovera molte specie tipiche dell'ordine Fagetalia silvaticae: *Luzula nivea*, *Prenantes purpurea*, *Geranium nodosum*, euforbia delle faggete, *Poligonatum multiflorum*, *Petasites albus*, *Dryopteris filix mas*.

Localmente presenti anche *Cardamine kitaibelii*, *Leucojum vernum* e *Scilla bifolia*

5) Faggeta mesotrofica

Tipo forestale: FA20X

Codice Natura 2000: 9210 se con nuclei di tasso ed agrifoglio

Sottotipi e varietà identificati:

- FA20B: varietà con castagno

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di faggio, talora in mescolanza con abete bianco e/o castagno, presenti in bassi e medi versanti su substrati silicatici o misti. Cedui, fustaie sopra ceduo, localmente fustaie, di età variabile, generalmente mesofili, da mesoneutrofili a debolmente acidofili.

Popolamenti su substrati silicatici come gneiss, arenarie, serpentiniti, conglomerati silicei o misti (scisti), con presenza di specie acidofile come *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pedemontana*, *Luzula nivea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Teucrium scorodonia*, *Physospermum cornubiense*, *Anemone trifolia* e compresenza di elementi floristici acidofili e neutrofili tra cui *Athyrium filix-foemina*, *Dryopteris filix mas*, *Euphorbia dulcis*, *Geranium nodosum*, *Veronica urticifolia*, *Galium gr.sylvaticum*, *Phyteuma ovatum*, *Trochyscanthes nodiflorus*, generalmente in stazioni su suoli colluviali profondi e freschi o in impluvi

Classificazione fitosociologica:

Popolamenti a cavallo delle alleanze *Fagion sylvaticae* Tx et Diet. 1936 (suball.: *Geranio nodosi-Fagenion* Balleli et al. 1977) e *Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 1954.

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Le faggete mesotrofiche sono limitate alla zona di sottocrinale sul versante nord dello spartiacque, nei Comuni di Masone e Tiglieto.

Si tratta, generalmente, di cedui semplici matricinati.

La composizione è mista: al faggio si associano castagno, rovere, frassino maggiore, pioppo tremolo, nocciolo e sorbo montano.

Il piano arbustivo può mancare o annoverare nocciolo, sorbo montano, agrifoglio, edera, rovi e rari esemplari di tasso.

Il piano erbaceo in genere è scarso e costituito da chiazze di Graminacee, *Luzula nivea* e *Luzula pedemontana*, rara *Dryopteris filix-mas* e *Pteridium aquilinum* marginale.

6) Orno-ostrieto mesoxerofilo

Tipo forestale: OS30X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- OS30C: varietà con querce varie

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di carpino nero e orniello, talora in mescolanza con roverella ed altre latifoglie in diverse proporzioni. Cedui semplici o composti, più localmente boschi d'invasione. Generalmente mesoxerofili, da calcifili a mesoneutrofilo.

Classificazione fitosociologica:

all: *Laburno – Ostryon* Ubaldi 1980
 ass.: da definire

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Orno-ostrieti mesoxerofili sono presenti in loc. Giutte e nel vallone a sud di Case Re, nel Comune di Mele.

Si tratta di cedui semplici matricinati misti, talvolta con presenza di rovere, roverella, acero campestre.

7) Saliceto arbustivo ripario

Tipo forestale: FR10X
 Codice Natura 2000: 3240

Sottotipi e varietà identificati:

- nessuno

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di salici arbustivi (in particolare *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, *Salix triandra*), talvolta con pioppo nero e salice bianco. Cenosi senza gestione per condizionamenti stazionali, solitamente di giovane età per il continuo ringiovanimento. Presenti negli alvei, sulle sponde o in vicinanza dei corsi d'acqua, tendenzialmente mesofili o mesoigrofilo.

Popolamenti prevalentemente arbustivi di greto e spondali con *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, *Salix triandra*: sono compresi, lungo i corsi d'acqua a carattere temporaneo della zona costiera, i popolamenti con oleandro (*Nerium oleander*), tamerici (*Tamarix* spp) e *Arundo donax*.

Classificazione fitosociologica:

all.: *Cephalanthero-Fagion* Tx 1955
 ass.: da definire.

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Questa fitocenosi è esclusiva degli alvei dei rivi e dei torrenti del bacino del Gargassino e del Gargassa, nel Comune di Rossiglione.

Si presenta con l'aspetto di una formazione riparia a prevalenza di salici arbustivi (*Salix eleagnos*, *Salix purpurea*), con ontano nero e frangola. Struttura verticale irregolare; densità eccessiva;

copertura discontinua. Piano erbaceo marginale, costituito da Graminacee, giunchi e altre specie igrofile.

8) Alneto di ontano nero

Tipo forestale: FR40X

Codice Natura 2000: *91E0

Sottotipi e varietà identificati:

- FR40A: varietà con altre latifoglie

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di ontano nero, in mescolanza con frassino maggiore e ontano bianco in ambito submontano; fondovalle, impluvi e bassi versanti dell'entroterra e della zona costiera. Generalmente mesoigrofilo, tendenzialmente neutrofilo.

Popolamenti a predominanza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) e frassini presente in impluvi umidi e lungo i corsi d'acqua secondari alpini ed appenninici, caratterizzati dalla presenza di specie mesofile e mesoigrofile.

Classificazione fitosociologica:

all.: *Alno-Ulmon* Br. - Bl. et Tx. 43

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Gli alneti di ontano nero sono diffusi nell'intero comprensorio, ma restano limitati alle sponde dei corsi d'acqua ed agli impluvi, date le esigenze ecologiche della specie guida.

Si presentano come cedui semplici matricinati adulti o invecchiati; talvolta la componente da seme tende a prevalere.

Gli alneti raramente sono puri: l'ontano nero tende ad associarsi a latifoglie mesofile con temperamento igrofilo (salicone, pioppo nero) o ad ampia plasticità ecologica (robinia). Espandendosi dagli alvei verso zone più drenate, la fitocenosi si arricchisce di castagno, ciliegio, ornio, rovere, acero montano.

Il piano arbustivo in genere è diffuso ed annovera sambuco nero, nocciolo, rovi, vitalba, prugnolo e biancospino.

Il piano erbaceo è tipico solo nelle aree a umidità elevata, annoverando *Sambucus ebulus*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeopsis tetrahit*, *Urtica dioica*, *Aruncus dioicus*, *Atropa belladonna*, *Campanula trachelium*, *Eupatorium cannabinum*, *Artemisia vulgaris*, *Erigeron annuus*, *Circaea lutetiana*, *Geranium nodosum*, *Geranium robertianum*, *Moeringia trinervia*.

9) Robinieto

Tipo forestale: BS10X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- BS10A: varietà con latifoglie varie

Descrizione Tipo:

Popolamenti a prevalenza di robinia, puri o in mescolanza con altre latifoglie, in varie proporzioni, in forma di cedui e boschi di neoformazione. Da mesofili a mesoxerofili, tendenzialmente neutrofilo.

Popolamenti a predominante robinia (*Robinia pseudoacacia*), situati su versanti, scarpate stradali, terreni ex agricoli, puri o con subordinati elementi arborei spontanei, caratterizzati da vegetazione del sottobosco ricca in elementi nitrofilo e ruderali (tra cui sovente abbondante sambuco nero)

Classificazione fitosociologica:

all.: *Balloto nigrae-Robinion* Hadac et Sofron 80

ass.: *Sambuco nigrae-Robinetum pseudacaciae* Arrigoni 1997

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

I robinieti si presentano come cedui semplici generalmente puri e di giovane età, a causa delle ceduazioni frequenti. Tendono ad espandersi nelle aree incolte lungo gli alvei dei torrenti, nei prati abbandonati, sotto le linee elettriche ed ovunque le ceduazioni siano intense e frequenti.

La struttura è monoplana e la densità eccessiva.

Alla robinia sono quasi sempre associati, nel piano arbustivo, rovi, vitalba e sambuco nero.

La formazione tende a diventare invasiva nei confronti delle altre fitocenosi più vulnerabili, in particolare gli alneti di ontano nero.

10) Corileto d'invasione

Tipo forestale: BS20X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- BS20A: varietà con latifoglie varie

Descrizione Tipo:

Popolamenti alto-arbustivi a prevalenza di nocciolo, puri o in mescolanza con altre latifoglie, presenti sugli alti versanti montani e in genere d'invasione su pascoli o coltivi abbandonati. Tendenzialmente mesofili, da neutrofilo a debolmente acidofilo.

Popolamenti d'invasione a predominanza di nocciolo (*Corylus avellana*), localmente accompagnati da altre latifoglie numericamente subordinate

Classificazione fitosociologica:

all. : *Corylo avellanae – Populion tremulae* Br. Bl. 1967

ass.: non definita

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

I nocciolieti sono presenti come formazione pioniera su pascoli abbandonati a cavallo dello spartiacque padano-tirrenico (es. loc. Prato d'Ermo ed Aurucchi, nel Comune di Masone) o di creste secondarie, come quella del M. Bellavista tra Campo Ligure e Rossiglione.

Possono essere puri o misti e generalmente presentano l'aspetto di cedui semplici o semplici matricinati giovani e adulti.

Derivano da pionierismo a carico di pascoli e pascoli arborati. L'abbondanza di altre specie dipende dalla quantità di arboratura dei pascoli originari (per le formazioni giovani) e dal grado di evoluzione della formazione che, invecchiando, tende ad aprirsi favorendo l'ingresso di latifoglie più esigenti.

Al nocciolo si associano: castagno, faggio, orniello, rovere, salicone, carpino bianco, ontano nero.

Spesso il nocciolo si sviluppa fino a compartecipare del piano arboreo, quando questo è poco elevato da terra.

Il piano erbaceo sparisce nelle formazioni più chiuse.

11) Boscaglie d'invasione

Tipo forestale: BS30X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- BS30D: varietà a sorbi e maggiociondoli
- BS30F: varietà a ciliegio

Descrizione Tipo:

Popolamenti arborei d'invasione su ex coltivi o prato-pascoli abbandonati, costituiti da latifoglie diverse (pioppo tremolo, betulla, sorbi, ailanto, saliconi, maggiociondoli, ciliegio ecc) in popolamenti puri o misti in varie proporzioni. Boschi di neoformazione in forma di giovani fustaie o perticaie, sovente con struttura irregolare. Da mesoxerofili a mesofili, da calcifili ad acidofili.

Boscaglie d'invasione su ex-coltivi o versanti un tempo pascolati, composte in predominanza di piccoli alberi o specie alto-arbustive come ad esempio olmo, acero campestre, pioppo tremolo, betulla, ciliegio, ailanto, saliconi, ontano bianco, maggiociondoli, ecc.

Classificazione fitosociologica:

all.: *Corylo avellanae* – *Populion tremulae* Br. Bl. 1967 p.p., *Sambuco nigrae* – *Salicion capreae* Tx et Neum. in Tx 1950 p.p.

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Nonostante le aree agricole abbandonate in evoluzione naturale siano frequenti, abbiamo relativamente pochi esempi di boscaglia di invasione di latifoglie con copertura tale da poter essere classificata tra i tipi forestali.

Un esempio è dato da una neoformazione a prevalenza di ciliegio presso Cascina Paggin (Rossiglione).

Si presenta come una fustaia adulta mista di latifoglie mesofile, composta prevalentemente da ciliegio e subordinato ontano nero, cui si associano acero montano, orniello, ontano napoletano, castagno e robinia.

La fustaia sembra derivare dall'inselvaticamento di un rimboschimento di latifoglie, cui si sono sovrapposti fenomeni di pionierismo su prati abbandonati.

Struttura verticale tendenzialmente monoplana, a tratti biplana a causa dell'insediamento di fitta rinnovazione affermata di acero montano; densità colma, copertura discontinua.

Piano arbustivo discontinuo, costituito da ampie chiazze di rovi e sambuco nero.

Piano erbaceo a chiazze, costituito da *Galeopsis tetrahit*, *Galinsoga parviflora*, *Dryopteris filix mas*, *Eupatorium cannabinum*; *Mercurialis perennis*, *Teucrium scorodonia*, *Calamintha nepeta*, *Prunella vulgaris*, *Clinopodium vulgare*, *Solidago canadensis*, *Anagallis arvensis*.

Rinnovazione abbondante di acero montano, presente di robinia, castagno, orniello.

Popolamento su terrazzamenti.

Nel Comune di Tiglieto, lungo la dorsale che collega M.Calvo con Bric Saliera, sono frequenti boscaglie di invasione a prevalenza di sorbo montano, cui spesso si associano faggio e nocciolo. La struttura è quella di un alto-arbusteto discontinuo.

12) Pineta interna su ofioliti di pino marittimo

Tipo forestale: PC20X

Codice Natura 2000: 9540

Sottotipi e varietà identificati:

- PC20B: varietà a pino silvestre
- PC20C: varietà a castagno

Descrizione Tipo:

Popolamenti delle valli interne a predominante pino marittimo, con strato arbustivo prevalente a *Erica arborea* e talora roverella, presenti su suoli superficiali e substrati in genere ofiolitici, xerofili, da mesoneutrofili ad acidofili.

Popolamenti su serpentiniti dell'entroterra genovese e savonese (in particolare delle valli del versante padano) caratterizzati dall'assenza di specie mesomediterranee

Classificazione fitosociologica:

all.: -----

ass.: *Euphorbio spinosae-ligusticae* Hoffm. et Furr. 69 subass. *pinetosum pinastri*

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Buona parte delle formazioni che sono state classificate nel tipo forestale PC20X e nelle sue varietà sono di origine artificiale, per cui avrebbero dovuto essere classificate nel tipo RI10A. Tuttavia le condizioni stazionali, il substrato geologico e la flora di accompagnamento hanno indotto ad optare per la prima scelta.

Nell'ambito delle Valli Stura e Orba, queste formazioni sono tipiche delle località Cava dell'Oro e Val Gargassino (Rossiglione).

I boschi di pino marittimo possono presentarsi come fustaie pure monoplane o fustaie coetanee e disetanee sopra ceduo. Talvolta al pinastro si accompagnano pino nero e, più raramente, pino silvestre.

Frequentemente nella pineta compaiono nuclei di ceduo e rinnovazione di rovere; altre volte il pinastro si mescola al castagno.

La densità di queste formazioni è solitamente rada e la copertura irregolare, anche a causa del passaggio di incendi forestali.

La flora arbustiva di accompagnamento è in genere acidofila e xerofila, perché le pinete occupano terreni rocciosi e di scarsa fertilità. Troviamo quindi *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, sorbo montano, ginepro comune.

Piano erbaceo in genere diffuso, costituito in prevalenza da Graminacee, cui si associano composite, *Thlaspi caerulescens*, *Cytisus sessilifolium*, *Biscutella laevigata*, *Cerastium utriense*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla hirta*, *Sesamoides pygmaea*, *Hippocrepis comosa*, *Sedum sp.*, *Galium sp.*, *Stellaria media*, *Helichrysum italicum*, *Asperula aristata*, *Centaurea aplolepa* e, nelle aree più rocciose, *Euphorbia spinosa subsp. ligustica* e *Satureja montana*.

13) Pineta costiera a pino marittimo

Tipo forestale: PC30X

Codice Natura 2000: 9540

Sottotipi e varietà identificati:

- PC31A: sottotipo mesoxerofilo, varietà con castagno

Descrizione Tipo:

Popolamenti della fascia costiera a predominante pino marittimo, con strato arbustivo e/o arboreo inferiore a sclerofille (macchia mediterranea e/o leccio) e talora a castagno, presenti su substrati silicatici ed ofiolitici, da mesoxerofili a xerofili, da mesoneutrofilo ad acidofili.

Classificazione fitosociologica:

all.: *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936 p.p.

ass.: *Erico arboreae-Arbutetum unedi* Allier et Lacoste 1980 subass. *pinetosum pinastri* p.p.

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Fustaie e perticaie di pino marittimo puro o sopra ceduo di latifoglie termofile e mesofile (castagno), per le quali l'origine artificiale non è chiara. Spesso derivate dall'espansione spontanea del pinastro, agevolata dagli incendi e dalla consuetudine di rilasciare riserve di conifere nei cedui. Localizzate nel Comune di Mele.

14) Rimboschimenti mediterranei delle zone costiere

Tipo forestale: RI10X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- RI10A: varietà a pino marittimo

Descrizione Tipo:

Popolamenti artificiali della zona costiera a base di conifere (pino marittimo, pino domestico, pino d'Aleppo, cipressi, cedri), talora in mescolanza con elementi della macchia mediterranea. Fustaie coetanee, monostratificate, presenti in diversi ambiti stazionali.

Classificazione fitosociologica:

all.: -

ass.: -

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Fustaie e perticaie di pino marittimo, più o meno pure, di chiara origine artificiale, per semina o piantagione (per es. nell'area di Punta Martin, nel Comune di Mele).

15) Rimboschimenti collinari e montani dei settori interni

Tipo forestale: RI20X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- RI20A: varietà a pino nero
- RI20D: varietà a douglasia
- RI20E: varietà a pino silvestre

Descrizione Tipo:

Popolamenti artificiali dell'entroterra e versanti padani a base di conifere (pino nero, pino marittimo, pino strobo, abete rosso, larice, douglasia) o più raramente latifoglie esotiche (es: quercia rossa) , talora in mescolanza con latifoglie d'invasione. Fustaie coetanee, monostratificate, presenti in diversi ambiti stazionali.

Popolamenti a composizione specifica a prevalenza di pino nero, larice, douglasia, quercia rossa, abete rosso, ecc., presenti nei settori collinari e montani interni

Classificazione fitosociologica:

all.: -

ass.: -

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

La varietà dominante in assoluto è costituita dai rimboschimenti a prevalenza di pino nero, particolarmente diffusi nei comprensori della Val Gargassa, Cava dell'Oro (Rossiglione) e Prato Rondanino (Masone). I rimboschimenti a douglasia sono limitati a piccoli appezzamenti in loc. Monterosso (Rossiglione) e Roverazza (Masone), mentre il pino silvestre è esclusivo della valle del Rio Bergante (Rossiglione).

Si tratta di fustaie adulte, talvolta di perticaie, solitamente miste, in cui al pino nero si associa frequentemente il pino marittimo per gruppi. Se la densità è rada, è frequente l'insediamento di un sottobosco a chiazze di rovere o altre latifoglie in rinnovazione, particolarmente nelle aree più fertili. Nelle situazioni stazionali più difficili (accentuata rocciosità, substrato litologico serpentinoso, aridità etc.) il pino nero origina stentate fustaie discontinue sopra un piano diffuso di Graminacee mesoxerofile.

16) Arbusteto a *Cytisus scoparius*

Tipo forestale: AM30X

Codice Natura 2000: nessuno

Sottotipi e varietà identificati:

- nessuno

Descrizione Tipo:

Popolamenti arbustivi a predominanza di ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) situati nell'ambito della fascia dei querceti caducifogli e delle faggete su substrati in genere silicatici, sovente d'invasione su ex-prato-pascoli e coltivi, da mesoxerofili a mesofili, da mesoneutrofilo ad acidofili.

Popolamenti a ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) situati generalmente su suoli acidificati e rocce silicatiche nella fascia della faggeta e dei querceti caducifogli

Classificazione fitosociologica:

all.: *Cytisus scoparii* Tx ap. Preising 1949

ass.: non definita

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Limitato a piccoli appezzamenti in aree periagricole (es. presso Cascina Garazzi a Campo Ligure ed in località Giassetto a Masone), si presenta come un arbusteto che dalle zone di mantello forestale si spinge a colonizzare prati a sfalcio abbandonati. Se la densità non è eccessiva, alla ginestra si accompagnano Graminacee e felce aquilina. Sporadicamente presenti anche rovi e rinnovazione di latifoglie arboree.

17) Arbusteto a ginepro comune

Tipo forestale: AM50X

Codice Natura 2000: 5130

Sottotipi e varietà identificati:

- nessuno

Descrizione Tipo:

Popolamenti arbustivi in genere aperti a predominanza di ginepri (in particolare *Juniperus communis*) su pascoli, da acidofili a calcifili, da mesoxerofili a xerofili, dei piani supramediterraneo e montano.

Popolamenti a predominante ginepro comune (*Juniperus communis*) situati prevalentemente nel contesto di pascoli e prato-pascoli abbandonati.

Classificazione fitosociologica:

Popolamenti (associazioni non definite) su praterie dei *Brometalia erecti* Br.Bl. 1936 e lande del *Calluno-Genistion* Duv. 1940

Caratteristiche della fitocenosi nell'area in esame

Localizzato lungo il crinale della Colma, nel Comune di Rossiglione.

Si presenta come un arbusteto a prevalenza di ginepro, arborato con scadente ceduo adulto di castagno e rovere e sparsi esemplari di pino marittimo.

Presenza di sorbo montano, frangola, abbondante *Calluna vulgaris* ed erica arborea.

Struttura verticale irregolare; densità rada; copertura discontinua.

Piano erbaceo scarso, costituito da rade chiazze di Graminacee.

Sembra derivare da colonizzazione di radure boschive di origine secondaria (incendio?), in presenza di terreni rocciosi.

QUANTIFICAZIONE IN HA DEGLI USI DEL SUOLO FORESTALI

Analisi della Carta Forestale Regionale

Metodologia

La stima della superficie in ettari occupata dalle varie tipologie di uso del suolo forestale nell'ambito territoriale di riferimento è stata eseguita analizzando lo strumento più aggiornato disponibile: la Carta Forestale della Regione Liguria in scala 1:25000 (= Carta dei popolamenti forestali della Regione Liguria), realizzata nel 2001 nell'ambito del progetto Regionale S.P.I.R.L. (Servizio Previsione degli Incendi Boschivi della Regione Liguria).

La Carta è stata acquisita in formato digitale e si è proceduto alla sua strutturazione.

E' stata quindi impostata una query spaziale per identificare le intersezioni tra le perimetrazioni degli usi del suolo sulla Carta Forestale ed i perimetri dei confini comunali.

Rielaborando e aggregando i dati, è stata ottenuta un prospetto che esprime, per ciascuno dei cinque Comuni interessati, la superficie occupata dai vari tipi di uso del suolo, espressa in ettari.

I dati sono stati arrotondati all'ettaro.

Risultati

Un primo output è costituito dalla seguente tabella:

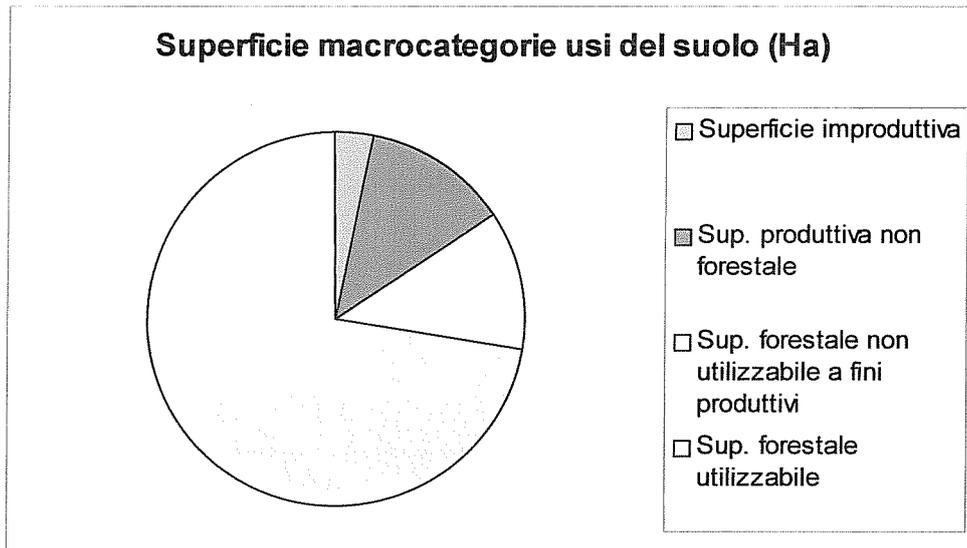
Comune	Uso del suolo	Codice specie dominante	Sup. Ha
CAMPO LIGURE	Altri coltivi		220
CAMPO LIGURE	Ambito di formazione fluviale		92
CAMPO LIGURE	Aree insediate		79
CAMPO LIGURE	Aree nude		14
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Cx	179
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Fs	2
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Oc	5
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Ql	172
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Qs	0
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice Misto	Rp	11
CAMPO LIGURE	Ceduo semplice puro di Castagno		1336
CAMPO LIGURE	Fustaia di Altre latifoglie (in realtà "Altri coltivi")		4
CAMPO LIGURE	Fustaia di Altri pini	Pn	49
CAMPO LIGURE	Prateria		136
CAMPO LIGURE	Vegetazione arbustiva	Ae	52
CAMPO LIGURE	Vegetazione arbustiva	Ql	16
CAMPO LIGURE	Vegetazione arbustiva		11
MASONE	Altri coltivi		251
MASONE	Ambito di formazione fluviale		93
MASONE	Aree insediate		91
MASONE	Aree nude		11
MASONE	Ceduo semplice Misto	Cx	479

MASONE	Ceduo semplice Misto	Fs	48
MASONE	Ceduo semplice Misto	Qc	13
MASONE	Ceduo semplice Misto	Ql	259
MASONE	Ceduo semplice Misto	Qs	6
MASONE	Ceduo semplice Misto		3
MASONE	Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	Rp	5
MASONE	Ceduo semplice puro di Castagno		958
MASONE	Fustaia di Altri pini	Pn	139
MASONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Cx	41
MASONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pn	176
MASONE	Prateria		138
MASONE	Vegetazione arbustiva	Ae	40
MASONE	Vegetazione arbustiva	Pn	8
MASONE	Vegetazione arbustiva	Ql	29
MASONE	Vegetazione arbustiva		199
MELE	Altri coltivati		172
MELE	Aree insediate		69
MELE	Aree nude		7
MELE	Ceduo semplice Misto	Cx	91
MELE	Ceduo semplice puro di Castagno		294
MELE	Ceduo sotto fustaia di resinose	Pm/Cx	337
MELE	Fustaia di Pino Marittimo		107
MELE	Fustaia Mista di resinose	Pm	0,04
MELE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Cx	24
MELE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pa	58
MELE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pm	230
MELE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Qi	0,28
MELE	Prateria		177
MELE	Vegetazione arbustiva	Ea	22
MELE	Vegetazione arbustiva	Pm	0,38
MELE	Vegetazione arbustiva		107
ROSSIGLIONE	Altri coltivati		170
ROSSIGLIONE	Ambito di formazione fluviale		50
ROSSIGLIONE	Aree insediate		85
ROSSIGLIONE	Aree nude		55
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice Misto	Cx	495
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice Misto	Oc	55
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice Misto	Pn	29
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice Misto	Ql	161
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	Rp	33
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice puro di Castagno		1601
ROSSIGLIONE	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	Ql	57
ROSSIGLIONE	Fustaia di Pino Marittimo		39
ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Cx	45
ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pm	92
ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pm/Cx	357

ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pn	34
ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Ps	222
ROSSIGLIONE	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Ql	218
ROSSIGLIONE	Prateria		276
ROSSIGLIONE	Vegetazione arbustiva	Ae	114
ROSSIGLIONE	Vegetazione arbustiva	Ql	233
ROSSIGLIONE	Vegetazione arbustiva		284
TIGLIETO	Acque		1
TIGLIETO	Altri coltivati		146
TIGLIETO	Ambito di formazione fluviale		61
TIGLIETO	Aree insediate		33
TIGLIETO	Aree nude		27
TIGLIETO	Ceduo semplice Misto	Cx	338
TIGLIETO	Ceduo semplice Misto	Fs	0
TIGLIETO	Ceduo semplice Misto	Ql	185
TIGLIETO	Ceduo semplice Misto	Qs	83
TIGLIETO	Ceduo semplice Misto		0
TIGLIETO	Ceduo semplice puro di Castagno		201
TIGLIETO	Ceduo semplice puro di Faggio		39
TIGLIETO	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	Ql	213
TIGLIETO	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	Qs	0,003
TIGLIETO	Fustaia di Altri pini	Pn	150
TIGLIETO	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Cx	278
TIGLIETO	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Pn	288
TIGLIETO	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	Ql	18
TIGLIETO	Prateria		68
TIGLIETO	Vegetazione arbustiva	Ae	75
TIGLIETO	Vegetazione arbustiva	Cx	5
TIGLIETO	Vegetazione arbustiva	Ql	20
TIGLIETO	Vegetazione arbustiva		210
Totale			14201

Aggregando ulteriormente i dati, si è ricavato il prospetto riportato nella pagina successiva.

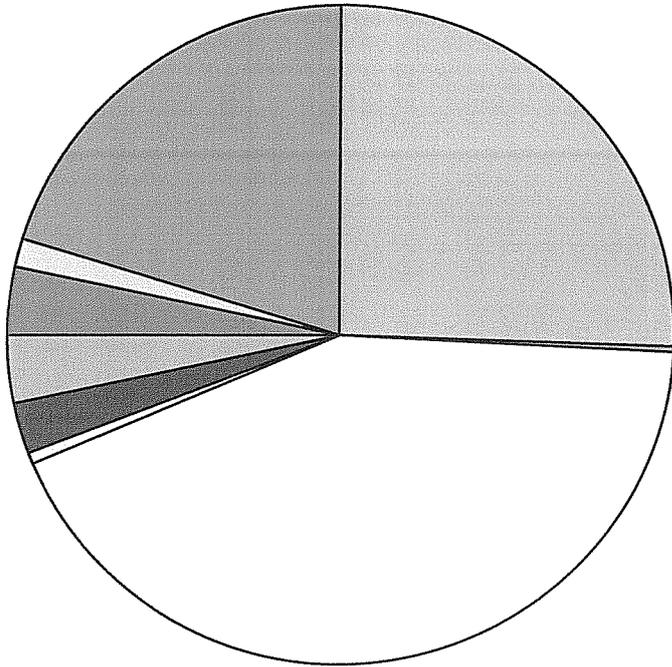
La superficie forestale potenzialmente utilizzabile a fini produttivi (= macrocategoria: “Superficie forestale utilizzabile”) è costituita da 10.250 Ha, il 72% della superficie territoriale complessiva.



Di questa, il 43% è costituito da cedui puri castanili. Il castagno entra a far parte in maniera significativa anche delle categorie “Ceduo semplice misto” (25%) e “Fustaia mista di resinose e latifoglie” (20%).

Uso suolo (ettari)	COMUNE							Tot. categoria	% categoria
	CAMPO LIGURE	MASONE ROSSIGLIONE	TIGLIETO	MELE	Totale parziale	%			
<i>Superficie improduttiva</i>									
Acque	0	0	0	1	0	0,86	0,01%		
Aree insediate	79	91	85	33	69	357	2,51%		
Aree nude	14	11	55	27	7	115	0,81%		
								471	3%
<i>Sup. produttiva non forestale</i>									
Altri coltivi	224	251	170	146	172	963	6,78%		
Prateria	136	138	276	68	177	795	5,60%		
								1758	12%
<i>Sup. forestale non utilizzabile a fini produttivi</i>									
Ambito di formazione fluviale	92	93	50	61	0	296	2,08%		
Vegetazione arbustiva	79	276	631	310	130	1425	10,04%		
								1721	12%
<i>Sup. forestale utilizzabile</i>									
Ceduo semplice Misto	369	808	740	606	91	2613	18,40%		
Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	0	5	33	0	0	38	0,27%		
Ceduo semplice puro di Castagno	1336	958	1601	201	294	4389	30,91%		
Ceduo semplice puro di Faggio	0	0	0	39	0	39	0,27%		
Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	0	0	57	213	0	270	1,90%		
Ceduo sotto fustaia di resinose	0	0	0	0	337	337	2,37%		
Fustaia di Altri pini	49	139	0	150	0	338	2,38%		
Fustaia di Pino Marittimo	0	0	39	0	107	145	1,02%		
Fustaia Mista di resinose	0	0	0	0	0,04	0,04	0,000%		
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	0	216	968	585	311	2081	14,65%		
								10250	72%
Totale	2379	2985	4705	2440	1693	14201	100%		

Superficie usi del suolo forestali produttivi (Ha)



- Ceduo semplice Misto
- Ceduo semplice puro di Altre latifoglie
- Ceduo semplice puro di Castagno
- Ceduo semplice puro di Faggio
- Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie
- Ceduo sotto fustaia di resinose
- Fustaia di Altri pini
- Fustaia di Pino Marittimo
- Fustaia Mista di resinose
- Fustaia Mista di resinose e latifoglie

Caratterizzazione degli usi del suolo riportati nella Carta Forestale Regionale

La Carta Forestale Regionale applica una propria codifica per l'identificazione delle categorie di uso del suolo.

Nel presente paragrafo la codifica verrà esplicitata, in modo tale da mettere in relazione gli usi del suolo riportati nella carta con le fitocenosi ed i tipi forestali descritti nel capitolo precedente.

Categorie Carta Forestale Regionale (ettari)

Superficie improduttiva

Acque	0,86
Aree insediate	357
Aree nude	115

Sup. produttiva non forestale

Altri coltivi	963
Prateria	795

Sup. forestale non utilizzabile a fini produttivi

Ambito di formazione fluviale	296
Vegetazione arbustiva	1425

Sup. forestale utilizzabile

Ceduo semplice Misto	2613
Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	38
Ceduo semplice puro di Castagno	4389
Ceduo semplice puro di Faggio	39
Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	270
Ceduo sotto fustaia di resinose	337
Fustaia di Altri pini	338
Fustaia di Pino Marittimo	145
Fustaia Mista di resinose	0,04
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	2081

Totale	14201
--------	-------

Per praticità, le categorie della Carta Forestale Regionale sono state raggruppate in quattro macrocategorie:

1. Superficie improduttiva
2. Superficie produttiva non forestale
3. Superficie forestale non utilizzabile a fini produttivi
4. Superficie forestale utilizzabile

La *Superficie improduttiva* è costituita da acque, aree insediate ed aree nude, rappresentate principalmente da affioramenti rocciosi, particolarmente estesi nel Comune di Rossiglione (Val Gargassa etc.)

La *Superficie produttiva non forestale* è costituita da aree agricole (comprehensive di seminativi, orti, frutteti, colture promiscue, collettivamente riunite nella categoria “Altri coltivati”) e da prati a sfalcio e pascoli, anche abbandonati, afferenti alla categoria “Prateria”.

La Carta Forestale, probabilmente per errore, identifica nella categoria “**Fustaia di Altre latifoglie**” il parco pubblico che si sviluppa attorno al Castello Spinola di Campo Ligure e l’Orto botanico di Prato Rondanino, in cui interventi di selvicoltura produttiva non sono applicabili. Nel prospetto delle superfici, tali appezzamenti sono stati reinseriti nella categoria reale di appartenenza, “Altri coltivati”, che include anche giardini e verde ornamentale.

La *Superficie forestale non utilizzabile a fini produttivi* è costituita da quelle formazioni, incluse tra quelle forestali a norma di legge, per le quali si è valutata in via preventiva la vocazione principalmente protettiva.

La categoria “**Ambito di formazione fluviale**” comprende formazioni lineari azonali localizzate lungo i corsi d’acqua, la cui gestione, data l’alta valenza naturalistica (habitat di interesse comunitario prioritario *91E0) e le particolari problematiche legate alla sicurezza idraulica, non può essere orientata verso finalità produttive.

Ne fanno parte le seguenti fitocenosi:

- Saliceto arbustivo ripario (Tipo forestale: FR10X; Codice Natura 2000: 3240)
- Alneto di ontano nero (Tipo forestale: FR40X, FR40A; Codice Natura 2000: *91E0)

Talvolta, in situazioni di particolare degrado, anche il

- Robinieto (Tipo forestale: BS10X, BS10A; Codice Natura 2000: nessuno)

La categoria “**Vegetazione arbustiva**” include arbusteti veri e propri, boscaglie di invasione (per es. di nocciolo) e neoformazioni pioniere su prati e pascoli in abbandono, talvolta con forte componente di rovere.

La particolare vulnerabilità di queste formazioni dinanzi al disturbo antropico, la scarsa massa legnosa presente e la prevalente funzione protettiva e di difesa idrogeologica dall’erosione, suggeriscono di escludere anche queste superfici da quelle destinate ad uso produttivo.

Fanno parte della categoria le seguenti fitocenosi:

- Corileto d’invasione (Tipo forestale: BS20X, BS20A; Codice Natura 2000: nessuno)
- Boscaglie d’invasione (Tipo forestale: BS30X, BS30D; Codice Natura 2000: nessuno)
- Arbusteto a *Cytisus scoparius* (Tipo forestale: AM30X; Codice Natura 2000: nessuno)
- Arbusteto a ginepro comune (Tipo forestale: AM50X; Codice Natura 2000: 5130)

La *Superficie forestale utilizzabile* è costituita dalle formazioni forestali potenzialmente destinabili a funzioni produttive. L’effettiva possibilità pratica di utilizzare per finalità produttive tali formazioni deve tuttavia derivare da una puntuale valutazione dei vincoli esistenti, come vedremo nell’apposito capitolo.

“**Ceduo semplice Misto**”: è rappresentato in gran parte da cedui misti a prevalenza di castagno, secondariamente di rovere, raramente di faggio, robinia e latifoglie mesofile miste.

Fanno parte della categoria le seguenti fitocenosi:

- Castagneto acidofilo (Tipo forestale: CA30A, CA30C; Codice Natura 2000: 9260)

- Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* (Tipo forestale: QU10X, QU10B; Codice Natura 2000: nessuno)
- Faggeta oligotrofica (Tipo forestale: FA10A, FA10B; Codice Natura 2000: 9110)
- Faggeta mesotrofica (Tipo forestale: FA20B; Codice Natura 2000: 9210 se con nuclei di tasso ed agrifoglio)
- Orno ostrieto mesoxerofilo (Tipo forestale: OS30X, OS30C; Codice Natura 2000: nessuno)
- Robinieto (Tipo forestale: BS10A; Codice Natura 2000: nessuno)

“Ceduo semplice puro di Altre latifoglie”: nell’ambito territoriale considerato è costituito esclusivamente da robinieti.

Fitocenosi di riferimento:

- Robinieto (Tipo forestale: BS10X; Codice Natura 2000: nessuno)

“Ceduo semplice puro di Castagno”: si tratta di cedui semplici e cedui semplici matricinati dove il castagno rappresenta > 90% della provvigione. Può esservi presenza sporadica di altre latifoglie, come faggio e rovere, sovente come matricine.

Fitocenosi di riferimento:

- Castagneto acidofilo (Tipo forestale: CA30X, CA30A, CA30B; Codice Natura 2000: 9260)

“Ceduo semplice puro di Faggio”: cedui semplici matricinati puri di faggio, tendenzialmente concentrati sul versante nord dello spartiacque tirreno-padano, nei Comuni di Tiglieto e Masone.

Fitocenosi di riferimento:

- Faggeta oligotrofica (Tipo forestale: FA10X; Codice Natura 2000: 9110)
- Faggeta mesotrofica (Tipo forestale: FA20X; Codice Natura 2000: 9210 se con nuclei di tasso ed agrifoglio)

“Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie”: cedui semplici matricinati puri di rovere, diffusi in sponda sinistra del Torrente Stura e il Val d’Orba.

Fitocenosi di riferimento:

- Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* (Tipo forestale: QU10X; Codice Natura 2000: nessuno)

“Ceduo sotto fustaia di resinose”: la Carta Forestale riporta questa categoria solo per il Comune di Mele, riferendola a cedui castanili fortemente coniferati con pino marittimo. In realtà la categoria include anche cedui di rovere o misti di latifoglie coniferati con pino marittimo, pino silvestre o pino nero.

Fitocenosi di riferimento:

- Castagneto acidofilo (Tipo forestale: CA30B; Codice Natura 2000: 9260)
- Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* (Tipo forestale: QU10X, QU10C; Codice Natura 2000: nessuno)

“Fustaia di Altri pini”: questa categoria è costituita esclusivamente dai rimboschimenti di pino nero e laricio nei Comuni di Campo Ligure, Tiglieto e Masone. Si tratta in genere di formazioni impiantate su pascoli degradati, con funzione prevalentemente protettiva. Sono state inserite tra le formazioni utilizzabili a fini produttivi perché in alcuni settori mostrano discreti incrementi volumetrici (stazioni più fertili) e perché potrebbero fornire buone quantità di biomassa se inseriti in un programma di graduale rinaturalizzazione e sostituzione di specie di lungo periodo, specie nelle aree in cui assistiamo all’insediamento di latifoglie spontanee nel sottobosco, come in certi appezzamenti a Prato Rondanino dove la struttura di queste formazioni è già biplana.

Fitocenosi di riferimento:

- Rimboschimenti collinari e montani dei settori interni (Tipo forestale: RI20A; Codice Natura 2000: nessuno)

“Fustaia di Pino Marittimo”: si tratta di perticaie e fustaie di pino marittimo, di origine artificiale o seminaturale (su ofioliti), localizzate nei Comuni di Rossiglione e Mele. Le formazioni interne di Rossiglione, sia pur di origine artificiale, presentano corteggio floristico e substrato geologico caratteristici del tipo forestale PC20X, al quale sono state attribuite. Per le formazioni di Mele, vista l’origine in parte artificiale e in parte spontanea, sono stati mantenuti le due tipi distinti. Le fustaie di pinastro presentano gravi problemi legati alla suscettibilità agli incendi forestali ed all’infestazione di cocciniglia (*Matsucoccus feytaudi*): la loro utilizzazione a fini produttivi è soggetta a particolari vincoli.

Fitocenosi di riferimento:

- Pineta interna su ofioliti di pino marittimo (Tipo forestale: PC20X; Codice Natura 2000: 9540)
- Pineta costiera a pino marittimo (Tipo forestale: PC30X; Codice Natura 2000: 9540)
- Rimboschimenti mediterranei delle zone costiere (Tipo forestale: RI10A; Codice Natura 2000: nessuno)

“Fustaia Mista di resinose”: si tratta di fustaie miste di pino marittimo e pino nero

Fitocenosi di riferimento:

- Rimboschimenti mediterranei delle zone costiere (Tipo forestale: RI10A; Codice Natura 2000: nessuno)
- Rimboschimenti collinari e montani dei settori interni (Tipo forestale: RI20A; Codice Natura 2000: nessuno)

“Fustaia Mista di resinose e latifoglie”: si tratta di fustaie di pino marittimo, pino nero o pino silvestre, sopra ceduo di castagno o di rovere.

Fitocenosi di riferimento:

- Pineta interna su ofioliti di pino marittimo (Tipo forestale: PC20X, PC20C; Codice Natura 2000: 9540)
- Pineta costiera a pino marittimo (Tipo forestale: PC31A; Codice Natura 2000: 9540)
- Rimboschimenti mediterranei delle zone costiere (Tipo forestale: RI10A; Codice Natura 2000: nessuno)

- Rimboschimenti collinari e montani dei settori interni (Tipo forestale: RI20A, RI20E; Codice Natura 2000: nessuno)

PRODUTTIVITA' DI BIOMASSA

Fonti dei dati: la pianificazione assestamentale

Per poter valutare la produzione potenziale di biomassa da parte delle formazioni forestali presenti nel comprensorio considerato è necessario fare riferimento a valori reali di massa legnosa misurati nell'ambito di studi specifici.

Lo strumento più prezioso per ricavare tali informazioni è il Piano di assestamento forestale.

Prima dell'approvazione del Programma Forestale Regionale 2007-2011, il Piano di assestamento e di utilizzazione silvo-pastorale era l'unico strumento puntuale di pianificazione forestale ufficialmente vigente.

Con l'avvento del Programma Forestale, al Piano di assestamento, incluso nella pianificazione di terzo livello (aziendale) è stato affiancato il Piano di gestione forestale, una versione semplificata del primo.

Per la quantità di dati e informazioni retraibili, il Piano di assestamento continua ad essere lo strumento più utile da consultare.

Lo scopo dell'assestamento è assicurare una gestione razionale delle risorse boschive che ne assicuri la conservazione e che trasformi il prodotto legnoso da periodico, variabile ed aleatorio ad annuo, massimo e costante.

Tale obiettivo viene perseguito attraverso la pianificazione spaziale e temporale delle operazioni di utilizzazione boschiva e di rimboschimento.

I piani di assestamento hanno generalmente durata decennale, dopodiché debbono essere aggiornati.

Un piano di assestamento è costituito da una relazione e da allegati cartografici. La relazione è articolata in una parte conoscitiva ed in una parte propositiva.

La parte conoscitiva è divisa in relazione generale e rilievi tassatori. Nella relazione generale vengono studiati gli aspetti ambientali del territorio sottoposto a pianificazione: caratteristiche della proprietà, inquadramento climatico, geopedologico, vegetazionale reale e potenziale, presenza di infrastrutture (viabilità).

Nel rilievo tassatorio, invece, vengono analizzate puntualmente le caratteristiche qualitative e quantitative del soprassuolo, appoggiandosi ad un rilievo topografico ed utilizzando come unità di rilevamento la particella forestale, che costituisce l'unità colturale omogenea del bosco assestato.

Sulla scorta delle informazioni raccolte, la foresta viene divisa in unità gestionali, le comprese, in funzione degli obiettivi prioritari da perseguire zona per zona (produzione legnosa, protezione da dissesti idrogeologici, uso turistico-ricreativo etc.).

Per ciascuna compresa viene calcolata la provvigione (massa legnosa) reale, la provvigione potenziale e la produttività.

Quindi viene formulato un piano dei tagli per regolarizzare la struttura boschiva in funzione dei risultati prefissi ed un piano dei miglioramenti, che può riguardare sia interventi colturali, sia la sistemazione o il potenziamento della viabilità e di altre infrastrutture.

Alla relazione sono allegati carte conoscitive (Carta della vegetazione, Carta della viabilità) e carte propositive (Carta sinottica, Carta assestamentale con la mappatura della particelle, carta delle migliorie infrastrutturali).

Inoltre, inclusi nella relazione o ad essa allegati sono presenti anche il Manuale delle descrizioni particellari, il prospetto dei dati catastali ed il riassunto dendrometrico con le elaborazioni dei dati raccolti con le aree di saggio.

Il piano di assestamento quindi, oltre che uno strumento pianificatorio vincolante (ove è approvato sostituisce per legge le Prescrizioni di massima e di polizia forestale), è anche una preziosa fonte di

dati e di informazioni riguardo le ricchezze naturalistiche e le potenzialità produttive di un'area forestale.

Nel successivo paragrafo, verranno esaminati i principali Piani di assestamento disponibili nell'ambito territoriale di riferimento e, dal loro contenuto, verranno estrapolati i dati di maggior interesse.

Analisi dei Piani di assestamento

Metodologia

I dati dendroauxometrici che ci interessano per procedere ad una stima della produttività di biomassa massima sono (per ciascuna tipologia forestale per la quale disponiamo di informazioni relativa all'estensione superficiale):

- Turno fisiocratico
- Volume (in mc) o massa (in q.li) all'età del turno fisiocratico

Con il termine di "turno" si indica l'età alla quale è stabilito di procedere con il taglio di utilizzazione/rinnovazione di un bosco.

Il turno fisiocratico è quello che consente di ottenere la massima produzione legnosa, coincidente con l'anno in cui l'incremento medio di massa culmina.

Per ricavare i dati di cui sopra si procederà nel seguente modo:

1. Raccolta dei dati dendroauxometrici relativi alle singole aree di saggio eseguite per la redazione dei Piani di assestamento disponibili per il territorio considerato (l'indagine si limiterà alle sole ads per le quali è stato raccolto il parametro "età del soprassuolo")
2. Raggruppamento delle ads che si riferiscono alla medesima tipologia forestale
3. Calcolo dell'incremento medio (mc/Ha x anno)
4. Costruzione delle curve degli incrementi medi per ciascuna tipologia forestale
5. Estrapolazione del valore di Im massimo e del turno corrispondente

I Piani analizzati per questa indagine sono riportati nel seguente prospetto:

PIANI DI ASSESTAMENTO	
Codice	Nome Piano
PIANO01	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Rossiglione (GE) e dei privati confinanti Cavanna Walter, Ferrando Cinzia e Società SS Landia per il decennio 1989-1998
PIANO02	Piano di Assestamento e di Utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Campoligure (GE) per il decennio 1989-1998
PIANO03	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Masone (GE) per il decennio 1989-1998.

PIANO05	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio boschivo di proprietà della Sig.ra Gemma Testore Aschero "Tenuta Gargassa" in Comune di rossiglione (GE) per il decennio 1991-2000
PIANO06	Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Timossi Giovanna, Oliveri Pasquale, Timossi Pietro e Oliveri Rosa, 1990.
PIANO07	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà di un gruppo di privati proprietari (rappresentante Sig. Leoncini Pietro) in località Rivazza – Bric Caban – Passo del Mulo in Comune di Campo Ligure per il decennio 1991-2000
PIANO08	Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Ottonello e Piccardo 1991-2000
PIANO09	Piano di assestamento del patrimonio boschivo dei sigg.ri Cavanna Bernardo, Cavanna Caterina, Filippini Gabriella, Gori Briasco Annamaria, Minetti Nicolò, Parodi Geronima, Zaninetta Giovanni e Zaninetta Onorio in Comune di Rossiglione (Ge), periodo 1993 – 2002
PIANO10	Piano di assestamento di terreni appartenenti alla proprietà silvo-pastorale di alcuni Soci del Consorzio Forestale Valli Stura e Orba nei Comuni di Masone, Campo Ligure e Rossiglione (GE) per il decennio 2003-2012
PIANO13	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Mele (GE) per il decennio 1991-2000

Per i Piani 06, 08 e 09, non essendo disponibili i dati grezzi relativi alle singole aree di saggio, sono stati utilizzati i dati complessivi delle particelle assestamentali, dopo averne valutato in via preventiva l'omogeneità colturale.

Risultati

Nella pagina successiva viene riportato il prospetto delle aree di saggio utilizzate. Per ciascuna di esse è stato identificato sia il tipo di unità vegetazionale (per una connotazione floristica), sia la categoria di uso del suolo forestale di appartenenza nella Carta Forestale.

Le fustaie di pino nero o marittimo sopra ceduo di latifoglie sono state inserite nella categoria "Fustaia Mista di resinose e latifoglie", in quanto nella Carta Forestale era stata applicata tale semplificazione.

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Cartea Forestale	Piano	ads	Particella	Piano: n. castagno	rovere	faggio	latifoglie	conifere	età	G/Ha (mq/Ha)	Vol./Ha (mc/Ha)	n. Pianta/Ha	Comune
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01	1	9					100%	41	20,72	84,65	1292	Rossiglione
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	2	9		15%			85%	40	24,13	108,13	1166	Rossiglione
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	3	10		16%			84%	40	31,18	138,12	1729	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	4	21	59%	34%	5%	2%		25	37,91	187,47	5895	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	5	21	58%	32%	5%	6%		25	38,85	196,8	5992	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	6	21	60%	34%		6%		25	31,76	131,63	10424	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	7	21	88%	7%	2%	3%		25	43,21	235,52	4595	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	8	21	98%			2%		25	32,78	185,46	4201	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	9	21	72%	13%	3%	12%		25	32,34	159,61	7734	Rossiglione
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	10	21	45%	39%	1%	15%		25	33,64	159,49	6425	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO01	11	21	83%	15%	0,3%	2%		25	46,83	256,95	4679	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	13	17	99,6%		0,4%			22	41,09	221,27	4185	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	14	17	100%					28	48,18	288,83	3361	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	15	17	96%	4%				37	26,23	136,41	3621	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	16	17	99%			1%		35	36,44	217,14	2572	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	17	17	100%					36	33,64	210,99	1691	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	18	17	98%			2%		21	26,34	120,93	5598	Rossiglione

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO01	19	17	99%		1%	23	31,02	152,98	5193Rossiglione	
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO01	20	17	100%			30	33,82	193,05	3132Rossiglione	
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	2230a		5%	7%	75%	12%	46	44,62	208,42	8893Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	2330a		61%	13%	26%	32	22,4	107,37	3766Rossiglione	
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	24	31	33%		67%	33	45,74	229,84	5878Rossiglione	
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	25	25	62%	17%	5%	30	33,17	172,46	5030Rossiglione	
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	26	28	3%	67%	31%	49	30,67	139,38	6595Rossiglione	
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	28	29	61%	13%	16%	38	32,83	190,27	2531Rossiglione	
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANNO01	29	25	82%	14%	2%	22	26,64	141,9	3040Rossiglione	
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANNO01	30	4	13%			34	1,79	6,87	140Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO01	31	4	100%			34	0,95	2,91	121Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO01	32	5	6%			34	4,96	17,02	505Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO01	33	4	100%			34	5,26	21,66	303Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO01	34	3	100%			35	7,88	26,74	783Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO01	35	2	4%			34	6,2	19,57	760Rossiglione	
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANNO01	36	6	96%		4%	25	13,9	71,19	1231Rossiglione	
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANNO01	37	6	100%			25	16,86	87,96	1297Rossiglione	
Fustaia di pinastro sopra ceduo misto	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANNO01	38	8	14%	19%	6%	33	25,76	131,52	1192Rossiglione	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO02	1	1	100%			27	20,42	94,08	923Campo Ligure	
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANNO02	2	1	99%		1%	35	18,46	79,86	916Campo Ligure	

Fustaia di rovere	Fustaia di Roverella	PIANO02	3	2	98%	2%	60	19,78	109,58	727	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO02	4	2	93%	7%	27	11,39	58,63	953	Campo Ligure
Fustaia di rovere	Fustaia di Roverella	PIANO02	5	2	100%		70	22,71	126,55	447	Campo Ligure
Ceduo adulto di rovere confierato con pino nero resinose	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO02	6	2	65%		35	16,34	76,2	1301	Campo Ligure
Fustaia mista a prevalenza di rovere	Fustaia Mista di latifoglie	PIANO02	7	2	81%	19%	31	18,52	94,54	1163	Campo Ligure
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO02	8	10	73%	27%	37	28,79	148,33	2886	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO02	9	9	98%	2%	33	16,9	90,16	1185	Campo Ligure
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO02	11	3		9,9%	55	37,34	172,2	1504	Campo Ligure
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	1	34		100%	32	12,2	56,09	492	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	2	34		100%	32	16,8	68,95	974	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	3	33		100%	32	21,22	98,31	773	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	4	33		100%	32	26,73	134,91	864	Masone
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO03	5	32	98%	2%	25	6,01	27,23	1224	Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	6	32	35%	65%	33	5,6	23,38	570	Masone
Fustaia mista a prevalenza di rovere	Fustaia Mista di latifoglie	PIANO03	7	36	87%	13%	65	15,68	77,65	1826	Masone
Ceduo invecchiato puro di rovere confierato con pini misti	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	8	36	69%	2%	42	37,36	173,69	3189	Masone
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	9	23	25%	75%	33	12,58	52,31	862	Masone
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	10	23	30%	1%	33	17,12	74,67	1108	Masone
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	11	25	75%	22%	65	23,25	110,75	3662	Masone

Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di rovere confierato con pino nero	Ceduo sotto fustata di resinose	PIAN003	12	25	84%	6%	11%	65	5,5	24,52	969Masone
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIAN003	13	25	96%	4%	99%	35	15,09	76,09	1793Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	19	27		1%	99%	42	25,16	107,08	1279Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIAN003	22	29	25%	36%	100%	20	24,74	114,62	5200Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	2330a		39%			34	29,46	137,58	1079Masone
Fustata di pino nero sopra ceduo misto	Fustata Mista di resinose e latifoglie	PIAN003	2430a			18%	82%	46	36,08	174,13	2739Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	2530a			6%	94%	34	19,73	102,03	575Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere confierato con pino nero resinose	Ceduo sotto fustata di resinose	PIAN003	26	29	44%	33%	23%	17	7,61	32,93	1508Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	2930b				100%	50	47,57	242,65	1317Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	3030a				100%	50	22,68	93,32	673Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	31	39	3%		97%	35	47,61	245,64	1255Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere confierato con pino nero resinose	Ceduo sotto fustata di resinose	PIAN003	32	38	65%	9%	25%	25	7,43	39,97	400Masone
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIAN003	33	39	100%			23	4,99	25,21	491Masone
Fustata di pino nero	Fustata di Altri pini	PIAN003	34	38			100%	31	15,8	72,24	656Masone
Fustata di pinastro sopra ceduo di rovere	Fustata Mista di resinose e latifoglie	PIAN003	35	40	41%		59%	31	6,18	27,16	350Masone
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIAN003	36	40	95%	5%		21	19,69	99,38	2682Masone
Fustata di pinastro	Fustata di Pino Marittimo	PIAN003	37	40			100%	33	7,9	30,86	447Masone
Fustata di pinastro sopra ceduo di rovere	Fustata Mista di resinose e latifoglie	PIAN003	38	40	34%		66%	33	6,89	26,58	847Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere confierato con pino nero resinose	Ceduo sotto fustata di resinose	PIAN003	39	29	57%	10%	33%	29	26,7	125,11	3729Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIAN003	40	29	18%	45%		31	14,14	60,56	4176Masone

Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	41	29	15%	66%	31%	12	14,58	60,54	4738	Masone
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	42	31		11%		89%	4,72	16,62	476	Masone
Fustaia mista di pini sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	43	31		11%		89%	4,53	17,92	325	Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO03	44	26	78%		22%	12	38,97	252,69	4867	Masone
Fustaia mista di pini a prevalenza di silvestre	Fustaia Mista di resinose	PIANO03	45	31				100%	12,95	57,98	566	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	46	37		8%		92%	18,56	90,76	610	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	47	18a				100%	2,88	13,03	125	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	49	18a			1%	99%	39,72	213,24	942	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	50	18a				100%	21,9	92,01	1227	Masone
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03	51	18a				100%	9,46	44,96	463	Masone
Ceduo adulto puro di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	52	18c				2%	12,53	64,19	957	Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	53	18c				26%	10,32	45,19	2795	Masone
Fustaia mista a prevalenza di rovere (neoformazione)	Fustaia Mista di latifoglie	PIANO03	54	19	15%	58%		30	9,35	36,28	3419	Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di cerro	Ceduo semplice Misto	PIANO03	55	1		80%		30	9,73	41,8	2593	Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	56	1		79%		30	18,55	84,27	4315	Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	57	1		71%		30	21,03	95,68	5184	Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	60	1	6%	30%		31	18,61	65,92	8439	Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	62	1	25%	25%		75	34,12	135,44	12245	Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	63	1	47%	23%		30	24,5	113,57	6881	Masone

Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	64	2		78%		22%	30	18,22	73,64	6054Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	66	1	42%		24%	34%	32	19,53	89,33	3037Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	67	1		57%		43%	20	18,81	81,18	5443Masone
Ceduo invecchiato misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	68	1		35%		65%	40	12,95	49,25	5249Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	69	1	3%	86%		11%	30	13,39	62,19	2774Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	70	1	38%	35%		26%	20	22,89	98,35	5933Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	72	2		8%	63%	29%	32	16,83	79,1	3635Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	76	2		65%		35%	27	11,09	52,04	2206Masone
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	77	2		66%		34%	38	9,04	40,71	2100Masone
Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	79	3	2%	7%	48%	42%	51	9,67	36,78	3000Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	805a		51%	22%	6%	21%	17	20,96	97,05	4308Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	8110a		59%	34%	4%	2%	25	23,98	117,22	3354Masone
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO03	8210a		93%	5%		2%	13	23,7	113,31	4052Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	83	9	76%			24%	25	28,39	125,77	5784Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	8421a		34%	59%		6%	19	21,46	87,24	6363Masone
Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	8520b		49%	26%		25%	27	19,48	82,75	5730Masone
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Mistro	PIANO03	8620b		35%	44%	1%	20%	24	29,2	129,71	6954Masone
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	1	5	6%	94%			39	14,69	71,84	1088Rossiglione

Fustaia di pino marittimo	PIANO05	2	5	100%	37	4,72	18,91	307	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	PIANO05	3	6	65%	32%	14,97	66,93	1520	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	4	6	97%	3%	6,99	24,2	732	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	5	12	100%		3,46	12,08	345	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	6	9	100%		3,68	12,77	378	Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	PIANO05	7	15	100%		9,73	45,76	905	Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	PIANO05	8	20	100%		18,52	89,97	1395	Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	PIANO05	9	25	4%	72%	20,17	92,98	1674	Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	PIANO05	10	25	53%	40%	17,76	88,81	1712	Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	PIANO05	11	19	100%		10,98	50,38	1183	Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	PIANO05	12	20	92%		23,78	111,98	1914	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	13	21	4%	91%	16,79	77,93	1601	Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	PIANO05	14	22	11%	86%	18,37	88,28	1508	Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	PIANO05	15	22	15%	60%	17,65	81,5	1592	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	16	22	7,0%	90,4%	12,15	56,17	1275	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	17	8	95%		14,62	68,55	1287	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	PIANO05	18	8	6%	91%	9,31	44,02	822	Rossiglione
Ceduo adulto puro di rovere	PIANO05	19	7	98%		7,23	34,59	576	Rossiglione

Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice	Misto	PIANNO05	20	16	16%	59%		25%	35	17,04	63,57	1852Rossiglione
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie		PIANNO05	21	18		100%			35	8,49	30,22	748Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie		PIANNO05	22	19	91%	4%		5%	38	42,49	271,77	2190Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO05	23	20	50,5%	40,4%		9,1%	38	21,39	108,7	1286Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice	Misto	PIANNO05	24	15	10%	72%		18%	37	16,91	78,65	1480Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di rovere	Querce caducifoglie		PIANNO05	25	4		92%		8%	42	14,33	68,44	1035Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO05	26	13	95%	5%			32	21,27	114,82	1970Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO05	27	14	96%	4%			50	33,04	199,37	2187Rossiglione
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO05	28	14	80%	20%			42	34,88	213,74	1607Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO05	29	6	97%	3%			50	17,76	111,28	1125Rossiglione
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO05	30	6	95%	5%			50	30,05	186,56	1935Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO06		1	82%	10%		8%	35	44,7	279,9	2280Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO06		2	88,30%	5%		6,70%	35	27,6	192,1	1221Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO06		3	92,30%	2%		6%	35	40,4	279,2	1876Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno		PIANNO06		4	93,00%	7%			30	35,5	216,9	2182Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO06		5	88,20%			3%	35	41,4	243,7	3223Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice	Misto	PIANNO06		6	78,80%	5,30%		1,80%	23	34,7	214,1	4801Campo Ligure

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO06	7	97%				3%	25	43	260	4200	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO06	8	83%	14,30%	2,70%			28	37,8	274,9	1567	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO06	9	83%	14,30%				28	38	280	1700	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO06	10	86,30%	0,70%	0,30%	10,70%		28	39,2	255,9	3134	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	1	100%					30	32,62	229,54	2064	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	2	97%	2%	1%			30	34,05	250,12	2012	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	3	98,6%	1,4%				29	31,34	236,51	1491	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	4	98%	2%				32	37,3	251,59	2834	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	5	92%	6%	2%			32	30,51	212,9	2070	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	6	75%	9%	16%			34	22,07	161,78	1240	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	7	99%	1%				28	34,21	221,57	3064	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	8	89%	3%	8%			19	15,24	92,3	1784	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	9	100%					21	24,01	153,87	2256	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	10	100%					21	25,24	172,86	1836	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	11	100%					30	29,37	210,66	1712	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	12	94%	6%				30	34,66	231,7	2665	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	13	93%	7%				25	29,62	194,26	2479	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	14	95%	4%		1%		25	30,28	193,47	2755	Campo Ligure

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	15	100%				25	29,69	196,23	2559Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto Castagno	PIANNO07 15bis		89%	3%	7%	1%	24	15,64	94,16	1874Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	16	100%				22	27,86	179,97	2554Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	17	100%				34	31,57	231,2	1712Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	18	100%				30	26,26	180,62	1785Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	19	92%	1%	6%		28	32,42	208,86	3019Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	20	100%				31	20,29	161,14	839Campo Ligure
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	21	100%				37	30,01	208,04	2127Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	22	100%				34	30,08	200,17	2455Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	23	92%		3%	5%	27	24,24	149,97	2676Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	24	96%		4%		31	36,28	252,71	2465Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	25	95%	2%		3%	19	25,8	168,98	2284Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	26	95%	1%		4%	17	22,22	136,84	2468Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANNO07	27	96%			4%	20	24,67	172,44	1626Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANNO07	28	84%	16%			24	29,3	177,22	3082Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANNO07	29	82%	18%			24	19,68	119,95	2079Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANNO07	30	67%	33%			24	22,19	134,88	2011Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANNO07	31	88%	12%			20	31,59	199,27	2796Campo Ligure

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	32	100%						25	21,06	145,09	1510	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	33	100%						25	26,3	163,67	2767	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	34	94%	5%	1%				34	30,33	209,21	2160	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	35	78%		22%				27	46,04	333,48	2544	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	36	86%		14%				17	24,3	154,68	2508	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	37	65%	3%	32%				17	16,35	100,92	1770	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	38	83%	5%	11%	0,5%			26	37,85	257,88	2749	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	39	98%	2%					25	30,88	195,55	3061	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	40	91%	9%					25	18,47	122,41	1480	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	41	98%	2%					27	27,83	181,21	2427	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	42	100%						27	36,55	264,97	2071	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	43	97%		3%				27	26,23	172,45	2240	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	44	89%	1%	7%	3%			30	30,04	188,52	3181	Campo Ligure
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	45	98%	2%					40	27,52	187,48	2079	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	46	99%		1%				32	33,83	222,67	2862	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	47	94%	4%	2%				23	37,08	243,88	3044	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO07	48	85%	1%	11%	2%			30	36,74	255,89	2600	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	49	91%	9%					31	24,25	163,25	1813	Campo Ligure

Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	1	86,50%	5,10%	2,90%	5,5%	32	19,1	228,1	3654Masone
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	2	85,40%	4,10%	6,50%	4,0%	41	11,3	49,5	725Masone
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIAN008	3	90,40%		8,50%	1,1%	30	17,1	107,2	2780Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	4	78%	5%	9,50%	7,5%	30	18,1	190	3300Masone
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	5	84%	4,50%	7%	4,50%	37	11	85	1400Masone
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIAN008	6	44,50%		50,50%	5,50%	44	4,8	39,4	135Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	7	58,50%	5,50%	3,50%	33%	32	23	155,5	1928Masone
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	8	70%	6%	7%	17%	43	24	175	2100Masone
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	9	80,10%	3%	7,50%	9%	42	31,3	245	3136Masone
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIAN008	10	80%	2,50%	7,50%	10%	32	14	95	3200Masone
Fustata di pinastro sopra ceduo misto di latifoglie	Fustata Mista di resinose e latifoglie	PIAN009	1	3%	3%		4%	45	22,96	130,14	881Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere confinato con pini	Ceduo sotto fustata di resinose	PIAN009	2	17%	64%		7%	31	19,2	122,6	1084Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIAN009	3	35%	58%		7%	31	16,8	101,33	1316Rossiglione
Fustata di pini sopra ceduo adulto misto di latifoglie	Fustata Mista di resinose e latifoglie	PIAN009	4	22%	24%		6%	24	31,6	178,3	1445Rossiglione

Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09	5	17%	57%	11%	15%	31	28,92	192,89	1260	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09	6	63%	9%	5%	23%	35	21,75	143,38	1168	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09	7	50%	25%	0,5%	25%	34	23,8	151,6	1367	Rossiglione
Fustaia di pini sopra ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO09	8	24%	18%	0,4%	58%	60	24,9	151,6	926	Rossiglione
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO10	14	100%				21	35,68	323,98	1519	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO10	16	99,8%		0,2%		22	40,82	300,06	3956	Rossiglione
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO10	17	92%		8%		25	55,04	497,17	2287	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO10	18	79%	13%	8%		6	32,94	204,52	5692	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO10	19	91%	5%	4%		9	44,25	334,25	3623	Campo Ligure
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO10	20	95%	4%	1%		19	39,27	283,88	3947	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO10	25	80%	20%			16	32,08	200,38	5212	Campo Ligure
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO10	28	53%	29%	18%		33	24,43	131,59	6188	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO10	29	66%	22%	7%	5%	25	27,18	173,82	4052	Rossiglione
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Mistto	PIANO10	30	1%	68%	32%		28	24,82	128,67	5826	Campo Ligure
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	1	91%	4%	5%		12	27,84	163,91	2478	Mele

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	2	100%		31	32,5	244,95	1212Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno conifero con pino marittimo	Ceduo sotto fustata di resinose	PIANO13	3	74%	14%	17	33,57	289,41	743Mele
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di robina	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	4	5%		15	17,43	129,82	1333Mele
Ceduo adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	5	36%	6%	19	28,71	211,83	1661Mele
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	6	100%		31	27,25	208,29	911Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	7	67%		18	26,42	189,08	1454Mele
Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	8	45%		12	23,51	184,56	1119Mele
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	9	77%		15	11,68	78,32	779Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno conifero con pino marittimo	Ceduo sotto fustata di resinose	PIANO13	10	72%		23	15,63	84,21	1792Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	11	75%	19%	20	20,91	123,32	1845Mele
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	12	95%		33	31,03	187,35	2518Mele
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	13	71%		15	24,47	152,35	2000Mele
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	14	95%	5%	40	36,9	265,69	1405Mele
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistro	PIANO13	15	69%	17%	14	12,7	74,41	1274Mele

Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	16	100%		12	15,21	83,25	1637Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO13	17	55%	32%	23	29,01	198,76	1720Mele
Ceduo adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Mistto	PIANO13	18	42%	46%	24	21,81	168,07	906Mele
Perticaia pura di rovere sopra ceduo adulto puro di castagno	Fustaia Mista di latifoglie	PIANO13	19	27%	73%	32	21,72	163,98	884Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Mistto	PIANO13	20	71%	29%	22	34,12	237,29	1637Mele
Fustaia giovane pura di rovere	Fustaia di Roverella	PIANO13	21		100%	46	32,45	299,47	637Mele
Perticaia pura di rovere	Fustaia di Roverella	PIANO13	22		100%	39	30,69	214,31	1639Mele
Ceduo adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Mistto	PIANO13	23	12%	25%	40	17,61	121,15	1384Mele
Fustaia giovane pura di rovere	Fustaia di Roverella	PIANO13	24		100%	40	31,56	261,34	1005Mele
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	25	99%	1%	22	27,14	155,89	2465Mele
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	26	100%		23	30,4	227,38	1306Mele
Fustaia adulta pura di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO13	27			80	28,82	193,38	661Mele
Fustaia adulta pura di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO13	28			80	41,38	331,06	522Mele

Le aree di saggio sono state raggruppate in funzione dell'uso del suolo nella Carta Forestale. Per le categorie effettivamente individuate nell'ambito territoriale di appartenenza sono stati costruiti i grafici rappresentanti il valore dell'Incremento medio in funzione dell'età, sia per ciascun singolo rilevamento, sia per i valori mediati.

Per interpolazione grafica è stato poi ricavato il valore di Im max e l'età di culminazione.

Ceduo semplice Misto

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	41	29	60,54	12	5,05
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO03	44	26	252,69	12	21,06
Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Misto	PIANO13	8		184,56	12	15,38
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	15		74,41	14	5,32
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO10	25	16	200,38	15	13,36
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di robinia	Ceduo semplice Misto	PIANO13	4		129,82	15	8,65
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	9		78,32	15	5,22
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	13		152,35	15	10,16
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO03	805a		97,05	17	5,71
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	36		154,68	17	9,10
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	37		100,92	17	5,94
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	7		189,08	18	10,50
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	8421a		87,24	19	4,59
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	8		92,3	19	4,86

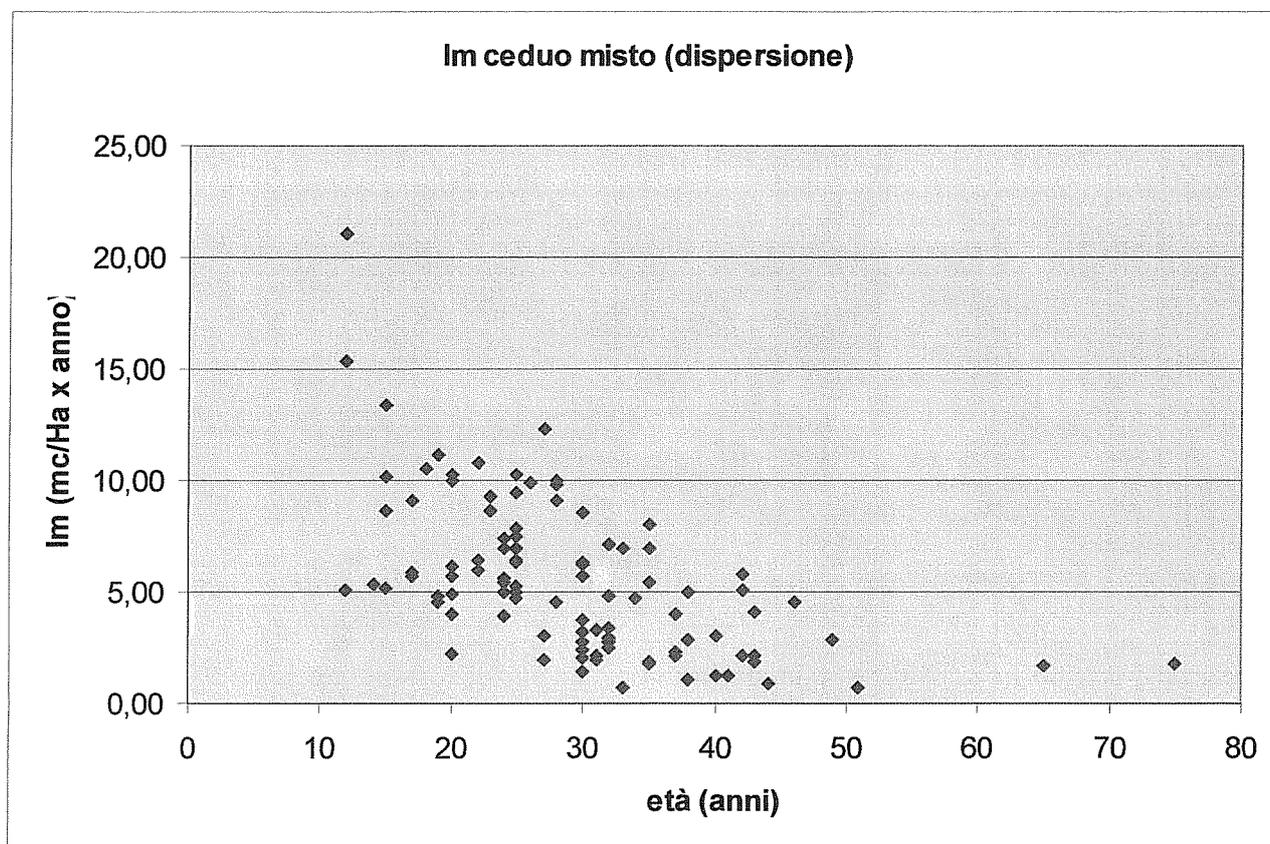
Ceduo adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Misto	PIANO13	5		211,83	19	11,15
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	22	29	114,62	20	5,73
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	5318c		45,19	20	2,26
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	67	1	81,18	20	4,06
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	70	1	98,35	20	4,92
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	31		199,27	20	9,96
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO10	18	6	204,52	20	10,23
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	11		123,32	20	6,17
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	29	25	141,9	22	6,45
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO10	28	33	131,59	22	5,98
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	20		237,29	22	10,79
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		6	214,1	23	9,31
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO13	17		198,76	23	8,64
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	8620b		129,71	24	5,40
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07 15bis			94,16	24	3,92
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	28		177,22	24	7,38
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	29		119,95	24	5,00
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	30		134,88	24	5,62
Ceduo adulto misto di latifoglie mesofile	Ceduo semplice Misto	PIANO13	18		168,07	24	7,00
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	4	21	187,47	25	7,50
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	5	21	196,8	25	7,87

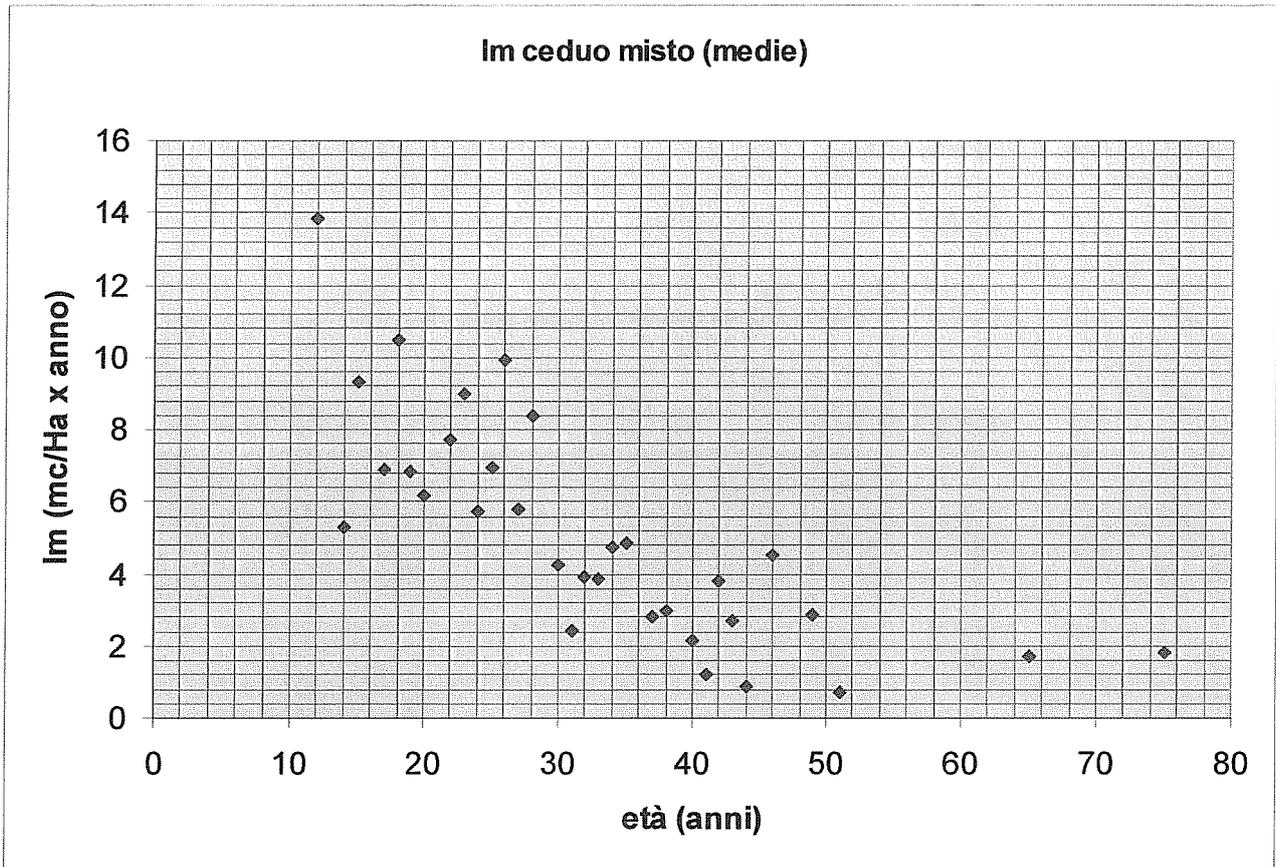
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	6	21	131,63	25	5,27
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	7	21	235,52	25	9,42
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	9	21	159,61	25	6,38
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO01	10	21	159,49	25	6,38
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	11	21	256,95	25	10,28
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO03	8110a		117,22	25	4,69
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO03	83	9	125,77	25	5,03
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO10	29	36	173,82	25	6,95
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	38		257,88	26	9,92
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	76	2	52,04	27	1,93
Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	8520b		82,75	27	3,06
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	35		333,48	27	12,35
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		8	274,9	28	9,82
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		9	280	28	10,00
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		10	255,9	28	9,14
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO10	30	20	128,67	28	4,60
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	25	25	172,46	30	5,75
Ceduo adulto misto a prevalenza di cerro	Ceduo semplice Misto	PIANO03	55	1	41,8	30	1,39
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	56	1	84,27	30	2,81
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	57	1	95,68	30	3,19
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	63	1	113,57	30	3,79

Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	64	2	73,64	30	2,45
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	69	1	62,19	30	2,07
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	44		188,52	30	6,28
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	48		255,89	30	8,53
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		4	190	30	6,33
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	40	29	60,56	31	1,95
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	60	1	65,92	31	2,13
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO09		3	101,33	31	3,27
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO01	2330a		107,37	32	3,36
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	66	1	89,33	32	2,79
Ceduo adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIANO03	72	2	79,1	32	2,47
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		1	228,1	32	7,13
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		7	155,5	32	4,86
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		10	95	32	2,97
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO01	24	31	229,84	33	6,96
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	6	32	23,38	33	0,71
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO07	6		161,78	34	4,76
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO05	3	6	66,93	35	1,91
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO05	20	16	63,57	35	1,82
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		1	279,9	35	8,00
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		2	192,1	35	5,49
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO06		5	243,7	35	6,96

Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		5	85	37	2,30
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO02	8	10	148,33	37	4,01
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO05	24	15	78,65	37	2,13
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO01	28	29	190,27	38	5,01
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	77	2	40,71	38	1,07
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO05	23	20	108,7	38	2,86
Ceduo invecchiato misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	68	1	49,25	40	1,23
Ceduo adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIANO13	23		121,15	40	3,03
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		2	49,5	41	1,21
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO05	10	25	88,81	42	2,11
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO05	14	22	88,28	42	2,10
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO05	28	14	213,74	42	5,09
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		9	245	42	5,83
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO05	9	25	92,98	43	2,16
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO05	15	22	81,5	43	1,90
Ceduo invecchiato misto a prevalenza di castagno	Ceduo semplice Misto	PIANO08		8	175	43	4,07
Ceduo giovane-adulto misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIANO08		6	39,4	44	0,90
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di faggio	Ceduo semplice Misto	PIANO01	2230a		208,42	46	4,53
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO01	26	28	139,38	49	2,84

Ceduo giovane-adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	79	3	36,78	51	0,72
Ceduo molto invecchiato misto a prevalenza di rovere	Ceduo semplice Misto	PIANO03	11	25	110,75	65	1,70
Ceduo adulto misto di latifoglie	Ceduo semplice Misto	PIANO03	62	1	135,44	75	1,81





Im max
Età culminazione Im

7,6 mc/Ha x anno
26 anni

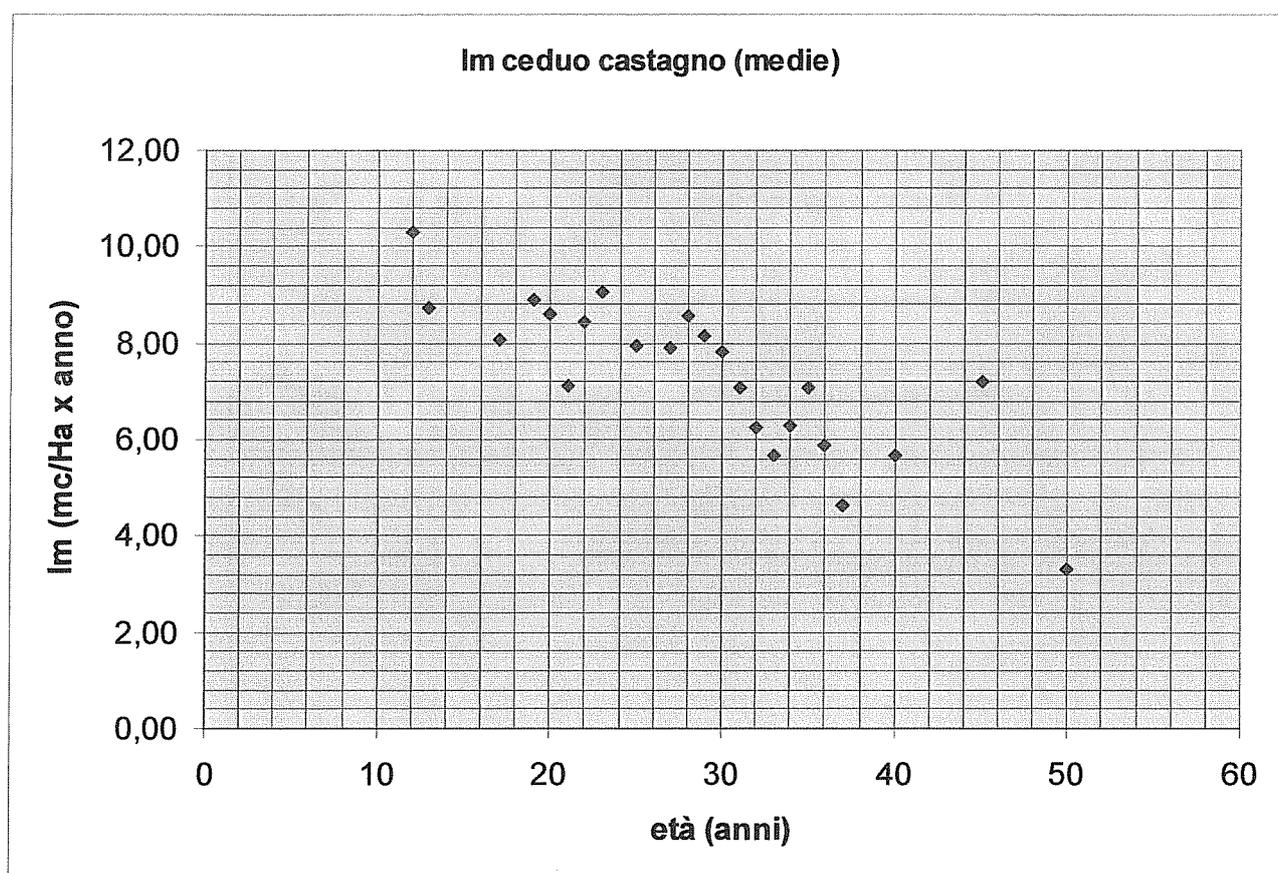
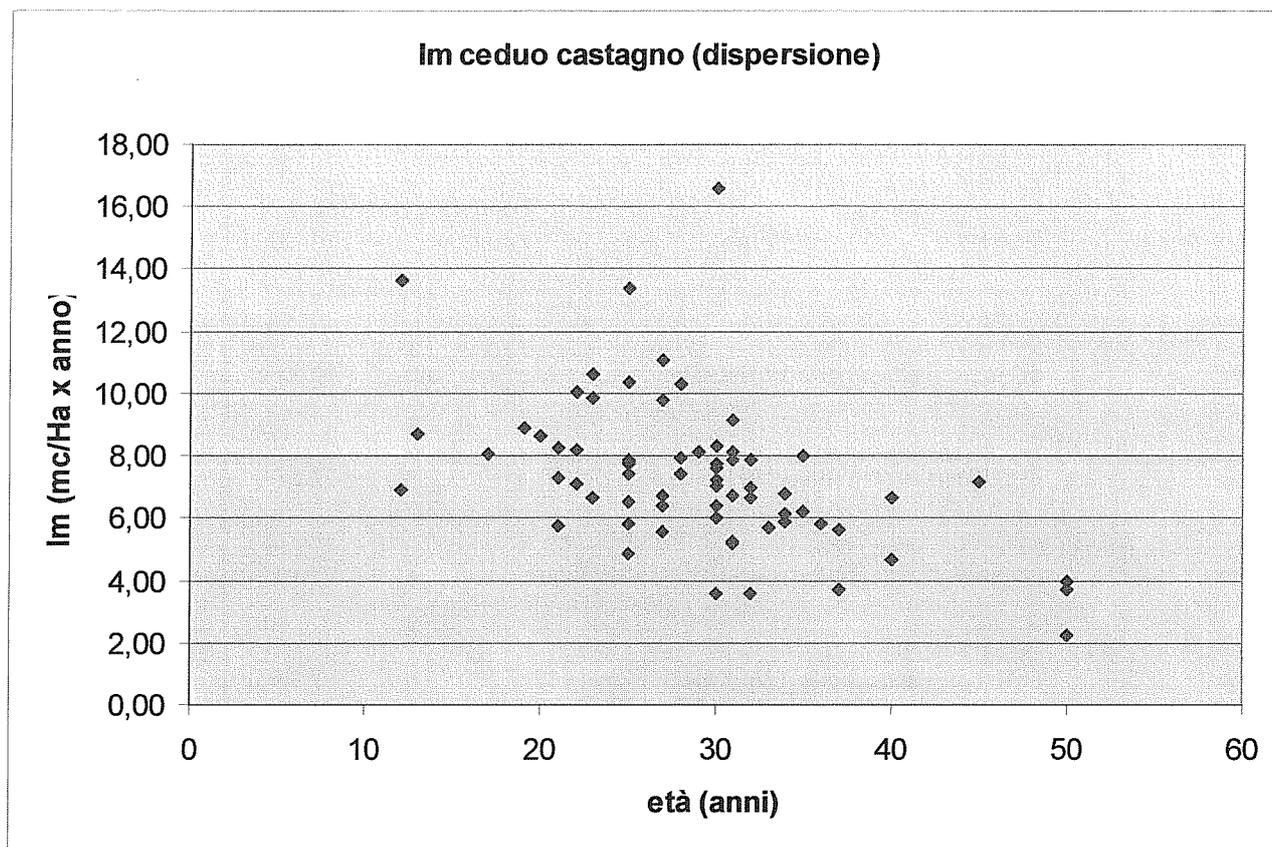
Ceduo semplice puro di castagno

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	1		163,91	12	13,66
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	16		83,25	12	6,94
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO03	8210a		113,31	13	8,72
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	26		136,84	17	8,05
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	25		168,98	19	8,89
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	27		172,44	20	8,62
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	18	17	120,93	21	5,76
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	9		153,87	21	7,33
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	10		172,86	21	8,23
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	13	17	221,27	22	10,06
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	16		179,97	22	8,18
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	25		155,89	22	7,09
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO01	19	17	152,98	23	6,65
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO07	47		243,88	23	10,60
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno	PIANO13	26		227,38	23	9,89

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	8	21	185,46	25	7,42
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO06		7	260	25	10,40
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	13		194,26	25	7,77
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	14		193,47	25	7,74
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	15		196,23	25	7,85
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	32		145,09	25	5,80
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	33		163,67	25	6,55
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	39		195,55	25	7,82
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	40		122,41	25	4,90
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO10	19	9	334,25	25	13,37
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	23		149,97	27	5,55
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	41		181,21	27	6,71
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	42		264,97	27	9,81
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	43		172,45	27	6,39
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO10	16	22	300,06	27	11,11
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	14	17	288,83	28	10,32
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	7		221,57	28	7,91
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	19		208,86	28	7,46

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	3		236,51	29	8,16
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	20	17	193,05	30	6,44
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO06		4	216,9	30	7,23
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	1		229,54	30	7,65
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	2		250,12	30	8,34
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	11		210,66	30	7,02
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	12		231,7	30	7,72
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	18		180,62	30	6,02
Ceduo giovane-adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO08		3	107,2	30	3,57
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO10	17	25	497,17	30	16,57
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	20		161,14	31	5,20
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	24		252,71	31	8,15
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	49		163,25	31	5,27
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO10	20	19	283,88	31	9,16
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO13	2		244,95	31	7,90
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO13	6		208,29	31	6,72
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO05	26	13	114,82	32	3,59
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	4		251,59	32	7,86

Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	5		212,9	32	6,65
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	46		222,67	32	6,96
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO13	12		187,35	33	5,68
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	17		231,2	34	6,80
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	22		200,17	34	5,89
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	34		209,21	34	6,15
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	16	17	217,14	35	6,20
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO06		3	279,2	35	7,98
Ceduo adulto puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	17	17	210,99	36	5,86
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO01	15	17	136,41	37	3,69
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	21		208,04	37	5,62
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO07	45		187,48	40	4,69
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO13	14		265,69	40	6,64
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO10	14	21	323,98	45	7,20
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO05	27	14	199,37	50	3,99
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO05	29	6	111,28	50	2,23
Ceduo molto invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Castagno PIANO05	30	6	186,56	50	3,73



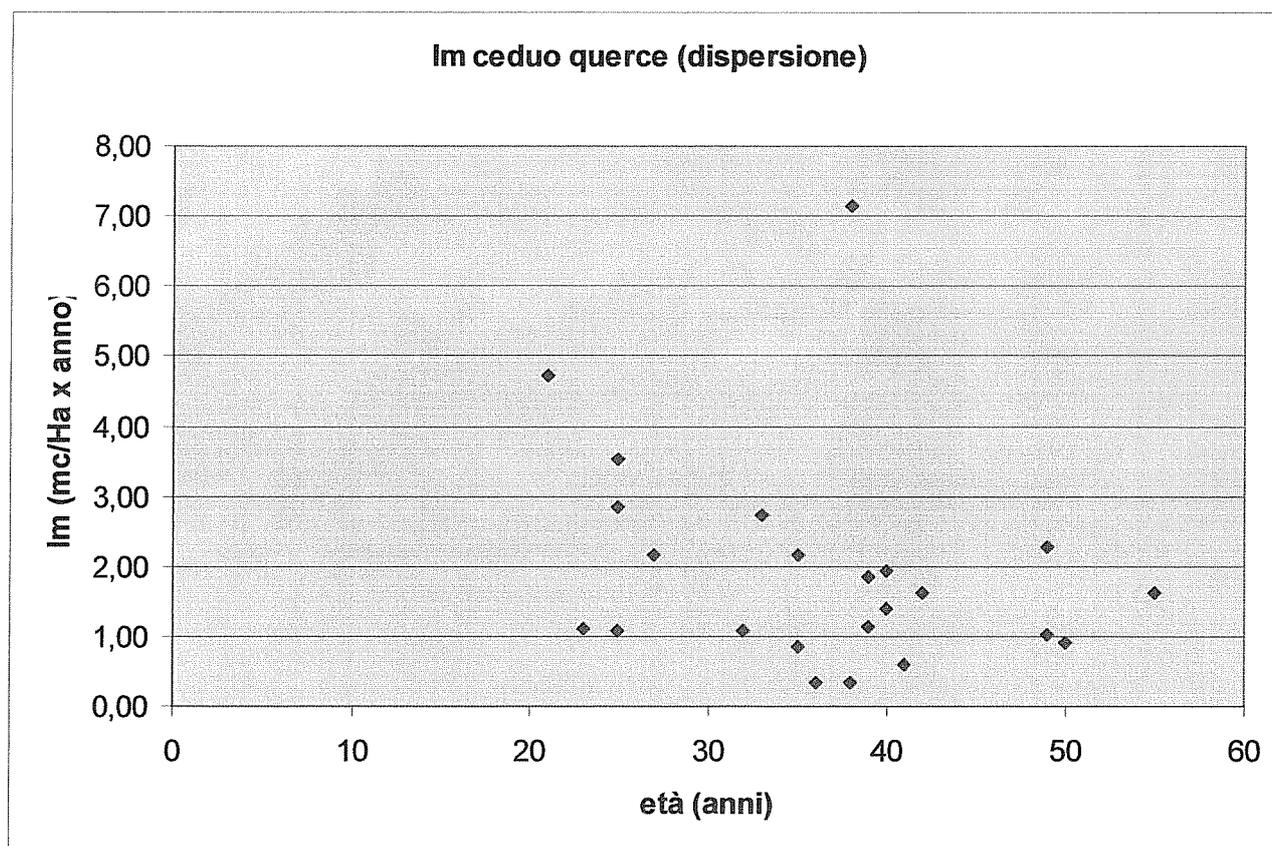
Im max
Età culminazione Im

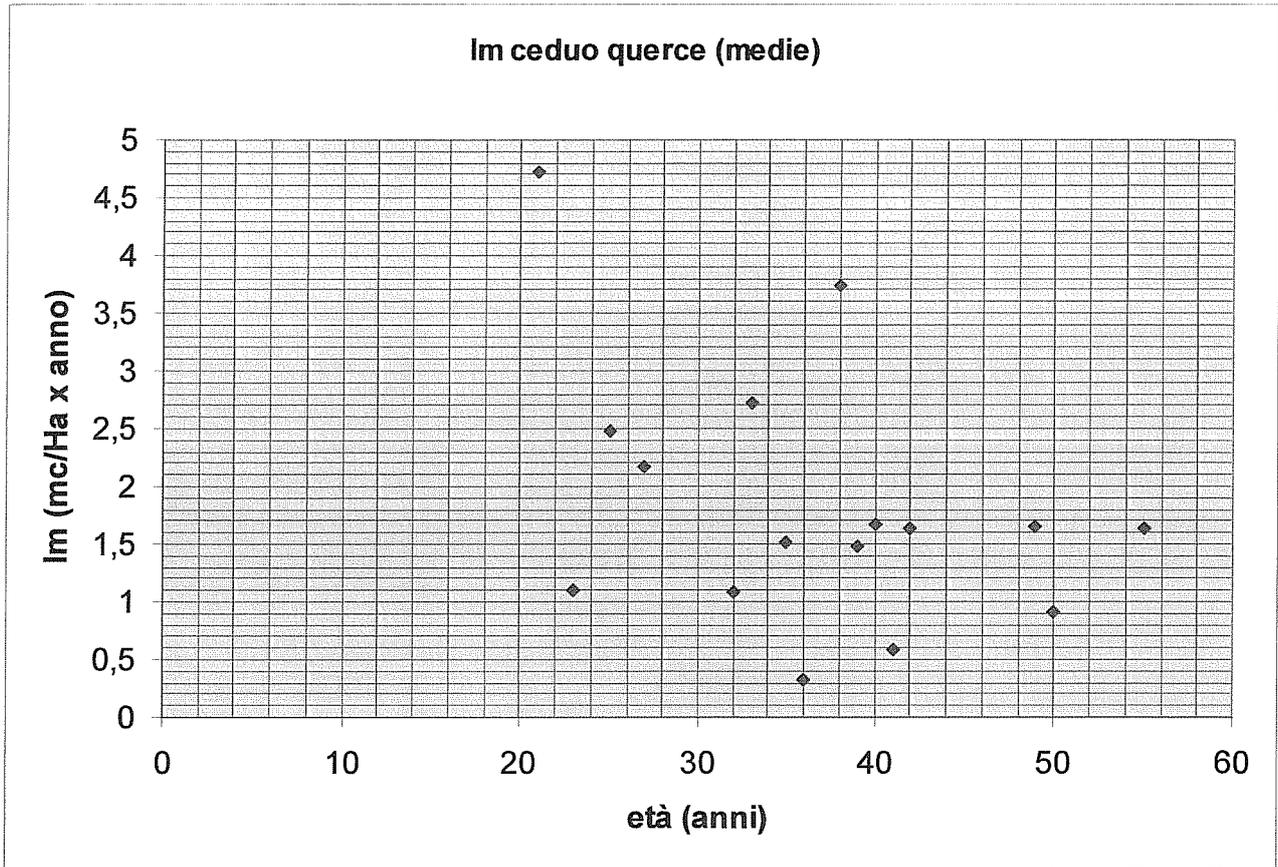
9mc/Ha x anno
25anni

Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO03	36	40	99,38	21	4,73
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO03	33	39	25,21	23	1,10
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO01	36	6	71,19	25	2,85
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO01	37	6	87,96	25	3,52
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO03	5	32	27,23	25	1,09
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO02	4	2	58,63	27	2,17
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	19	7	34,59	32	1,08
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO02	9	9	90,16	33	2,73
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO03	13	25	76,09	35	2,17
Ceduo adulto puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	21	18	30,22	35	0,86
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	5	12	12,08	36	0,34
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	6	9	12,77	38	0,34
Ceduo invecchiato puro di castagno	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	22	19	271,77	38	7,15
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	1	5	71,84	39	1,84
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	PIANO05	18	8	44,02	39	1,13

Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	13	21	77,93	40	1,95
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	16	22	56,17	40	1,40
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	4	6	24,2	41	0,59
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	17	8	68,55	42	1,63
Ceduo invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	25	4	68,44	42	1,63
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	11	19	50,38	49	1,03
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	12	20	111,98	49	2,29
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	7	15	45,76	50	0,92
Ceduo molto invecchiato puro di rovere	Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie PIANO05	8	20	89,97	55	1,64





Im max

1,8 mc/Ha x anno

Età culminazione Im

45 anni

Ceduo sotto Fustaia di resinose

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Ceduo adulto puro di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03		5218c	64,19	16	4,01
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	26	29	32,93	17	1,94
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pino marittimo	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO13	3		289,41	17	17,02
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pino marittimo	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO13	10		84,21	23	3,66
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	32	38	39,97	25	1,60
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	39	29	125,11	29	4,31
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09		2	122,6	31	3,95
Ceduo adulto misto a prevalenza di rovere coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09		5	192,89	31	6,22
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09		7	151,6	34	4,46
Ceduo adulto di rovere coniferato con pino nero	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO02	6	2	76,2	35	2,18
Ceduo adulto misto a prevalenza di castagno coniferato con pini	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO09		6	143,38	35	4,10
Ceduo invecchiato puro di rovere coniferato con pini misti	Ceduo sotto fustaia di resinose	PIANO03	8	36	173,69	42	4,14

Ceduo molto invecchiato
misto a prevalenza di
rovere coniferato con
pino nero

Ceduo sotto fustaia di
resinose

PIANO03

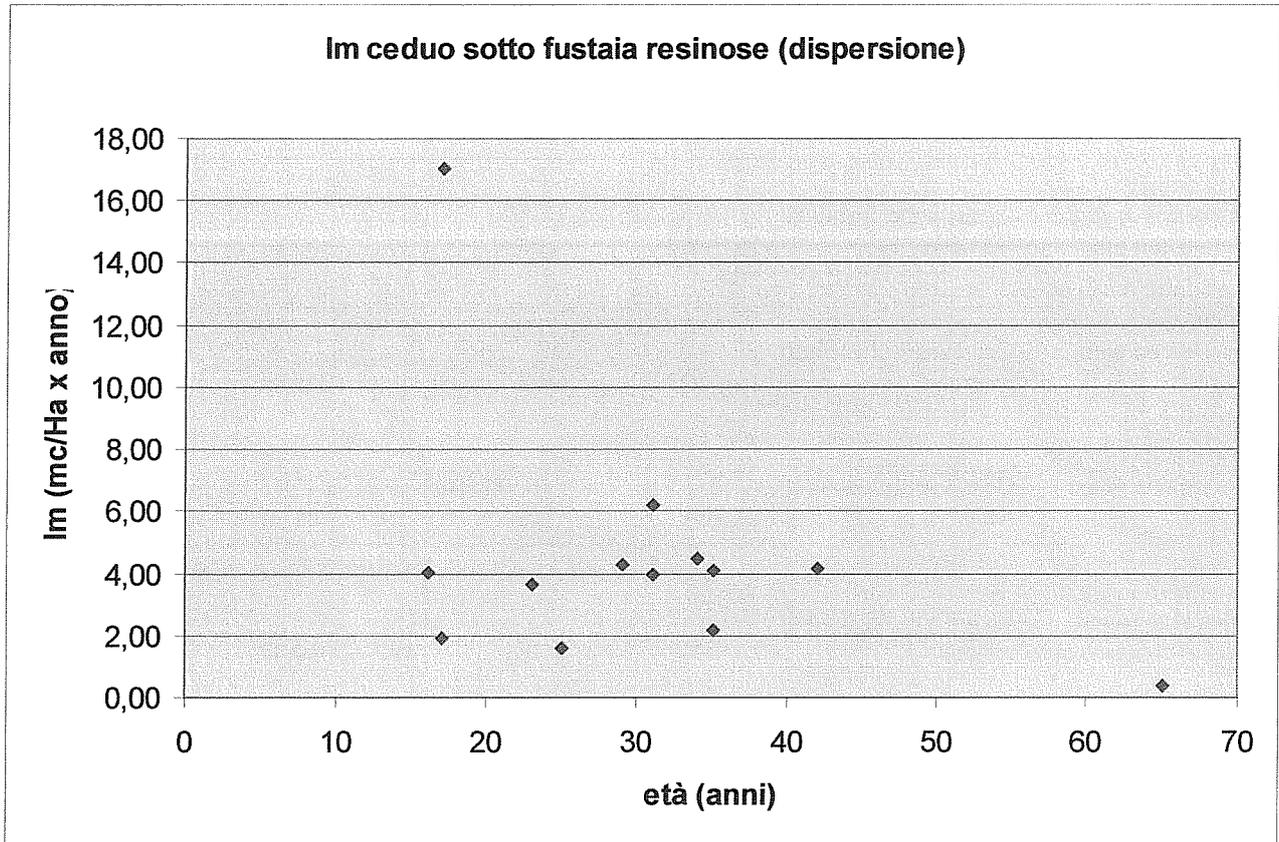
12

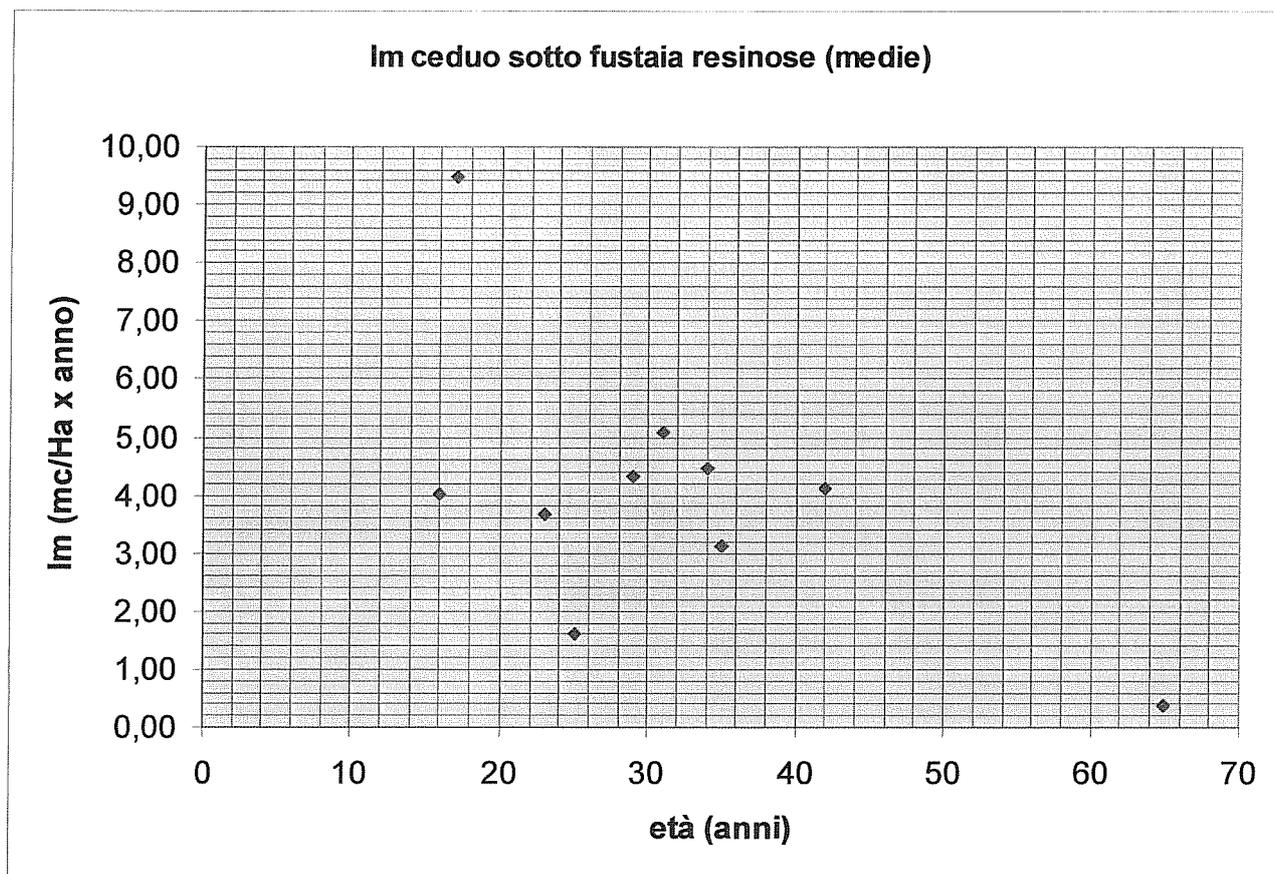
25

24,52

65

0,38





Im max

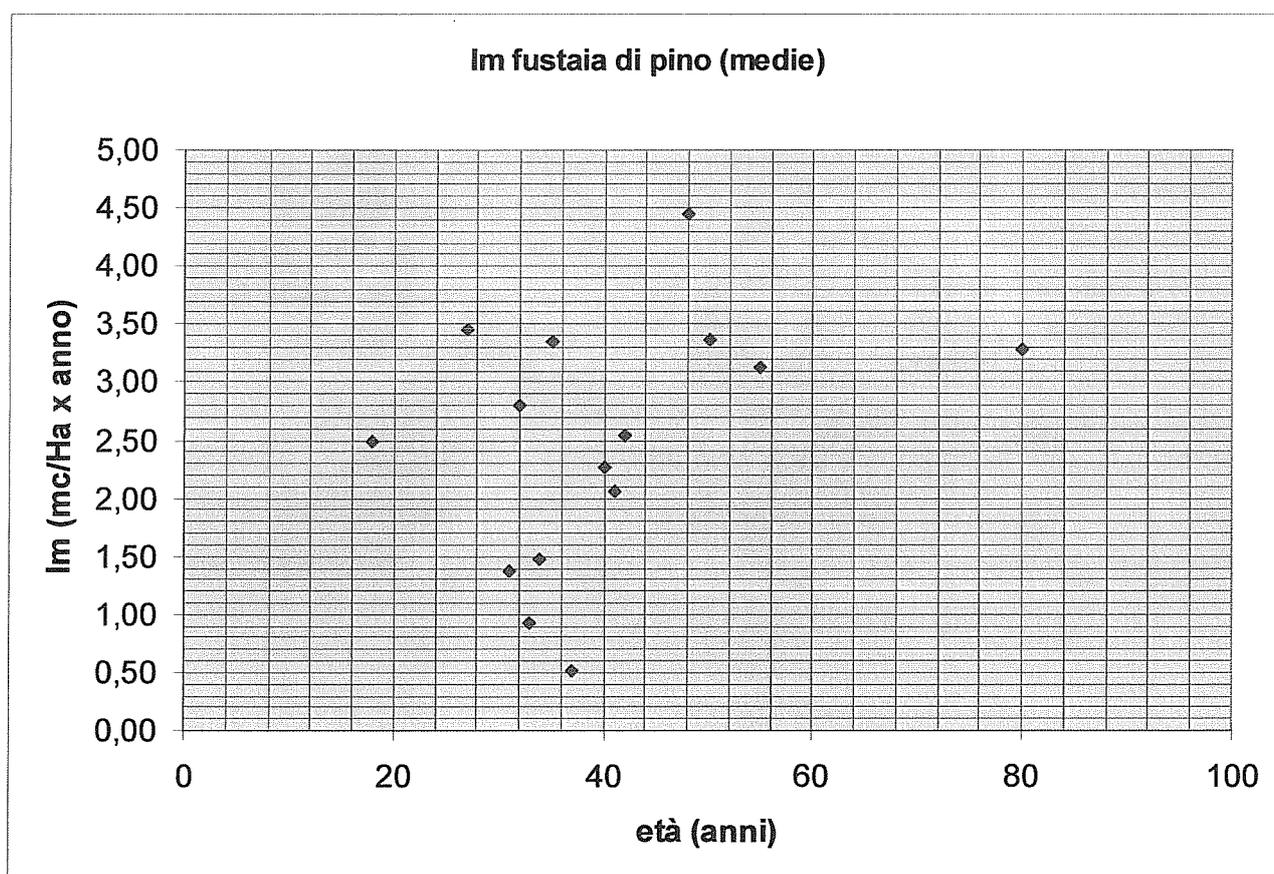
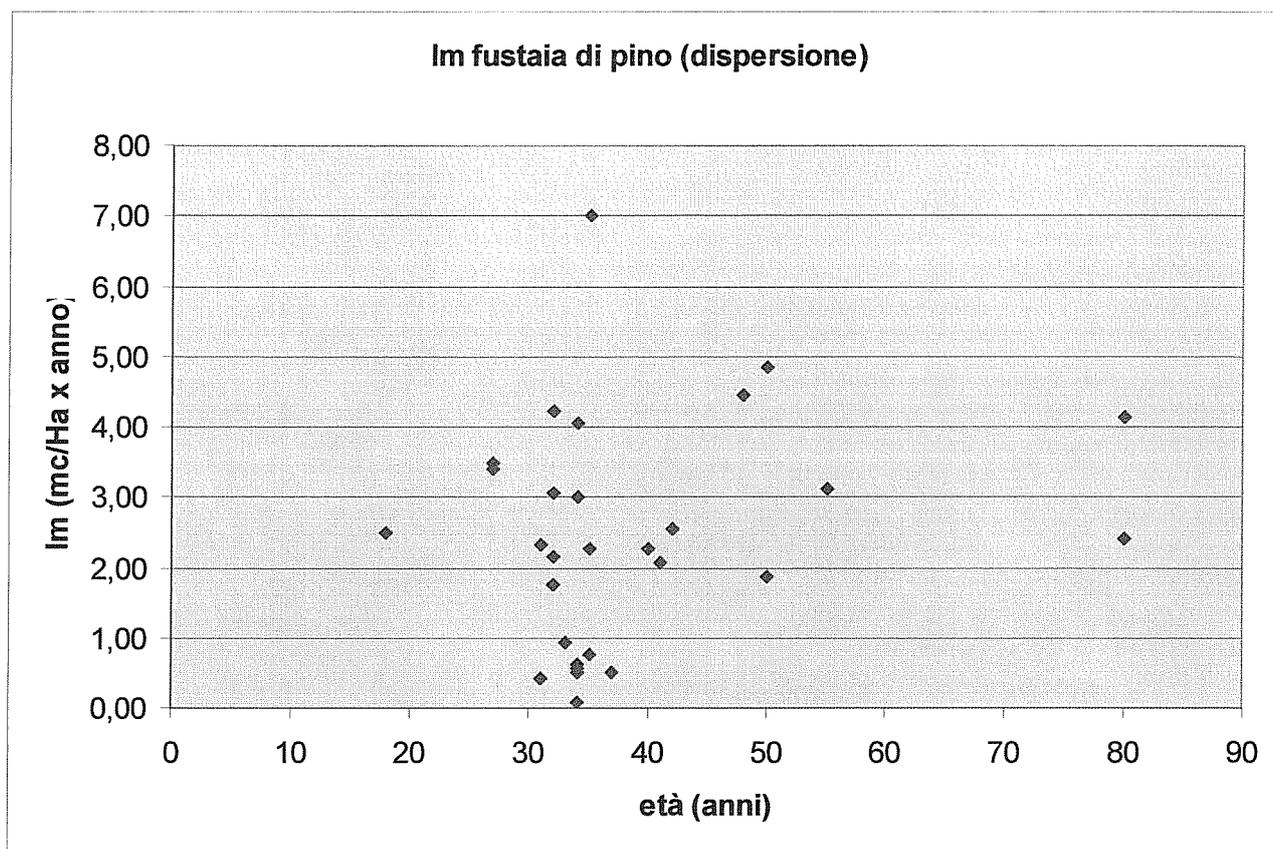
4,7 mc/Ha x anno

Età culminazione Im

32 anni

Fustaia di Altri pini – Fustaia di pino marittimo – Fustaia Mista di resinose

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		5118a	44,96		18 2,50
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO02		1	94,08		27 3,48
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		5018a	92,01		27 3,41
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		34	72,24	38	31 2,33
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		4718a	13,03		31 0,42
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		1	56,09	34	32 1,75
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		2	68,95	34	32 2,15
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		3	98,31	33	32 3,07
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		4	134,91	33	32 4,22
	Fustaia di Pino						
Fustaia di pinastro	Marittimo	PIANO03		37	30,86	40	33 0,94
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		31	2,91	4	34 0,09
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		32	17,02	5	34 0,50
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		33	21,66	4	34 0,64
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		35	19,57	2	34 0,58
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		2330a	137,58		34 4,05
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		2530a	102,03		34 3,00
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		34	26,74	3	35 0,76
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO02		2	79,86	1	35 2,28
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		31	245,64	39	35 7,02
	Fustaia di Pino						
Fustaia di pino marittimo	Marittimo	PIANO05		2	18,91	5	37 0,51
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		46	90,76	37	40 2,27
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO01		1	84,65	9	41 2,06
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		19	107,08	27	42 2,55
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		4918a	213,24		48 4,44
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		2930b	242,65		50 4,85
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO03		3030a	93,32		50 1,87
Fustaia di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO02		11	172,2	3	55 3,13
Fustaia adulta pura di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO13		27	193,38		80 2,42
Fustaia adulta pura di pino nero	Fustaia di Altri pini	PIANO13		28	331,06		80 4,14

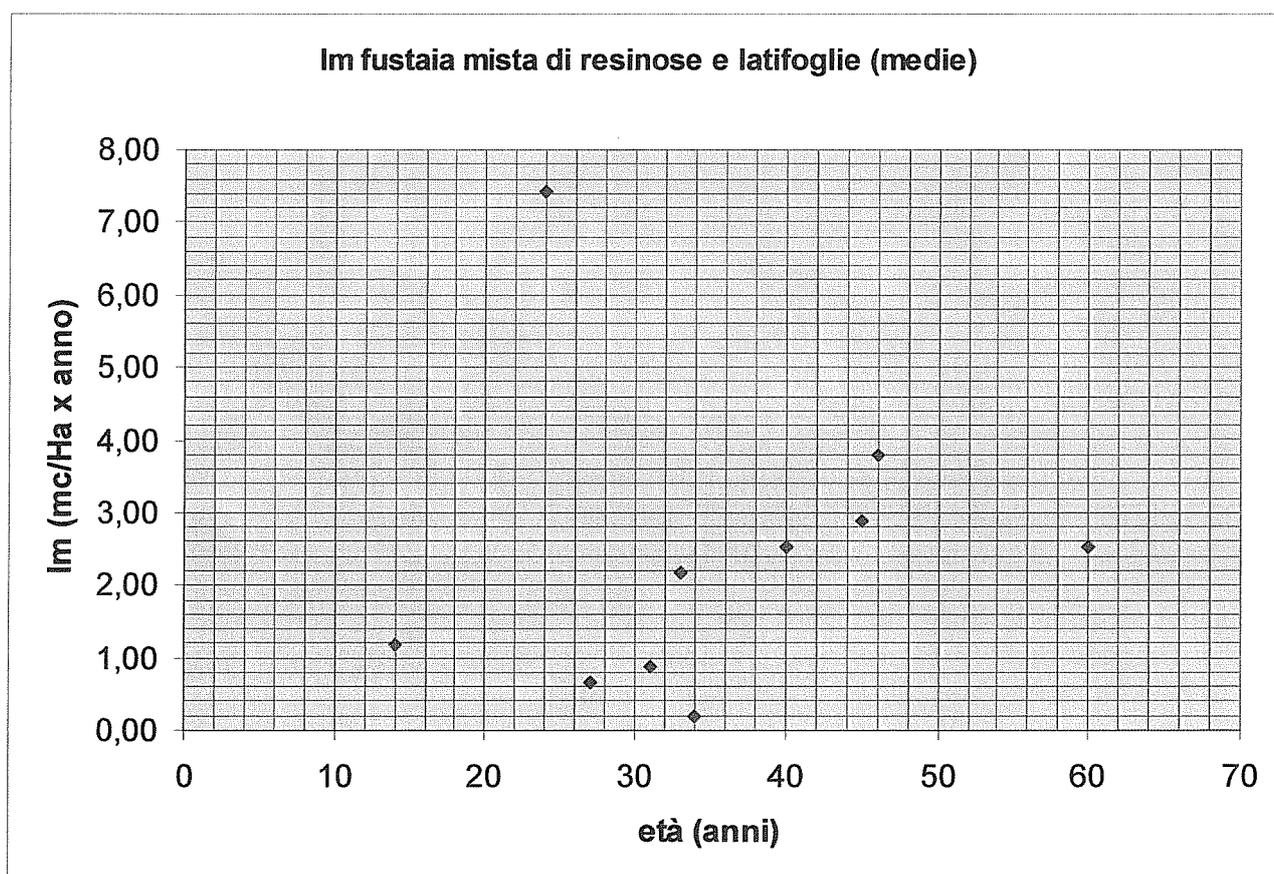
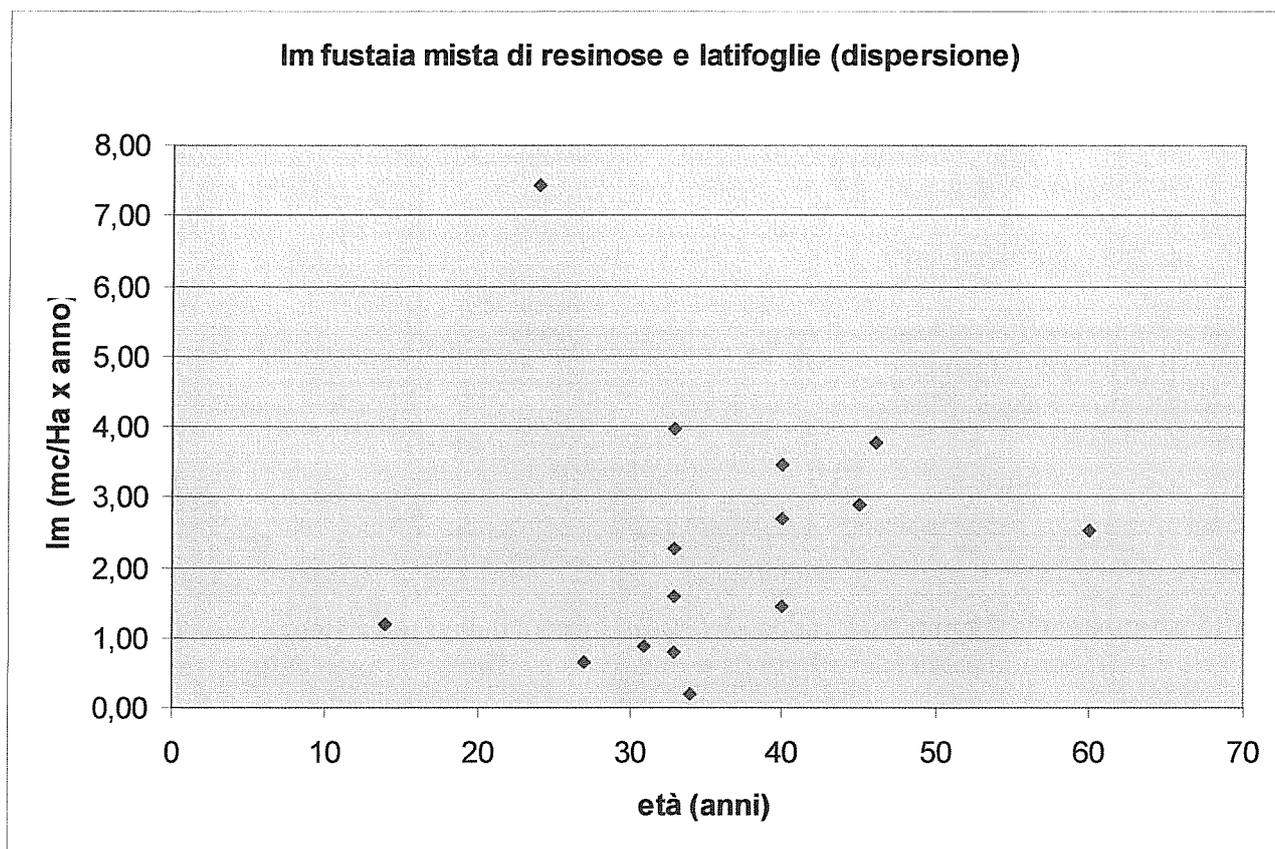


Im max
Età culminazione Im

3,9mc/Ha x anno
65anni

Fustaia Mista di resinose e latifoglie

Tipo di unità vegetazionale	Categoria Carta Forestale	Piano	ads	Particella Piano: n.	Vol./Ha (mc/Ha)	età	Im (mc/Ha x anno)
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	42	31	16,62	14	1,19
Fustaia di pini sopra ceduo adulto misto di latifoglie	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO09		4	178,3	24	7,43
Fustaia mista di pini sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	43	31	17,92	27	0,66
Fustaia di pinastro sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	35	40	27,16	31	0,88
Fustaia di pinastro sopra ceduo misto	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	38	8	131,52	33	3,99
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	9	23	52,31	33	1,59
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	10	23	74,67	33	2,26
Fustaia di pinastro sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	38	40	26,58	33	0,81
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	30	4	6,87	34	0,20
Fustaia mista di pini a prevalenza di silvestre	Fustaia Mista di resinose	PIANO03	45	31	57,98	40	1,45
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	2	9	108,13	40	2,70
Fustaia di pino nero sopra ceduo di rovere	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO01	3	10	138,12	40	3,45
Fustaia di pinastro sopra ceduo misto di latifoglie	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO09		1	130,14	45	2,89
Fustaia di pino nero sopra ceduo misto	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO03	2430a		174,13	46	3,79
Fustaia di pini sopra ceduo adulto misto a prevalenza di castagno	Fustaia Mista di resinose e latifoglie	PIANO09		8	151,6	60	2,53



Im max
Età culminazione Im

3,9mc/Ha x anno
55anni

In sintesi:

Categoria Carta Forestale	Im max (mc/Ha x anno)	Età di culminazione Im
Ceduo semplice Misto	7,6	26
Ceduo semplice puro di Castagno	9	25
Ceduo semplice puro di querce caducifoglie	1,8	45
Ceduo sotto fustaia di resinose	4,7	32
Fustaia di Altri pini – Fustaia di pino marittimo – Fustaia Mista di resinose	3,9	65
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	3,9	55

Confrontiamo adesso il turno fisiocratico con i turni minimi delle Prescrizioni di massima e polizia forestale e con i turni minimi suggeriti dalla normativa specifica per le aree della Rete Natura 2000:

Categoria Carta Forestale	Età di culminazione Im (= turno fisiocratico)	Turno minimo PMPF	Turno minimo Rete Natura 2000
Ceduo semplice Misto	26	15	15
Ceduo semplice puro di Castagno	25	12	15
Ceduo semplice puro di querce caducifoglie	45	20	25
Ceduo sotto fustaia di resinose	32	20	25
Fustaia di Altri pini – Fustaia di pino marittimo – Fustaia Mista di resinose	65	60	60 (pino nero) – 80 (pino marittimo)
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	55	60	60 (pino nero) – 80 (pino marittimo)

Nelle nostre stime potremo adoperare il turno fisiocratico solo nei casi in cui esso risulti maggiore dei turni minimi di legge, altrimenti bisognerà ricorrere a questi ultimi, sebbene meno razionali, e ricavare l'Im corrispondente all'età del turno per interpolazione dei grafici già prodotti.

Per quanto riguarda le categorie della Carta Forestale “Ceduo semplice puro di altre latifoglie” e “Ceduo semplice puro di faggio”, non avendo a disposizione aree di saggio specifiche, si farà riferimento a stime desunte dalla bibliografia disponibile.

La tabella finale che esprime Im e turno prescelto per ciascuna categoria è di seguito riportata:

Categoria Carta Forestale	Im al Turno T1 (mc/Ha x anno)	T1: turno prescelto fuori delle aree Natura 2000	Im al Turno T2 (mc/Ha x anno)	T2: turno nelle aree Natura 2000
Ceduo semplice Misto	7,6	26	7,6	26
Ceduo semplice puro di altre latifoglie (<i>robinia</i>)	15,20	20	15,20	20
Ceduo semplice puro di Castagno	9,00	25	9,00	25
Ceduo semplice puro di faggio	2,50	35	2,50	35
Ceduo semplice puro di querce caducifoglie	1,80	45	1,80	45
Ceduo sotto fustaia di resinose	4,70	32	4,70	32
Fustaia di Altri pini (<i>pino nero</i>)	3,90	65	3,90	65
Fustaia di pino marittimo	3,90	65	3,30	80
Fustaia Mista di resinose (<i>pino nero e marittimo</i>)	3,90	65	3,30	80
Fustaia Mista di resinose e latifoglie (<i>pino nero/marittimo su rovere o castagno</i>)	3,2	60	1,5	80

STIMA DELLA BIOMASSA DISPONIBILE

Gestione forestale

Per valutare correttamente la quantità di biomassa potenzialmente retraibile da un dato territorio, al fine di alimentare con essa una o più filiere bosco-energia, non bisogna fare riferimento alla biomassa realmente presente al momento della stima, ma a quella mediamente ricavabile impostando una gestione forestale sostenibile.

Situazioni contingenti possono modificare l'entità della provvigione legnosa producendo stime errate nel lungo periodo.

Un territorio in cui i boschi sono stati abbandonati da tempo ed hanno superato i turni consuetudinari, presenterà grandi quantità di biomassa ad ettaro che, dopo aver completato un primo ciclo completo di utilizzazioni, non si ripresenteranno al turno successivo, essendo state legate all'invecchiamento anomalo dei soprassuoli.

Viceversa, un territorio flagellato da avversità antropiche e biotiche, quali incendi forestali e infestazioni di xilofagi, presenterà piccole quantità di biomassa, suscettibili di raggiungere valori considerevolmente più elevati, una volta superati i fattori di inibizione dello sviluppo.

Stime basate sulla provvigione reale possono portare quindi a sovradimensionare o sottodimensionare la produttività effettiva degli ecosistemi nel lungo periodo.

Il dato che invece a noi interessa è la produzione annua massima e costante di biomassa che è possibile ricavare da un determinato ambito territoriale senza intaccare il capitale legnoso presente.

Questa produzione annua corrisponde all'incremento corrente.

Tutti gli schemi di gestione forestale sostenibile si basano su un principio tanto semplice quanto inapplicato: non tagliare più legna di quanta ne produca il bosco.

La quantità di legna tagliata annualmente (la ripresa) non deve cioè essere maggiore della quantità di legna prodotta ogni anno da tutto il bosco (l'incremento corrente).

Questo obiettivo si ottiene con un semplice accorgimento nella gestione forestale che è alla base dei vari metodi di assestamento, in particolare di quello di più facile applicazione, il metodo planimetrico-spartitivo: il bosco viene diviso in n appezzamenti di uguale superficie (ove il numero n corrisponde all'età del turno del bosco) ed ogni anno se ne taglia uno, quello maturo.

La massa ricavata ogni anno dalla tagliata dell'appezzamento maturo corrisponde al legno prodotto annualmente, tramite la fotosintesi clorofilliana, ed immagazzinato nei tronchi degli alberi immaturi che si trovano in tutti gli appezzamenti da 1 ad $n-1$.

Per stimare la biomassa potenzialmente retraibile, questo sistema verrà applicato in maniera ipotetica alle superfici forestali produttive presenti nel territorio.

I valori di biomassa ricavati esprimeranno quindi la massa legnosa retraibile ogni anno dall'ambito territoriale considerato applicando una gestione forestale sostenibile.

Il turno applicato, come già spiegato, è quello fisiocratico di ciascun tipo di uso del suolo forestale considerato nella statistica o, in alternativa, il turno minimo stabilito dalla legislazione vigente.

Stima della biomassa potenzialmente retraibile

Categorie Carta Forestale Regionale	Sup. (Ha)	Im all'età del turno (mc/Ha/anno)	Turno (anni)	Volume particella matura (mc/Ha)	Presa annua (Ha)	Ripresa annua (mc)
Ceduo semplice Misto	2613	7,60	26	197,60	101	19859,63
Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	38	15,20	20	304,00	2	575,64
Ceduo semplice puro di Castagno	4389	9,00	25	225,00	176	39504,04
Ceduo semplice puro di Faggio	39	2,50	35	87,50	1	97,42
Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	270	1,80	45	81,00	6	486,63
Ceduo sotto fustaia di resinose	337	4,70	32	150,40	11	1581,64
Fustaia di Altri pini	338	3,90	65	253,50	5	1317,34
Fustaia di Pino Marittimo	145	3,90	65	253,50	2	567,37
Fustaia Mista di resinose	0,04	3,90	65	253,50	0,001	0,15
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	2081	3,20	60	192,00	35	6658,03
Totale	10250				337,72	70.647,89

Vincoli

Nel paragrafo precedente è stata eseguita la stima della biomassa potenzialmente retraibile dall'ambito territoriale considerato, nella duplice ipotesi che tutte le superfici forestali siano utilizzabili e che la superficie investita in un determinato tipo di uso del suolo forestale resti inalterata.

Nella realtà esistono parecchi vincoli di varia natura all'utilizzo produttivo di tutti i boschi afferenti ad un determinato comprensorio.

La stima eseguita, pertanto, è da considerarsi una previsione ipotetica, massima e ottimale.

Esaminiamo ora i vari tipi di vincoli esistenti, per valutare quanto essi possano incidere abbassando i valori ottenuti dal caso teorico.

I principali vincoli alle utilizzazioni forestali possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- Vincoli ambientali
- Vincoli normativi
- Vincoli tecnici
- Vincoli socioeconomici

Vincoli ambientali

- Pendenza dei terreni

Generalmente i terreni la cui pendenza è superiore all'80% non vengono sottoposti ad utilizzazioni, in quanto prevale la funzione protettiva, è quasi impossibile meccanizzare le operazioni selvicolturali (a meno di ricorrere a macchinari estremamente specializzati e costosi, quali le teleferiche) ed il terreno impervio e ripido rende pericoloso il lavoro degli operatori.

L'incidenza dei terreni scoscesi sul territorio considerato è stata valutata utilizzando la Carta dell'acclività in 7 classi in scala 1:10.000, redatta nel 2001.

Le query spaziali hanno rilevato una superficie significativa riferibile ai terreni della 6° e 7° classe di acclività:

Sup. terreni classe 6 (pendenza 75%-100%) = 361,87 Ha (2,64 % del territorio)

Sup. terreni classe 7 (pendenza > 100%) = 12,74 Ha (0,09 % del territorio)

- **Accidentalità dei terreni**

L'accidentalità indica la presenza di ostacoli non rimovibili sul terreno, quali grossi sassi, massi, buche, gradini di roccia, vallecole collettrici di acque. L'accidentalità influenza negativamente soprattutto le fasi di lavoro del concentramento e dell'esbosco del legname, oltre a mettere a repentaglio la sicurezza degli operatori forestali.

Nei terreni fortemente accidentati la presenza di ostacoli interessa oltre 2/3 della superficie e pregiudica l'economicità degli interventi forestali, al punto da porre molti boschi in condizioni di macchiatico negativo.

Normalmente l'accidentalità aumenta con la pendenza del terreno.

- **Inadeguatezza delle specie arboree alle condizioni stazionali locali**

I rimboschimenti eseguiti nel secolo scorso, fino agli anni 70-80, privilegiavano specie rustiche, facilmente allevabili in vivaio in quantità massive, a costi contenuti, e capaci di fornire legname da lavoro con turni relativamente bassi. L'esempio classico è quello dei rimboschimenti di pino nero o pino laricio.

In molti casi le specie scelte hanno mostrato scarse capacità di adattamento alle condizioni stazionali di messa a dimora. L'inadeguatezza ecologica si è manifestata nel tempo non tanto in uno scarso attecchimento, quanto in modesti incrementi ed elevata suscettibilità a danni di origine idrometeorica (neve bagnata, galaverna), biotica (processionaria, ruggini), antropica (incendi forestali).

La scarsa produttività di queste formazioni ed il recente orientamento naturalistico della selvicoltura impongono severi limiti al loro utilizzo produttivo, suggerendone altresì la graduale trasformazione in tipologie forestali ecologicamente più adatte ai luoghi.

- **Ricorrenza di avversità di natura antropica, idrometeorica e biotica**

Determinate formazioni forestali in specifiche localizzazioni risultano estremamente sensibili ad avversità di varia natura, che ne pregiudicano il normale sviluppo, deprimendone la produttività. Alcuni esempi sono:

- Cedui puri di castagno in esposizioni nord a quote maggiori di 600 m slm e in posizione di sottocrinale, soggetti all'azione della tramontana: grande suscettibilità a danni da galaverna e gelicidio, che provocano schianti e sradicamenti di massa
- Fustaie e perticaie di pino marittimo in area mediterranea e sopramediterranea, in condizioni di aridità: grande suscettibilità a danni legati all'infestazione di *Matsucoccus feytaudi* e xilofagi associati

- Fustaie e perticaie pure di pino marittimo, pino nero o miste in area periurbana o contigua a strade pubbliche di grande traffico o terreni agricoli: grande suscettibilità al rischio di incendi forestali
- Cedui puri o misti a prevalenza di rovere: grande suscettibilità a danni da selvaggina nei primi anni dopo il taglio, a causa dell'appetibilità delle gemme dei ricacci da parte dei caprioli. Talvolta la pressione faunistica è così forte da deprimere la ricrescita del bosco ed indurre i proprietari a non procedere al taglio.

L'incidenza delle avversità può essere talmente grave e ripetuta nel tempo da impedire alle formazioni a rischio di raggiungere la maturità, instaurando situazioni dominate da paraclimax ancorati a stadi giovanili. In queste condizioni, gli obiettivi di produttività massima ipotetica non sono mai raggiunti.

Anziché insistere a rinnovare il medesimo tipo di formazione, può essere opportuno operare una gestione forestale finalizzata alla graduale trasformazione di questi boschi in tipi forestali più resistenti

Vincoli normativi

La legislazione italiana considera i boschi un bene privato di rilevante interesse pubblico (soprattutto per la funzione di protezione idrogeologica) e pone pertanto dei vincoli sia alle utilizzazioni, sia alle trasformazioni in altri usi del suolo.

I terreni boscati sono tutti sottoposti al vincolo paesistico (D.L. 431/1985) e, in molti casi, anche al vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923).

Alla legislazione nazionale, si sono affiancate le legislazioni regionali, dopo il trasferimento delle competenze in materia di foreste dallo Stato alle Regioni.

Sia la Legge forestale regionale, sia il suo regolamento attuativo (Prescrizioni di massima e di polizia forestale) disciplinano le modalità di esecuzione delle utilizzazioni forestali, imponendo turni minimi, periodi di sospensione del taglio, provvigione minima da rilasciare etc.

I tagli dei boschi, sia di tipo colturale, sia i tagli di rinnovazione/utilizzazione finale devono essere eseguiti nel pieno rispetto delle norme di legge.

I turni fisiocratici che abbiamo utilizzato nella nostra stima sono in genere superiori ai turni minimi delle prescrizioni di massima.

Per i cedui (fatta eccezione per i cedui puri di castagno, robinia, nocciolo), le prescrizioni di massima impongono il rilascio obbligatorio di un numero variabile tra sessanta ed ottanta matricine, a seconda della composizione specifica del bosco.

In termini volumetrici, nel caso di un ceduo di rovere avente fusti di diametro 20 cm ed altezza 8 m, questa norma obbliga al rilascio di ottanta matricine ad ettaro per un volume di 10,70 mc. Considerando una provvigione media di 80 mc/Ha, abbiamo una perdita di prodotto del 13%.

Nel caso di un bosco misto a prevalenza di castagno, con fusti di 20 cm di diametro ed altezza 12 m, il rilascio di sessanta matricine per ettaro comporta una perdita di prodotto di 13,05 mc, ovvero del 7% su una provvigione di 195 mc/Ha.

Si tratta di quantità significative.

Ai vincoli della legge forestale e del suo regolamento, che valgono su tutto il territorio regionale, si aggiungono i vincoli particolari legati alla presenza di Aree protette di varia natura.

Nell'ambito territoriale considerato, ne esistono diverse:

- Parco Naturale Regionale del Beigua.
- ZPS IT 1331578 Beigua-Turchino

- SIC B IT1331402 Beigua-M.Dente-Gargassa-Pavaglione
- SIC B IT 1331501 Praglia-Pracaban-M.Leco-P.ta Martin
- SIC B IT 1330620 Pian della Badia
- Aree di ripopolamento e cattura della Provincia di Genova
- Aree vincolate ai sensi della L.1497/1939 ante DL 431/1985.

Altri vincoli interessanti le zone boscate derivano da norme legislative particolari o dalla presenza di manufatti antropici di interesse pubblico:

- zona percorsa dal fuoco.
- zona di rispetto per presa d'acqua/acquedotto
- servitù di elettrodotto
- zona di rispetto/servitù per linea telefonica aerea
- zona di rispetto/servitù per metanodotto od oleodotto

Esaminiamo nel dettaglio le prescrizioni dei Piani di gestione o della legislazione specifica delle Aree protette per verificarne l'impatto sulla gestione delle aree boscate.

Piano del Parco naturale Regionale del Beigua

Nell'ambito territoriale considerato, il Parco Naturale Regionale del Beigua è presente con aree appartenenti alle Zone B, C e D.

Esamineremo le sole prescrizioni a maggior grado di vincolo, ovvero quelle relative alle Zone B e C.

Le Norme di attuazione del Piano del Parco, approvate dalla Regione con DCR n. 44/2001, dettano le seguenti prescrizioni:

“ 3. Zone B - Riserve Generali Orientate

Le Zone B si riferiscono ad ambiti di elevato pregio naturalistico in cui si intende potenziare la funzionalità ecosistemica, conservare la biodiversità e ridurre i fattori di disturbo, pur consentendo forme opportune di fruizione ed utilizzazione delle risorse.

Sono ammesse, secondo le categorie di intervento indicate nella tabella di cui al comma 1 del presente articolo: le attività agricole, limitatamente al mantenimento delle colture e delle modalità di allevamento tradizionali, le attività selvicolturali nel rispetto della vigente normativa in materia; le attività ricettive; le attività di fruizione escursionistica, didattica, ricreativa o sportiva, purché queste ultime non richiedano mezzi motorizzati e non interferiscano con le biocenosi, come specificato dall'art. 18, comma 4 delle presenti Norme.

Sono in particolare ammessi i seguenti interventi, purché nel rispetto di tutte le presenti Norme, in particolare del Tit. III:

- a) la manutenzione del sistema di accessibilità esistente ed il suo potenziamento secondo quanto previsto nell'art. 17, comma 1, delle presenti Norme;
- b) la trasformazione di incolti in aree coltivate, nei limiti del disposto degli articoli 2 comma 3 e 47 comma 5 della L.R. 4/99 e altri interventi colturali atti a mantenere un equilibrato rapporto tra aree boscate e aree coltivate, o a salvaguardare peculiari aspetti ecologici o paesistici;
- c) la ricostituzione della copertura vegetale con tecniche di ingegneria naturalistica sui terreni interessati da gravi processi erosivi, eccettuate le zone di specifico interesse geologico di cui al Tit. III ;
- d) interventi di sistemazione idraulico-forestale e idraulico- agraria e di gestione forestale, compresi quelli per il soddisfacimento dei fabbisogni idropotabili locali, per la produzione di acque minerali, per i rifornimenti idrici anti-incendio, nonché i necessari interventi finalizzati alla difesa del suolo ed al consolidamento dei versanti, eseguiti ovunque possibile mediante tecniche di ingegneria naturalistica e di recupero ambientale;
- e) interventi manutentivi ai sensi delle lett. a) e b) del comma 1 art. 31 L. 457/78 sui fabbricati esistenti, compresi terrazzamenti e recinzioni, salvo gli edifici di cui al comma 4 seguente.

f) realizzazione di modeste strutture ed attrezzature realizzate da enti pubblici o da soggetti privati convenzionati, in appoggio alle attività dell'Ente, di sorveglianza antincendio, inserite nei programmi di cui all' art. 4 comma 2 e 3, o comunque compatibili con essi;

g) realizzazione, ai soli fini dell' esercizio delle attività agro-silvo- pastorali, di manufatti per il ricovero degli animali, il ricovero degli attrezzi, ove non disponibili edifici adatti preesistenti, nei limiti di mc. 80 e con i caratteri tipologici e i materiali tradizionali dei luoghi, come eventualmente specificato negli strumenti urbanistici locali per gli interventi in zona agricola.

4. Gli edifici e le loro aree di pertinenza, ricadenti entro Zone B, legittimamente esistenti alla data di adozione del Piano in quanto realizzati in conformità ad un titolo abilitativo urbanistico edilizio ovvero la cui esistenza sia comprovata in idonea documentazione che ne attesti la presenza in data antecedente il 1 settembre 1967 (ai sensi della legge 6 agosto 1967 n. 765, sono considerati a tutti gli effetti come Zone C). Nei confronti di tali edifici potranno essere soddisfatte eventuali carenze di carattere infrastrutturale (accessibilità, allacci) anche in deroga alle limitazioni operanti in zona B, purché siano privilegiate le soluzioni tecniche di minor impatto.

5. Zone C – Aree di Protezione

Le Zone C si riferiscono ad ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturalistici ed ambientali inscindibilmente connessi con particolari forme culturali, produzioni agricole e modelli insediativi. In tali aree obiettivi prioritari del Piano sono la conservazione, il ripristino e la riqualificazione delle attività, degli usi e delle strutture produttive caratterizzanti, unitamente ai segni fondamentali del paesaggio naturale ed agrario.

Sono per tanto ammessi, secondo le categorie di intervento indicate nella tabella di cui al comma 1 del presente articolo, gli usi e le attività agricole (con esclusione di attività industriali di allevamento, come definite nel Regolamento), nonché quelle abitative, artigianali e turistico-ricettive, atte a favorire il miglioramento delle condizioni di vita delle comunità locali, della qualità ambientale e del paesaggio.

Sono in particolare ammessi, oltre agli interventi di cui al comma 3 e subordinatamente al rispetto delle presenti Norme e più specificamente del Tit. III :

a) gli interventi di restauro e risanamento conservativo sugli edifici, di cui alla lett. c), comma 1, art. 31 della legge 457/78, estesi alla sostituzione, ove necessaria, di parti strutturali o funzionali, fino alla ricostruzione di preesistenze rigorosamente documentate con riconoscibile caratterizzazione tipologica locale e gli interventi per adeguamento igienico- sanitario, secondo i parametri e le specificazioni recate dagli strumenti urbanistici comunali;

b) il mutamento della destinazione d'uso degli immobili, ai fini di riutilizzi agrituristici, artigianali per produzioni locali tipiche, ricettivi o di servizio alle attività del Parco, previo convenzionamento con il Comune e l' Ente Parco;

c) la realizzazione di modesti interventi infrastrutturali quali: piccole canalizzazioni per smaltimento reflui, allacciamenti ad acquedotti pubblici, linee telefoniche ed elettriche a servizio delle attività ammesse dalle presenti norme, adeguamenti tecnologici di impianti ed infrastrutture esistenti, accessi carrai agli edifici esistenti, purché non asfaltati, realizzati seguendo il naturale andamento dei terreni e che non comportino rilevanti opere di sostegno o movimenti di terreno, secondo quanto previsto nell'art. 17, comma 1 delle presenti Norme.

6. Gli interventi edilizi di cui al comma 5 e i mutamenti di destinazione d' uso potranno essere consentiti soltanto se orientati al massimo rispetto delle tipologie edilizie caratteristiche delle località interessate, siano realizzati privilegiando le modalità di massima riduzione dell'impatto e non comportino la realizzazione di nuove infrastrutture oltre il limite indicati nel medesimo comma.”

Esistono poi aree soggette a disciplina specifica, tra cui possiamo ricordare:

“Zona D1 “Gargassino” (Comune di Rossiglione): zona situata alla confluenza dei torrenti Gargassa e Gargassino, ai piedi del “Poggio della Camilla” accessibile dalla strada provinciale

Rossiglione-Tiglieto, da cui partono l'antica mulattiera per Tiglieto ed il sentiero che passando dalle case della Veirera arriva a Monte Pavaglione. Il Piano individua le seguenti azioni:

- promozione di una corretta fruizione delle risorse paesistico-ambientali circostanti quali corsi d'acqua, laghetti, emergenze panoramiche, particolari formazioni rocciose;
- potenziamento delle strutture sportive esistenti;
- sistemazione dei parcheggi;
- eventuale ampliamento del rustico esistente per realizzare strutture di servizio all' attività escursionistica e all'ippoturismo
- recupero e manutenzione dei percorsi escursionistici.”

Le Norme del Titolo III che coinvolgono attività silvopastorali di interesse per l'interazione con la filiera bosco-energia sono:

“Art. 9 Difesa del suolo e gestione delle acque

5. Ai fini della tutela delle acque nel territorio del Parco non è consentito, salvo specifici interventi pubblici per opere di difesa e di sicurezza civile o diretti dall'Ente Parco in coerenza con gli obiettivi del Piano:

(...)

b) realizzare opere di copertura, intubazione, canalizzazione ed interrimento degli alvei e dei corsi d'acqua, interventi di canalizzazione, derivazione di acque, ostruzione mediante dighe, o altri tipi di sbarramenti ed interventi che possano ostacolare la spontanea divagazione delle acque, interventi che possano determinare od aggravare l'impermeabilizzazione dell'alveo e delle sponde, modificare il regime idrologico dei fiumi e dei torrenti, modificare l'assetto del letto dei corsi d'acqua, se non strettamente finalizzati a comprovate esigenze di approvvigionamento idrico;

c) realizzare l'attraversamento degli alvei e degli impluvi naturali con strade ed altre infrastrutture, se non quando dichiarate di pubblica utilità e comunque effettuando l'intervento

in modo tale da permettere il deflusso delle portate di piena temibili con tempo di ritorno di almeno 200 anni;

(...)

9. Per le necessarie e consentite sistemazioni del terreno e di consolidamento dei versanti o sistemazioni idrauliche si deve fare ricorso a opere di ingegneria naturalistica, ovvero a opere finalizzate al conseguimento di condizioni di naturalità, che impieghino tecniche per la ricostruzione di una copertura vegetale compatibile con le condizioni ambientali dei siti.

10. Fino ad una maggiore specificazione nel Regolamento degli interventi ammessi e degli indirizzi sui comportamenti, ai fini della difesa dall'inquinamento delle acque:

(...)

c) eventuali materiali di risulta di natura terrosa o lapidea, provenienti da scavi, devono essere rimossi, salvo sistemazioni in loco con interventi di ingegneria naturalistica che non alterino sensibilmente lo stato dei luoghi,

Art. 10 Gestione delle risorse e degli spazi naturali

(...)

6. Ai fini della tutela e della valorizzazione delle specie vegetali:

(...)

c) l'Ente Parco individua e segnala alberi monumentali o d'interesse storico-culturale, le cui modalità di tutela e valorizzazione sono normate dalla L.R. 4/99, ai fini dell'integrazione del relativo elenco; l'Ente Parco individua e tutela anche alberi di grandi dimensioni che svolgano un ruolo importante per la conservazione della fauna.

d) l'Ente Parco individua e tutela le specie arboree o arbustive di rilevante interesse naturalistico-ambientale presenti nelle aree boscate, con particolare riguardo per gli esemplari di agrifoglio e tasso presenti nelle faggete ;

e) nelle opere di recupero e ripristino ambientale è consentito esclusivamente l'utilizzo di specie vegetali autoctone, possibilmente appartenenti ad ecotipi locali; durante le fasi operative degli interventi l'Ente Parco cura che siano limitate al massimo le interferenze con le biocenosi presenti;

(...)

9. Nelle aree extrasilvatiche di degradazione forestale o con sovraccarico del pascolo o di abbandono agro-silvo-pastorale, la gestione è orientata alla riqualificazione degli ecosistemi e del paesaggio, favorendone il potenziamento della biodiversità, anche in funzione della formazione di reti ecologiche e di fasce cuscinetto, attraverso il sostegno ad attività di pastorizia, regolate da appositi Piani di gestione pastorale e il monitoraggio dell'evoluzione delle cenosi vegetali.

10. Nelle aree pascolive montane temporanee (alpeggi), la gestione è orientata al mantenimento delle attività agropastorali, anche attraverso:

a) la riqualificazione delle infrastrutture necessarie;

b) il recupero delle strutture esistenti anche in funzione di utilizzi turistico-escursionistici, ove ammessi dalle presenti Norme;

c) la manutenzione delle aree marginali.

11. In assenza di Piani di gestione, per le aree di specifico interesse e di cui ai commi 1 e 4, si applicano i seguenti divieti:

a) realizzazione di rimboschimenti, fatta eccezione per gli interventi di restituzione della copertura vegetale effettuati con ecotipi locali di specie erbacee ed arbustive;

b) nuove edificazioni, apertura o completamento di strade, fatta eccezione per quelle non asfaltate ad esclusivo uso agro-forestale, ove ammesse dalle presenti Norme;

c) rilevanti movimenti di terra e modificazioni dei reticoli idrici superficiali, fatta eccezione per quelli finalizzati al mantenimento delle attività agropastorali in atto (purché compatibili con gli ecosistemi) , al soddisfacimento dei fabbisogni idropotabili, alla difesa idrogeologica o al recupero ambientale di aree degradate, nei limiti di cui all'art.9."

Nota: i commi 1 e 4 individuano come aree di specifico interesse le seguenti:

Comma 1:

Formazioni geologiche, fenomeni geomorfologici, forme erosive, giacimenti paleontologici e mineralogici di rilevante interesse scientifico e paesaggistico, nonché di valore didattico e divulgativo, identificati come Siti di Interesse Geologico (Geositi) ed individuati in apposite Tavole del Piano.

Comma 4:

- a) cime e pareti rocciose, aree rupestri e aree sommitali con rada vegetazione casmofitica, pavimenti serpentinitici e formazioni erbacee discontinue;
- b) falde detritiche con clasti mobili e vegetazione primaria arbustiva o erbacea discontinua;
- c) vallecole cacuminali su suoli profondi, con fruticeti bassi (calluneti, ericeti) e/o praterie secondarie;
- d) superfici quaternarie periglaciali e di accumulo crio-nivale, con presenza di prati umidi o torbosi;
- e) crinali e alti versanti acclivi con litosuoli, a copertura erbacea continua o discontinua;
- f) lande basse e a Erica cinerea;
- g) formazioni erbose secche seminaturali (Festuco- Brometalia);
- h) formazioni erbose di nardo;
- i) lande secche;
- l) torbiere basse alcaline.

“ Art. 11 Reti ecologiche e fasce flu viali

1. Al fine di conservare ed aumentare la ricchezza, la varietà e la stabilità degli ecosistemi, evitando la formazione di barriere tra gli habitat interessati e la loro conseguente frammentazione, si individuano in Tavola n. 1 le connessioni ed i “corridoi” ecologici essenziali per consentire la migrazione, la distribuzione e lo scambio genetico di specie animali e vegetali, con estensione ai territori funzionalmente connessi, con particolare riferimento a:

- a) aree di continuità tra ambienti aperti sub-montani e montani (aree non boscate)
- b) fasce boscate di continuità ecologica
- c) fasce fluviali
- d) spartiacque principali e valichi.

2. Alle aree di cui al comma 1 si applicano i seguenti indirizzi generali di tutela e gestione:

- a) recupero, miglioramento e riqualificazione della copertura vegetale mediante utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica o altre tecniche costruttive tradizionali locali;
- b) conservazione di siepi e filari, incremento delle fasce ecotonali;
- c) per le fasce boscate, adozione di forme di gestione orientate al mantenimento o al ripristino di un elevato grado di differenziazione strutturale delle formazioni forestali anche mediante tecniche di selvicoltura naturalistica, orientate a favorire l'aumento della diversità specifica delle essenze, la distribuzione spaziale dei tagli con creazione di radure, la diversificazione della maturità del soprassuolo arboreo e arbustivo.

(...)

4. Le fasce fluviali, ivi compresi i bacini artificiali, devono essere conservate, mantenute e riqualificate al fine di consolidarne la funzionalità idraulica ed ecologica, conservarne le comunità biologiche e i biotopi in esse comprese, incrementarne le capacità autodepurative, recuperare le aree in stato di degrado, tutelarne i valori paesaggistici, valorizzarne la fruizione naturalistica, culturale, educativa e ricreativa. Per il conseguimento di tali obiettivi l'Ente Parco adotta appositi Piani di gestione naturalistica, unitari o settoriali, volti a:

- a) favorire interventi finalizzati all'ampliamento per quanto possibile dell'area di pertinenza fluviale, e orientati al ripristino della continuità delle formazioni ripariali;
- b) limitare gli interventi di gestione della vegetazione in alveo e ripariale a quelli strettamente necessari per ragioni idrauliche, nel rispetto dell'art. 9 e dell'art. 12 delle presenti Norme;
- c) promuovere interventi sperimentali di ripristino della naturalità delle formazioni riparie anche attraverso la progressiva eliminazione delle specie vegetali alloctone;
- d) orientare in senso naturalistico le sistemazioni idrauliche previste in base all'art.9 delle presenti Norme;
- e) controllare e regolamentare gli scarichi dei centri abitati e degli insediamenti sparsi;
- f) individuare e realizzare aree attrezzate per la sosta a scopo ricreativo.

Art. 12 Gestione forestale

(...)

3. Sull'intero territorio del Parco si applicano le Prescrizioni di massima e di polizia forestale, salvo le deroghe derivanti dall'approvazione dei Piani di assestamento, ai sensi della l.r. 4/1999.

4. Al fine di salvaguardare il grado di naturalità e biodiversità dell'area:

- a) per tutti gli interventi che godono di agevolazioni pubbliche e che richiedono l'impiego di piante o parti di piante è obbligatorio l'utilizzo esclusivo di materiali di provenienza locale, salvo i casi di comprovata carenza;

b) l'Ente Parco, attraverso convenzioni ed altre forme, agevola la diffusione e l'utilizzo di materiale di propagazione di provenienza locale, anche con riferimento all'art. 13, comma 4 della L.R. 4/1999
(...)

Art. 17 Sistemi d'accessibilità

(...)

Nelle zone B), C), D) è consentita inoltre la realizzazione di nuove strade o il loro completamento, percorribili con mezzi motorizzati solo dagli aventi diritto per gli scopi previsti, ad esclusivo servizio:

- delle attività agro-silvo-pastorali,
- dei servizi antincendio e di approvvigionamento idrico,
- degli edifici esistenti privi di idonea accessibilità con particolare riferimento a quelli oggetto di recupero,
- delle attività dell'Ente parco.

Tali strade, a fondo naturale stabilizzato e non asfaltate, devono essere in ogni caso progettate privilegiando le soluzioni di minor impatto ambientale, che prevedano quindi uno sviluppo altimetrico aderente al profilo del terreno, la necessità di modeste opere di sostegno e di pendenze moderate, un razionale collegamento con la viabilità esistente, tutti gli accorgimenti tecnico costruttivi per evitare l'insorgere di processi degenerativi sotto il profilo idrogeologico, l'impiego, ovunque possibile, di tecniche di ingegneria naturalistica.

Al di fuori di tali casi, non è consentita l'apertura di nuove strade nel territorio del Parco.

L'attività di pianificazione e progettazione della viabilità agro-forestale di nuova realizzazione è gestita direttamente dall'Ente Parco secondo le modalità indicate all'art. 12, comma 5.

Sulle strade esistenti sono consentiti solo interventi manutentivi - compresi la realizzazione di piazzole di sosta laterale e di interscambio, di modesti adeguamenti funzionali, di opere di sostegno del terreno e di regimazione delle acque – purché non comportino l'alterazione delle caratteristiche identificative di eventuali percorsi storici di cui all'art.16 e siano realizzati mediante l'impiego, ovunque possibile, di tecniche di ingegneria naturalistica.

(...)"

In sintesi, le Norme del Piano del Parco non pongono ulteriori vincoli alla gestione forestale, rispetto alle PMPF.

Rete Natura 2000

Comprende le seguenti Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria:

- ZPS IT 1331578 Beigua-Turchino
- SIC B IT1331402 Beigua-M.Dente-Gargassa-Pavaglione
- SIC B IT 1331501 Praglia-Pracaban-M.Leco-P.ta Martin
- SIC B IT 1330620 Pian della Badia

In attesa della realizzazione e dell'attuazione di Piani di gestione specifici, valgono le norme di indirizzo stabilite dagli allegati n. 1 e 2 della DGR 126 del 9 maggio 2007, di seguito riportate per le parti di interesse.

“Allegato 1

INDIRIZZI PER L'INCENTIVAZIONE NELLE ATTIVITA' AGRO-SILVO-PASTORALI NEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 IN LIGURIA

PARTE 1 - GENERALITA'

In questo documento vengono presentate indicazioni gestionali delle attività agro silvo pastorali che per tipologia e/o modalità sono ritenute importanti per la salvaguardia dei siti terrestri della rete Natura 2000 (ZPS, SIC e pSIC) liguri e di cui pertanto si ritiene opportuno incentivare e sostenere la diffusione. Tali indicazioni generali sono da specificarsi per ciascun sito nell'ambito delle misure di conservazione, regolamenti, piani o altre misure per la gestione a livello locale, in accordo con le caratteristiche specifiche e gli obiettivi di ciascun sito. Pertanto gli indirizzi e gli

orientamenti riportati nel presente documento sono da ritenersi superati nelle parti eventualmente in contrasto con le specifiche misure di conservazioni e/o piani di gestione dei singoli siti Rete Natura 2000.

PARTE 2 - SELVICOLTURA

2.1 - Principi generali

Come definito nella normativa e programmazione di settore le aree boscate devono essere gestite coerentemente con il loro valore multifunzionale e le attività praticate al loro interno devono essere esercitate in modo da non arrecare danni agli ecosistemi, attivare processi di depauperamento e degrado delle risorse, danneggiare gli "habitat naturali" e gli "habitat di specie" intesi secondo la Direttiva europea 92/43 e s.m., nonché le specie dell'allegato II della medesima direttiva e le specie dell'All. I della Direttiva 79/409

2.2 – Pianificazione e progettazione

In considerazione delle specificità di gestione richieste da una corretta tutela e valorizzazione dei singoli siti della Rete Natura 2000 è incentivata la pianificazione degli interventi gestionali nelle aree boscate interne ai siti della rete Natura 2000 (piani di gestione forestale, piani di assestamento forestale) che considerino, in un'ottica sistemica, sia gli ambienti forestali propriamente detti, sia gli ambienti naturali e seminaturali dinamicamente collegati. In mancanza dei piani o in attesa della loro approvazione, è da incentivarsi comunque il ricorso ad elaborati tecnici di gestione classificati come:

- a) progetto di utilizzazione;
 - b) progetto di miglioramento e ricostituzione.
- (...)

2.3 - Personale impiegato e responsabile dell'intervento

E' da incentivarsi la partecipazione a piani di formazione specifici in materia di salvaguardia naturalistica del personale occupato nelle attività di utilizzazione forestale. Inoltre è da favorirsi la certificazione di qualità delle ditte impiegate nelle attività forestali.

2.4 -Scarti

Salvo controindicazioni derivanti dalla lotta fitosanitaria, è incentivata la cippatura degli scarti derivanti dalle attività di taglio e il suo rilascio in foresta.

E' promosso l'utilizzo di cippatrici, sminuzzatrici e biotrituratori e incentivato l'acquisto anche mediante appositi contributi a soggetti singoli o consorziati.

2.5 - Minimizzazione danni

E' da incentivarsi l'adozione di modalità atte a ridurre l'impatto sulla fauna e la vegetazione, nelle operazioni selvicolturali collegate alle modalità di accesso alle aree boscate, taglio, allestimento ed esbosco (es. utilizzo di gru a cavo, risine, ecc.). Inoltre sono promosse le attività che permettono una migliore conservazione del sottobosco;

2.6 - Viabilità

Laddove consentito intervenire su strade e piste forestali ne è incentivato l'inerbimento e la naturalizzazione

2.7 - Interventi in fustaie

Salvo esigenze di conservazione di particolari habitat forestali compresi nell'All. 1 della direttiva 92/43 o di particolari habitat forestali di specie degli All. 1 della dir. 79/409 e dell'All. 2 della dir. 92/43, gli interventi, qualora ammessi, da favorire in fustaia sono quelli che conducono alla massima diversità strutturale e specifica dei popolamenti, e che potenziano i meccanismi di rinnovazione naturale.

2.8 – Isole di biodiversità nei boschi

Nell'esecuzione dei tagli, è incentivato il rilascio di isole di biodiversità, destinate all'invecchiamento indefinito. Per i boschi governati ad alto fusto ed a ceduo, nelle diverse forme di trattamento, l'estensione dell'isola di biodiversità per essere efficace deve ammontare come minimo:

- al 3% della superficie territoriale al taglio di estensione maggiore a 2 ha ed inferiore a 10 ha,
- al 2% per la frazione eccedente ai 10 ha.

Per le superfici territoriali al taglio superiori a 10 ha, la superficie complessivamente destinata come isola di biodiversità deve essere ripartita in nuclei di numero non inferiore a 3, comunque, ciascuna isola non dovrebbe avere estensione inferiore a 500 mq.

Le isole di biodiversità devono essere rappresentative della formazione forestale presente nell'area; devono interessare le zone del lotto più rilevanti dal punto di vista naturalistico; devono essere distribuite il più possibile nell'ambito dell'area al taglio e preferibilmente non essere localizzate nelle fasce periferiche. All'interno delle isole di biodiversità devono effettuarsi solo interventi di tipo fitosanitario, o per tutela della pubblica incolumità e/o salvaguardia

idrogeologica del territorio e comunque previa valutazione di incidenza. Nei boschi governati ad alto fusto, nelle sue diverse forme di trattamento, il soprassuolo rilasciato all'invecchiamento indefinito non deve concorrere alla determinazione della provvigione da rilasciarsi a seguito dell'intervento. Nei boschi governati a ceduo, nelle sue forme diverse di trattamento, il soprassuolo interno alle isole di biodiversità deve essere avviato all'alto fusto e solo successivamente rilasciato all'invecchiamento indefinito. Le piante interne alle isole non devono concorrere alla determinazione delle matricine da rilasciarsi a dote del bosco.

2.9 – Avviamento di cedui a fustaia

Salvo controindicazioni derivanti da esigenze di protezione del suolo, è favorito l'avvio dei cedui, non utilizzati da più di due turni, a fustaia mista composta promuovendo gli interventi graduali, capillari e continui che conducono a tale trasformazione.

In particolare, con la finalità di favorire un migliore rapporto tra diametro, altezza e dimensione della chioma e tenuto conto delle condizioni originarie del ceduo, gli interventi da privilegiare sono:

- diradamento dei polloni effettuato in modo da favorire le specie che sono state limitate nella diffusione e nello sviluppo dalle gestioni precedenti;

- tagli di rinnovazione su aree di piccola estensione e calibrati alle condizioni microstazionali.

Le vecchie matricine, se presenti, dovranno essere gradualmente tagliate per favorire la rinnovazione, l'evoluzione naturale e l'effettiva rivitalizzazione dei soprassuoli.

2.10- Interventi nei cedui

Laddove possibile, è favorita la conversione in cedui misti composti. In termini generali è incentivata la rinnovazione naturale da seme sia di specie arboree sia arbustive, soprattutto di specie rare o sporadiche.

Nel mantenimento dei cedui nei siti della rete Natura 2000 è da incentivarsi il rispetto dei sottoriportati turni non inferiori a:

a) cedui puri di faggio o leccio, anni 30

b) cedui puri di cerro, farnia, rovere, roverella, frassino o carpino, anni 25

c) cedui puri di castagno, anni 15

d) cedui puri di ontano, nocciolo, robinia e pioppo, anni 10

e) cedui puri o misti di castagno destinati all'industria di cerchi e ceste, anni 5

Per i cedui misti si dovrebbero osservare i turni della specie dominante in termini di area basimetrica

Nel governo del ceduo è incentivato il mantenimento di matricine di più classi di età e del mantenimento della presenza di specie diverse.

Per usufruire dell'incentivo è necessario comunque che il numero delle matricine del turno per ettaro non sia comunque inferiore a:

a) n. 50 per il castagno

b) n. 100 per le altre specie di cui 1/3 di età multipla del turno

Le matricine devono essere tagliate a una età almeno doppia del turno del ceduo e contemporaneamente all'utilizzazione del resto del soprassuolo

Oltre alle matricine di cui al punto precedente, devono essere rilasciate le piante di grandi dimensioni, soprattutto se di specie rare o sporadiche.

Devono essere mantenuti alberi morti a terra o in piedi, salvo esigenze fitosanitarie o di incolumità per persone o cose.

Le tecniche di esbosco devono essere a basso impatto ambientale.

Nei cedui in condizioni di degrado sia perché interessati da fitopatie sia perché percorsi da incendi da almeno cinque anni, sia perché presentano una densità scarsa, salvo diverse esigenze di conservazione di specie dell'All. 2 della Direttiva 92/43 o dell'All. 1 della Dir. 79/409, è incentivata l'attuazione di interventi migliorativi quali tramarratura, riceppatura, rinfoltimenti con specie autoctone.

2.11- Boschi adiacenti a sorgenti

Per i boschi adiacenti a sorgenti sottoposti ad utilizzazione forestale, è incentivata la gestione del soprassuolo che conduce a rilasciare una maggiore copertura arborea. In particolare nei boschi governati a ceduo deve effettuarsi una matricinatura intensiva, soprattutto delle piante del turno, mentre per i boschi governati a fustaia deve essere rilasciata almeno il 20% in più della massa minima prevista. Nel caso che il substrato dell'area sia di natura calcarea, sia per i cedui sia per le fustaie, i valori vanno aumentati di un ulteriore 10%.

Tali disposizioni si applicano ai soprassuoli che insistono all'interno di un'area del raggio di almeno 200 metri rispetto al punto di captazione o di emersione in superficie delle sorgenti;

All'interno delle aree suddette, comunque, devono essere rispettate tutte le altre norme stabilite per la gestione dei siti natura 2000.

2.12 - Mitigazione degli interventi a favore della fauna selvatica

Ai fini della salvaguardia della fauna selvatica gli interventi sono incentivate le seguenti pratiche nell'ambito della utilizzazione del soprassuolo:

- la sospensione di tutti gli interventi, comprese le operazioni di concentramento, esbosco e sezionatura del materiale mediante strumenti a motore, nel periodo della stagione riproduttiva di specie di fauna selvatica sensibili, cioè di massima da febbraio a luglio;
- la sospensione di tutti gli interventi selvicolturali (compresi il taglio e la realizzazione della viabilità forestale) nelle aree in cui ricadono i siti di nidificazione di specie altamente vulnerabili quali: Aquila reale, Gufo reale, Falco pecchiaiolo, Civetta capogrosso, Fagiano di monte o altre specie definite nell'ambito delle misure di conservazione o nei piani di gestione dei siti; le aree sono definite in base a una distanza dal nido non inferiore a 400 m;
- la salvaguardia delle piante con nidi e il loro intorno, quelle con fori o cavità, vive o secche;
- la salvaguardia degli individui di grandi dimensioni, con chioma ampia e notevolmente ramificata (alberi monumentali e vetusti);
- il mantenimento e la diffusione di alberi e arbusti (quali corniolo, sorbo, nocciolo, melo, pero, ecc.) che producono frutti secchi o carnosì utilizzati significativamente dagli animali come alimentazione;
- il mantenimento e l'aumento dello sviluppo lineare, diversità e complessità delle fasce ecotonali (orli), attraverso una opportuna sagomatura del margine dei boschi

(...)

2.14 Specie esotiche invasive

Sono incentivati gli interventi, rientranti in piani e protocolli di eradicazione e di prevenzione approvati, di riduzione e controllo di specie alloctone invasive. Sono incentivate anche eventuali sperimentazioni di interventi di eradicazione delle specie alloctone invasive, purché sottoposti a valutazione di incidenza con esito positivo.

2.15 - Legno morto

Salvo esigenze fitosanitarie o di incolumità di cose e persone, sono da incentivarsi gli interventi che garantiscono la presenza diversificata per specie e distribuzione spaziale di necromassa rappresentata principalmente da alberi morti in piedi e a terra, alberi marcescenti, schianti e alberi vetusti.

2.16 - Connettività

Per migliorare la connettività delle reti ecologiche, ove non controindicato per motivi fitosanitari, di conservazione del suolo o di conservazione di specie degli All. 2 Dir. 92/43 e All. 1 Dir. 79/409, negli interventi forestali è promosso:

- il mantenimento e la o ricostituzione della continuità delle fasce di crinale caratterizzate da ambienti aperti e in particolare delle praterie arbustate;
- il mantenimento dei corridoi boscati (meglio se strutturati in modo complesso e diversificato) di connessione fra nuclei boscati isolati, più o meno ampi;
- il mantenimento, recupero e ampliamento delle fasce boschive riparie e ripariale-alluvionali;
- il mantenimento delle condizioni di mosaico comprendenti tessere forestali e non, laddove tale mosaico rappresenta elemento essenziale per la conservazione del paesaggio e della biodiversità;
- il mantenimento delle superfici occupate, della complessità strutturale e della diversità specifica di siepi e filari;
- la tutela di una fascia di almeno 20 metri a lato di ciascuna sponda dei corsi d'acqua con l'esclusione dalla utilizzazione forestale, salvo esigenze comprovate di riduzione del rischio o delle condizioni di pericolo,

2.17 - Valore storico, culturale e paesaggistico del territorio forestale

E' promosso il mantenimento della struttura storica del paesaggio forestale, accertata mediante specifiche indagini scientifiche (quali il confronto con diverse edizioni cartografiche e documentazioni catastali), nella misura non inferiore al 75% della superficie che tale paesaggio occupa nei siti della rete Natura 2000.

E' favorito il mantenimento delle forme di gestione forestale con persistenza storica superiore a 100 anni.

E' promossa la conservazione, il ripristino e la valorizzazione degli elementi propri della cultura materiale locale del patrimonio culturale forestale (edifici, utensili, ecc.).

2.18 - Orientamenti specifici

Le indicazioni espresse nei punti successivi per le diverse tipologie ambientali hanno valenza regionale, ovvero tendono al miglioramento delle aree boscate o connesse ai boschi in funzione della conservazione e/o miglioramento della biodiversità, nel rispetto della Direttiva 92/43. Tali indicazioni hanno lo scopo di orientare la pianificazione nei siti della rete Natura 2000 e promuoverne gli interventi attuativi e possono essere applicate proporzionalmente in base alla presenza delle tipologie in ciascun sito della stessa, salvo adattamenti necessari per singole situazioni.

In situazioni caratterizzate da particolari necessità ai fini di una migliore conservazione della biodiversità o per motivi derivanti dalla lotta fitosanitaria o ancora, per il raggiungimento degli obiettivi propri di ciascun sito, la pianificazione può comunque essere orientata diversamente da quanto di seguito indicato.

(...)

2.18.4 - Orientamenti per i boschi di castagno e boschi misti con castagno prevalente

Riduzione nella misura compresa fra 10 e 30% della superficie attuale a favore dei boschi di roverella, di rovere, di faggio o misti di latifoglie mediante evoluzione orientata ed eventuale impianti.

Conservazione degli aspetti più maturi anche con necromassa significativa laddove utili alla conservazione di specie faunistiche e della micoflora.

Ripresa delle cure colturali nei castagneti da frutto

Ripresa della utilizzazione con turni di ceduzione adeguati nelle zone potenzialmente più favorevoli sotto il profilo economico.

2.18.5 - Orientamenti per i boschi di faggio

Incremento nella misura compresa fra 10 e 25 % della superficie attuale attraverso la conversione di boschi di conifere o di castagno o di boschi misti con dominanza di tali specie e in subordine mediante eventuale espansione in aree aperte che necessitano di consolidamenti per problemi di conservazione del suolo.

Miglioramento della struttura attraverso il proseguimento e l'incremento degli interventi già intrapresi di avviamento a fustaia disetanea di almeno 30% della superficie attuale.

2.18.6 - Orientamenti per i boschi di rovere

Incremento nella misura compresa fra 10 e 25% della superficie attuale attraverso la conversione di boschi di pino marittimo, castagno o misti e in minore misura mediante impianti.

Miglioramento della struttura mediante avviamento a fustaia disetanea dei cedui di almeno 20% della superficie attuale

Miglioramento della composizione attraverso l'incremento della percentuale di rovere nei boschi misti con conifere.

(...)

2.18.8 - Orientamenti per i boschi misti di latifoglie (ostrio-carpineti *pro maxima parte*)

Riduzione nella misura compresa fra 10 e 30% della superficie attuale a favore dei boschi di roverella, di rovere, di faggio o misti di latifoglie diverse mediante evoluzione orientata ed eventuali impianti.

Utilizzazione con turni di ceduzione adeguati nelle zone potenzialmente più favorevoli o per esigenze di stabilità dei versanti.

Miglioramento strutturale attraverso l'invecchiamento del soprassuolo in un numero limitato di parcelle di piccole dimensioni selezionate in base al ruolo favorevole per la diversità floro-faunistica.

2.18.9 - Orientamenti per i boschi alluvionali e ripari

Incremento nella misura di almeno 100% della superficie attuale attraverso la rinaturalizzazione spontanea mediante la gestione dei flussi e dei livelli idrici dei corsi d'acqua di aree di pertinenza alluvionale soprattutto nei casi in cui queste sono soggette a esondazioni.

2.18.10 - Orientamenti per i boschi di pino marittimo

Mantenimento delle porzioni non affette da parassitosi sia nel versante padano sia nel versante tirrenico ove queste ultime ricadano in zone al di sopra dei 500 mt. Riduzione nella misura fra 50 e 75% della superficie attuale affetta da parassitosi attraverso la conversione in boschi di latifoglie (in particolare leccio, sughera, roverella, cerro) o eventualmente di pino d'aleppo misto a latifoglie, mediante utilizzazione del soprassuolo (anche di eventuale necromassa utilizzabile), evoluzione orientata ed eventuali impianti.

Selezione e studio ai fini conservativi di particelle di ridotta superficie, caratterizzate da formazioni o nuclei relitti in stato di non particolare sofferenza e/o con significativa presenza di individui resistenti alla cocciniglia.

Predisposizione e attuazione di misure anche a carattere sperimentale per la prevenzione e la lotta a incendi e cocciniglia nelle particelle selezionate.

(...)

2.18.14 - Orientamenti per la macchia e gli stadi arbustivi preforestali

Riduzione nella misura del 10-25% della superficie attualmente occupata a favore di formazioni erbacee e boschive, salvo diverse esigenze di conservazione di habitat della Direttiva 92/43, da attuarsi in prevalenza mediante interventi coordinati di pascolo, decespugliamento, nell'ambito di piani particolareggiati.

2.18.15 - Orientamenti per prati, praterie e prati-pascoli

Incremento nella misura del 5-10 % della superficie attualmente occupata attraverso la conversione di macchie e stadi arbustivi preforestali mediante interventi coordinati di pascolo, decespugliamento, nell'ambito di piani particolareggiati.

Conservazione della diversità specifica e dei caratteri locali delle differenti formazioni erbacee attraverso regole e incentivi inerenti lo sfalcio, la concimazione, la gestione delle risorse idriche, nonché un controllo della fauna di interesse venatorio con particolare riguardo al cinghiale.

Incentivi per la programmazione della pastorizia, l'utilizzo ecocompatibile delle formazioni e la realizzazione di strutture di appoggio a basso impatto.

“Allegato 2

LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DELLE ATTIVITA' AGRO –SILVO –PASTORALI IN LIGURIA

PARTE 1 - GENERALITA'

In questo documento vengono presentate indicazioni tecniche generali di ausilio per l'applicazione della Valutazione di Incidenza delle attività agro – silvo – pastorali in Liguria, fermo restando la procedura individuata dalla normativa in essere. Di seguito dunque vengono riportati alcune casistiche di interventi e/o modalità che potrebbero comportare effetti negativi sulla salvaguardia di specie ed habitat naturali nei siti Rete Natura 2000 e la cui evenienza comporta una attenta Valutazione di incidenza per stabilirne la piena compatibilità. Inoltre vengono riportati alcuni accorgimenti che, unitamente a quanto indicato in allegato 1, possono costituire riferimenti di buona pratica per la realizzazione degli interventi agro silvo pastorali in ambito Rete Natura 2000. Le indicazioni riportate nel presente documento sono da intendersi anche quale guida per l'erogazione di finanziamenti delle suddette attività nei siti della Rete Natura 2000, considerando che le casistiche di interventi critici per la salvaguardia della Rete Natura 2000, non dovranno comunque godere di contributi pubblici per la loro realizzazione.

Tali indicazioni generali sono comunque da specificarsi per ciascun sito nell'ambito delle misure di conservazione, regolamenti, piani o altre misure per la gestione a livello locale, in accordo con le caratteristiche specifiche e gli obiettivi di ciascun sito. Pertanto gli indirizzi e gli orientamenti riportati nel presente documento sono da ritenersi superati nelle parti eventualmente in contrasto con le specifiche misure di conservazioni e/o piani di gestione dei singoli siti Rete Natura 2000.

PARTE 2 – SELVICOLTURA

Come definito nella normativa e programmazione di settore le aree boscate devono essere gestite coerentemente con il loro valore multifunzionale e le attività praticate al loro interno devono essere esercitate in modo da non arrecare danni agli ecosistemi, attivare processi di depauperamento e degrado delle risorse, danneggiare gli “habitat naturali” e gli “habitat di specie” intesi secondo la Direttiva europea 92/43 e s.m., nonché le specie dell'allegato II della medesima direttiva e le specie dell'All. I della Direttiva 79/409.

In tal senso devono essere ovviamente osservate tutte le disposizioni recate dalla vigente normativa e, in particolare, dalla l.r. n. 4/1999 “Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico” e dal Regolamento regionale n. 1/1999 “Regolamento delle prescrizioni di massima e di polizia forestale”, che si intendono integralmente richiamate.

In generale si ricorda comunque che particolare e rigorosa tutela va garantita agli habitat prioritari e alle specie prioritarie. Inoltre per gli interventi selvicolturali, qualora non già attuazione di piani sottoposti positivamente a Valutazione di Incidenza, appare molto importante analizzare, al fine di valutare l'entità dell'incidenza, oltre che il fatto che l'intervento interessi habitat comunitari, anche:

- la dimensione dell'intervento
- la possibilità di avere effetti cumulativi dovuti a più interventi nelle stesse aree o in aree adiacenti in periodi brevi
- l'entità delle opere accessorie (quali vie di penetrazione ecc.)
- le modalità di utilizzazione e di esbosco e i criteri che si vogliono seguire per garantire l'affermazione della rinnovazione della massa legnosa oggetto di utilizzazione e della provvigione residua, il quadro delle contiguità delle utilizzazioni adiacenti già realizzate,
- il fatto che gli interventi avvengano su soprassuoli governati a ceduo di età elevata, oppure di fustaie di lungo turno e il relativo stato di conservazione;
- se la proposta di utilizzazione del soprassuolo è in continuità con la gestione ordinaria e continuata del soprassuolo adottata nel tempo;
- la possibile presenza di specie di interesse comunitario legate al bosco, alla necromassa o alla lettiera, segnalata dalle schede dati Natura 2000 del sito, dalla Carta Bionaturalistica o da specifici rilievi.

2.1. Trasformazioni del bosco e di aree assimilate ai boschi

Gli interventi selvicolturali nell'ambito dei siti Rete Natura 2000 non dovrebbero comportare il cambio di destinazione d'uso forestale del suolo, se non espressamente previsto da specifiche misure di conservazione e/o piani di gestione specifici per i singoli siti.

In particolare l'intervento di trasformazione non deve interessare aree con habitat prioritari o specie prioritarie ai sensi della dir. 92/43/CEE e ss.mm. ii..

La trasformazione del bosco e delle aree assimilate ai boschi in altre destinazioni dovrebbe essere consentita comunque solo nei casi in cui sia garantita la conservazione della biodiversità nonché compatibilmente con la stabilità dei terreni, il regime delle acque, la difesa dalle valanghe, la caduta dei massi, l'igiene locale e la tutela del paesaggio (ai sensi del Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio).

2.2 - Sradicamento e devitalizzazione

Lo sradicamento o eradicazione di piante di alto fusto e delle ceppaie vive o morte nelle aree boscate è da evitarsi, fatto salvo quanto previsto da interventi per la conservazione degli "habitat naturali" e degli "habitat di specie" intesi secondo la Direttiva europea 92/43 e s.m. e relativi piani di gestione e/o misure di conservazione specifiche per ciascun sito, o dagli interventi di eradicazione di specie invasive, nonché quanto previsto per motivi fitosanitari e di pubblica incolumità.

2.3 - Prelievi legnosi

Il tasso di utilizzazione legnosa non dovrebbe superare, nel medio periodo, il saggio naturale di incremento della massa legnosa.

La pianificazione degli interventi deve tenere conto dei seguenti criteri:

- nelle fustaie, per ogni compresa, il valore medio negli ultimi 10 anni del rapporto tra massa legnosa asportata annualmente con le utilizzazioni forestali e l'incremento corrente di massa legnosa dovrebbe essere inferiore a 1, salvo motivi di ordine fitosanitario,
- nei cedui per ogni compresa il valore medio negli ultimi 10 anni della frazione di superficie annualmente utilizzata rispetto alla superficie totale del ceduo (con età inferiore o uguale a 2,5 T) dovrebbe essere inferiore a $1/T$ dove T = turno minimo previsto dai regolamenti forestali, salvo motivi di ordine fitosanitario.

Durante le operazioni di taglio e di esbosco, comunque, devono essere adottate tutte le misure per ridurre al minimo i danni alle piante in piedi, alla rinnovazione, a tane e nidi di animali e al suolo. La pratica dello strascico è dunque da limitarsi ai casi in cui non vi sono alternative possibili.

2.4 - Estensione delle tagliate

Gli interventi nei cedui per i quali l'estensione unitaria delle tagliate è superiore, per ciascuna annata silvana, a 5 ettari per i cedui di castagno e 4 ettari per i cedui di tutte le altre specie, comunque effettuati secondo quanto stabilito dalla vigente normativa e laddove consentiti ai sensi di norme e regolamenti adottati per la gestione dei siti, e previa comunicazione al Corpo Forestale, sono da valutarsi attentamente.

Inoltre fra il perimetro esterno tra una tagliata e l'altra vi dovrebbe essere una distanza minima di m. 100. Per l'esecuzione di tagli posti a distanza inferiore ai m. 100 dalle tagliate dovrebbero essere trascorsi almeno 5 anni dall'ultimo taglio effettuato nelle tagliate confinanti.

In ciascun sito della rete Natura 2000 per ciascuna tipologia forestale la superficie delle tagliate che superi contemporaneamente il 20% della somma complessiva delle superfici calcolata considerando anche la superficie delle tagliate dei precedenti 10 anni, è da sottoporre ad attenta valutazione.

2.5 Viabilità

E' da evitarsi l'uso degli alvei come via di esbosco, anche in caso di siccità.

La viabilità destinata alle operazioni selvicolturali dovrebbe essere ridotta al minimo indispensabile e comunque solo dietro positiva valutazione di incidenza. In tal caso le nuove strade forestali dovrebbero comunque seguire percorsi idonei a ridurre il più possibile l'impatto sull'ambiente e sulla regimazione idrica dei versanti. A tal fine devono essere preservate fasce di rispetto ai lati dei corsi d'acqua e controllati i deflussi e l'erosione del piano stradale.

E' da evitarsi la circolazione nel bosco a qualsiasi veicolo a motore con eccezione dei casi in cui siano comprovate esigenze legate alle attività selvicolturali, alla sorveglianza o alla pubblica incolumità delle persone e delle cose, fatti salvi i diritti acquisiti dai proprietari e dagli aventi diritto.

2.6- Incendi

La realizzazione di viali parafuoco e la realizzazione di nuova viabilità di servizio deve essere attentamente valutata e ridotta allo stretto necessario.

Laddove possibile, nella predisposizione dei punti di approvvigionamento idrico dovrebbe essere ridotta al minimo la riduzione delle disponibilità d'acqua per la fauna.

Nelle aree di cui al punto precedente dovrebbero essere adottate misure per regolamentare l'accessibilità e la sorveglianza.

Gli interventi di riforestazione nelle aree incendiate non dovrebbero essere effettuati laddove nel primo anno post-incendio la copertura degli individui arborei sia uguale o superiore al 30%, fatti salvi i casi necessari per ridurre il rischio di erosione del suolo e dissesto idrogeologico.

Negli interventi di riforestazione il materiale vivo da impiegare non dovrebbe essere causa di inquinamento e/o erosione genetica delle popolazioni locali.

2.7- Interventi in fustaie

Nelle fustaie di origine naturale, gli interventi ammessi dovrebbero essere quelli colturali che tendono a ottenere complessivamente tutte le condizioni di seguito elencate:

- a. popolamenti con almeno due stadi evolutivi;
- b. distribuzione spaziale delle piante casuale o a piccoli gruppi;
- c. presenza di almeno due strati di vegetazione anche se non continui;
- d. presenza di almeno la metà delle specie arboree potenzialmente caratterizzanti la stazione, di cui almeno due nello strato arboreo;
- e. provvigione non inferiore a quella minimale definibile in 100-150 m³ ha⁻¹ per le specie a temperamento eliofilo, 200-250 m³ ha⁻¹ per le specie a temperamento intermedio, 300-350 m³ ha⁻¹ per le specie a temperamento sciafilo;
- f. rinnovazione naturale;
- g. composizione specifica diversificata;
- h. salvaguardia di specie rare e protette sia vegetali sia animali;
- i. rilascio di nuclei di bosco biologicamente maturo e in particolare di individui vetusti
- j. presenza di alberi morti a terra o in piedi, salvo esigenze fitosanitarie o di incolumità di persone o cose.

Salvo esigenze di conservazione di particolari habitat forestali compresi nell'All. 1 della direttiva 92/43 o di particolari habitat forestali di specie degli All. 1 della dir. 79/409 e dell'All. 2 della dir. 92/43, gli interventi in fustaia dovrebbero favorire i boschi misti a gruppi o per pedali.

Ai fini della conservazione del paesaggio e della biodiversità, nelle fustaie è da evitarsi il taglio raso .

In tutti i tagli di utilizzazione di fine turno dovrebbe essere rilasciata almeno una pianta per ettaro di superficie utilizzata da destinare a invecchiamento indefinito; in tal caso l'individuo da rilasciare è quello di maggiore età presente nell'area di intervento scelto, fra le piante non soggette a fitopatie. Inoltre nell'esecuzione dei tagli a fine turno di superficie territoriale superiore a 3 ettari, devono essere rilasciate delle isole di biodiversità, destinate all'invecchiamento indefinito

Tutte le piante per cui è previsto il taglio devono essere contrassegnate.

I turni minimi per l'utilizzazione di fine turno delle fustaie, laddove ammessa, dovrebbero tendere ai seguenti valori:

- a) fustaie di abete, anni 100
- b) fustaie di larice e fustaie di pino silvestre, anni 100
- c) fustaie di pino marittimo e fustaie di pino d'Aleppo, anni 80
- d) fustaie di pino laricio e fustaie di pino nero, anni 60
- e) fustaie di conifere a rapido accrescimento, anni 40
- f) fustaie di faggio, anni 120;
- g) fustaie di querce, anni 120;
- h) fustaie di castagno, anni 70;

2.8 - Interventi in cedui

Gli interventi sui cedui non utilizzati da più di due turni dovrebbero essere attentamente valutati. Nei siti della rete Natura 2000 l'orientamento è quello di favorire una graduale trasformazione in popolamenti misti dei cedui non utilizzati da più di due turni.

Sono comunque da valutarsi attentamente gli interventi di utilizzazione del soprassuolo non in continuità con la gestione ordinaria e continuata del soprassuolo adottata negli ultimi trenta anni. Per i cedui a sterzo il taglio di curazione dovrebbe essere consentito quando i polloni maggiori hanno raggiunto l'età media di 30 anni e comunque osservando un intervallo minimo di anni 15 fra un taglio e l'altro.

La matricinatura dovrebbe tenere conto della presenza di specie diverse e, laddove possibile, mantenere matricine di più classi di età.

2.9 - Boschi alluvionali e ripari

Gli interventi in boschi alluvionali e ripari sono da valutarsi attentamente e dovrebbero avere esclusivamente carattere di manutenzione ordinaria o straordinaria ai fini di prevenire comprovati processi di degrado e/o di disordine idrogeologico e/o comprovate situazioni di pericolo per cose e persone. Tali interventi dovrebbero assicurare la conservazione degli ecosistemi fluviali e ripari e la loro funzionalità . Sono da evitarsi gli interventi che prevedono il prelievo di legname per altre finalità differenti da quelle citate. Nelle linee di compluvio minori, anche se soggette a periodico deflusso superficiale delle acque, per una fascia di rispetto non inferiore a 20 metri da ambo i lati, misurata a partire dal bordo del fosso, si dovrebbe tenere conto delle seguenti indicazioni generali:

- a) per le matricine del turno, si dovrebbero effettuare un rilascio almeno superiore al 20% di quelle minime; in ogni caso le matricine dovrebbero essere scelte tra le più stabili e meglio ancorate al terreno, per assolvere la funzione di trattenuta massi e/o pietre, mentre dovrebbero essere abbattute le piante pesanti ed in equilibrio precario, scalzate, poste ai margini dei fossi, vallecicole ed altre brusche variazioni di pendenza del suolo.

2.10 Rimboschimenti, rinfoltimenti, ampliamenti, ringiovanimenti e ripristino di soprassuoli

Nuovi rimboschimenti dovrebbero essere limitati a casi comprovati di necessità che non contrastino con la conservazione di habitat soggetti a tutela in base alle norme comunitarie e assicurando comunque che le specie impiegate siano coerenti con la flora locale ed ecologicamente compatibili con i caratteri stazionali ed impiegando ecotipi locali o comunque materiale, ottenuto per propagazione o riproduzione, proveniente dalla zona o dalle adiacenze, o comunque affine, cioè tale da non determinare fenomeni di inquinamento e/o erosione genetica nel patrimonio forestale locale

Nella gestione di rimboschimenti esistenti sarebbero da adottate tutte le misure volte a orientare le comunità forestali verso la naturalizzazione, accentuando la stratificazione, la diversità specifica della composizione e la rinnovazione naturale

Ai fini della gestione forestale nei siti della Rete Natura 2000 dovrebbero essere preferiti rinfoltimenti, ampliamenti, ringiovanimenti e ripristino di soprassuoli

Laddove consentiti, i nuovi rimboschimenti, rinfoltimenti, ampliamenti, ringiovanimenti e ripristino di soprassuoli, nonchè interventi di sostituzioni e mutazioni della specie dovrebbero rispettare le seguenti regole:

- a) le specie impiegate devono essere coerenti con la flora locale ed ecologicamente compatibili con i caratteri stazionali;
- b) devono essere impiegati ecotipi locali o comunque materiale, ottenuto per propagazione o riproduzione, proveniente dalla zona o dalle adiacenze, o comunque affine, cioè tale da non determinare fenomeni di inquinamento e/o erosione genetica nel patrimonio forestale locale;
- c) non è ammesso l'impiego di specie esotiche e di quelle non caratterizzanti potenzialmente il territorio di intervento;
- d) devono essere privilegiati, per quanto possibile, gli impianti misti e in questi casi le diverse specie devono essere disposte tenendo conto delle diversità microstazionali o in modo casuale, evitando di creare uniformità specifiche e strutturali su ampie superfici;
- e) nei casi di interventi su superfici superiori a 5 ettari occorre lasciare una quota percentualmente significativa di radure o di vegetazione naturale.

I lavori di rimboschimento, rinfoltimento, ampliamento, ringiovanimento e ripristino di soprassuoli forestali, dovrebbero ricomprendere la manutenzione, da parte del soggetto esecutore, fino al raggiungimento dello stato di regime dell'intervento.

Le prescrizioni imposte dagli Allegati I e II, sebbene non direttamente vincolanti, lo diventano in maniera indiretta, per non correre il rischio che la valutazione di incidenza, obbligatoria per tutti gli interventi all'interno dei siti Natura 2000, venga considerata negativa e l'intervento non autorizzato. Di fatto, i vincoli imposti da queste norme sono significativi.

Nei cedui abbiamo una perdita di prodotto del 3% a causa della creazione delle isole di biodiversità, cui vanno aggiunte quelle dovute all'incremento del numero minimo di matricine, i rilasci nelle fasce protettive lungo i corsi d'acqua e quelle, non quantificabili a priori, dovute al divieto assoluto di interventi in un raggio di 400 m dal nido di uccelli rari protetti.

Nell'ambito territoriale considerato, ricadono entro la Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), al netto delle sovrapposizioni, 5362 Ha (pari al 39% del territorio), di cui 3674 Ha di formazioni forestali destinabili ad uso produttivo (pari al 37% del totale).

Vincoli tecnici

- Perdite di lavorazione

I volumi ad ettaro stimati per le fustaie sono volumi cormometrici, ossia al netto della ramaglia. I volumi ad ettaro stimati per i cedui sono invece volumi dendrometrici, ossia comprensivi della ramaglia.

Durante le operazioni di taglio, allestimento ed esbosco si verificano perdite di lavorazione su questi volumi, dovute al fatto che la ramaglia viene generalmente abbandonata in loco in mucchi o andane per due ordini di motivi:

1. Non è economicamente conveniente l'esbosco della ramaglia, la quale occupa molto spazio a fronte di una massa contenuta. Inoltre, durante i processi di combustione, genera

molta più cenere rispetto al fusto o alle branche, in quanto molto più ricca di sostanze minerali, aumentando i costi di manutenzione degli impianti e di smaltimento.

2. Il rilascio in bosco della ramaglia fine a decomporsi è auspicabile (e reso obbligatorio dagli schemi certificati di Gestione Forestale Sostenibile) per non depauperare il terreno degli elementi nutritivi (N, K, fosforo) che ne determinano la fertilità.

Il volume retraibile dai boschi cedui dovrà pertanto essere decurtato delle perdite di lavorazione dovute al rilascio della ramaglia, che possono essere mediamente stimate intorno al 10%.

- Estensione ed efficienza della viabilità forestale

Considerando il livello ordinario di un'impresa di utilizzazioni forestali, il cantiere-tipo di un taglio di utilizzazione è organizzato nel seguente modo:

- Taglio ed abbattimento eseguito con motosega da squadre di due operatori
- Allestimento eseguito con motosega e accetta dalle medesime squadre addette agli abbattimenti
- Concentramento in discesa eseguito per avvallamento libero manuale; concentramento in salita eseguito con trattore e verricello
- Esbosco fino al piazzale di stoccaggio e lavorazione, eseguito su pista e strada forestale, con trattore dotato di pinza idraulica e rimorchio

La presenza di una rete di viabilità forestale ben distribuita ed in buone condizioni di conservazione è una condizione essenziale per poter eseguire gli interventi selvicolturali.

La viabilità forestale svolge i compiti essenziali di permettere l'accesso al bosco delle squadre di operai forestali e l'esbosco del legname tagliato.

Consente inoltre una fruizione multipla del bosco, agevolando le seguenti attività:

- Sorveglianza
- Prevenzione anti-incendio
- Attività ricreative (caccia, raccolta di funghi, escursioni)

I testi specialistici (Hippoliti, 1994) indicano densità ottimali della rete viabile principale (strade camionabili e trattorabili) variabili tra 20-25 ml ad Ha (su terreni poco inclinati) e 30-35 ml/ha (su terreni ripidi).

Nella realtà ligure, considerando l'impresa forestale ordinaria, una strada forestale consente di servire una fascia di 50 m a valle (esboscando con verricello) e di 100 m a monte (esboscando per avvallamento).

1 km di strada forestale serve quindi 15 Ha di bosco.

La stima della densità della viabilità forestale nel comprensorio considerato è di difficile attuazione, in quanto non esistono informazioni specifiche, se non per ambiti territoriali estremamente localizzati.

Una indicazione, riferita tuttavia ad una organizzazione ben strutturata e particolarmente attiva, può essere ricavata dalle statistiche elaborate dal Consorzio Forestale Valli Stura ed Orba per la certificazione di Gestione Forestale Sostenibile.

Dati riferiti ad agosto 2009 indicano la presenza di una rete viabile di servizio costituita da 5,55 km di strade camionabili e 33,92 km di strade trattorabili per 668,52 Ha di superficie totale.

La densità stradale è di 59,09 ml/ha.

Supponendo che la densità della rete viabile non cambi a seconda dei vari usi del suolo, ed ipotizzando che la fascia servita dalla strada sia di 150 m (50 a valle e 100 a monte), con un semplice calcolo ne deriva che per ogni ettaro di terreno abbiamo 59,09 ml di strade che servono $59,09 \times 150 = 8863$ mq. La percentuale di territorio servita da strade è quindi l'89% del totale.

Come specificato, questa stima si riferisce a terreni gestiti in maniera puntuale ed intensiva, ed è quindi lecito attendersi che la densità reale della viabilità forestale sui cinque Comuni considerati sia considerevolmente ridotta.

Tuttavia l'esistenza di questi dati è la dimostrazione che questo traguardo è raggiungibile nel medio periodo, perseguendo una gestione analoga a quella del Consorzio.

Pertanto utilizzeremo questi parametri nell'affinamento delle nostre stime.

Vincoli socioeconomici

I vincoli di tipo socioeconomico sono i più difficoltosi da stimare, in quanto investono la volontà decisionale dei proprietari forestali, la quale è difficilmente valutabile.

Il più importante di tutti è sicuramente la:

- **Propensione dei proprietari forestali all'accettazione di un vincolo pluriennale sui propri terreni**

L'impostazione di una filiera bosco-energia avente come sbocco principale una caldaia a biomassa presuppone l'esistenza di un bacino di raccolta della legna destinata a combustibile inclusivo sia delle tagliate annue, sia di una certa quantità di boschi che devono essere lasciati in piedi per compensare con il proprio incremento la biomassa asportata con la ripresa.

Questo fatto fa sì che l'impegno richiesto ai proprietari forestali sia duplice:

- 1) Vendere il legname delle proprie tagliate all'ente gestore degli impianti
- 2) Mantenere l'estensione totale delle tagliate annue inferiore al rapporto "Superficie totale / t", ove t è un numero corrispondente all'età del turno fisiocratico.

Per il punto 1 la disponibilità dei proprietari dipende esclusivamente dal prezzo offerto dall'acquirente, il quale deve essere più remunerativo dei consueti canali di commercializzazione utilizzati dal proprietario forestale.

In alcuni casi (aziende agro-forestali), il prezzo deve compensare l'utilità ricavata dal proprietario nel reimpiego degli assortimenti per la propria agenda.

Il punto n.2 è più complicato da ottenere. Esso, infatti, contempla un vincolo piuttosto restrittivo per i proprietari forestali nella gestione dei propri boschi. Nella realtà, essi hanno interesse a modificare l'estensione delle tagliate in funzione dell'andamento dei prezzi della legna, aumentandole quando i prezzi salgono e diminuendole quando scendono. Molti, inoltre, reimpiegando parte degli assortimenti nella propria azienda, preferiscono limitare al minimo la pianificazione per poter far fronte ad eventuali imprevisti.

In linea di massima, i proprietari forestali che gestiscono direttamente i propri boschi lungo l'intero arco produttivo (coltivazione, taglio, vendita della legna) sono meno propensi ad accettare vincoli al taglio dei proprietari che si limitano alla vendita del bosco in piedi o che affidano a terzi la gestione dei propri terreni.

Semplificando, la % di proprietari disposta ad accettare vincoli pluriennali sui propri terreni non si discosta molto da quella dei proprietari disposti ad accettare la pianificazione assestamentale sugli stessi.

Nel comprensorio considerato, i Piani di assestamento cui possiamo fare riferimento sono i seguenti:

Codice	Nome Piano	Sup. tot. (Ha)	Sup. for. (Ha)
PIANO1	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Rossiglione (GE) e dei privati confinanti Cavanna Walter, Ferrando Cinzia e Società SS Landia per il decennio 1989-1998	270,45	241,84
PIANO2	Piano di Assestamento e di Utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Campoligure (GE) per il decennio 1989-1998	150,93	88,84
PIANO3	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Masone (GE) per il decennio 1989-1998.	503,92	471,26
PIANO5	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio boschivo di proprietà della Sig.ra Gemma Testore Aschero "Tenuta Gargassa" in Comune di rossiglione (GE) per il decennio 1991-2000	303,68	303,68
PIANO6	Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Timossi Giovanna, Oliveri Pasquale, Timossi Pietro e Oliveri Rosa, 1990.	65,97	57,47
PIANO7	Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà di un gruppo di privati proprietari (rappresentante Sig. Leoncini Pietro) in località Rivazza – Bric Caban – Passo del Mulo in Comune di Campo Ligure per il decennio 1991-2000	63,49	63,49
PIANO8	Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Ottonello e Piccardo 1991-2000	55,31	53,12
PIANO9	Piano di assestamento del patrimonio boschivo dei sigg.ri Cavanna Bernardo, Cavanna Caterina, Filippini Gabriella, Gori Briasco Annamaria, Minetti Nicolò, Parodi Geronima, Zaninetta Giovanni e Zaninetta Onorio in Comune di Rossiglione (Ge), periodo 1993 – 2002	63,71	63,71
PIANO10	Piano di assestamento di terreni appartenenti alla proprietà silvo-pastorale di alcuni Soci del Consorzio Forestale Valli Stura e Orba nei Comuni di Masone, Campo Ligure e Rossiglione (GE) per il	180,98	164,69

	decennio 2003-2012		
PIANO12	Piano di assestamento di alcuni terreni nei Comuni di Campo Ligure, Masone e Rossiglione (GE), appartenenti alla proprietà silvo-pastorale del Consorzio Forestale Valli Stura e Orba per il decennio 2009-2018	(solo nuovi proprietari) 187,79	(solo nuovi proprietari) 161,97
PIANO13	Piano di assestamento e di Utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Mele (GE) per il decennio 1991-2000	350,75	234,19
TOTALE		2196,98	1904,26

Il PIANO12 comprende sia terreni già inseriti in vecchi piani, sottoposti a revisione, sia terreni mai assestati in precedenza. Nella tabella sono stati considerati solo questi ultimi.

I dati in tabella indicano un'adesione alla pianificazione forestali pari al 15% dell'ambito territoriale complessivo (14.201 Ha) e pari al 16% considerando solo le superfici forestali (11.971 Ha).

Da notare che solo un ulteriore sottoinsieme di questi proprietari ha aderito successivamente ad una forma di gestione consociata dei propri terreni, in grado di garantire forza contrattuale nei confronti del mercato, continuità dei contratti di fornitura e servizi di pianificazione e gestione forestale sostenibile certificati.

In base ai dati di agosto 2009, afferivano al Consorzio Forestale Valli Stura ed Orba 668,52 Ha complessivi, di cui 598,28 di superficie forestale. Essi costituiscono, rispettivamente, il 5,15% del territorio totale ed il 5,32% della superficie forestale nel bacino di utenza limitato ai Comuni di Campo Ligure, Masone, Rossiglione, Tiglieto.

Come si può notare dai valori in gioco, i vincoli socioeconomici costituiscono il fattore limitante di maggior peso, ma anche quello più facilmente modificabile con operazioni di incentivo, di marketing e di coinvolgimento diretto delle amministrazioni locali e delle associazioni di categoria. Ovviamente è impensabile arrivare a livelli di adesione dei proprietari superiori al 50% del territorio, ma l'obiettivo del 20-30%, nel lungo periodo, può essere raggiunto.

Affinamento della stima della biomassa con l'introduzione delle decurtazioni legate ai vincoli

In questo paragrafo si procederà all'affinamento della stima già eseguita, introducendo delle decurtazioni legate ai vincoli esaminati.

Le ipotesi introdotte sono di seguito illustrate:

- La superficie degli usi del suolo forestali è stata ricalcolata al netto delle superfici appartenenti alle classi di acclività 6 e 7, rispettivamente aventi pendenza = 75%-100% e > 100%.
- Si sono considerati i terreni fortemente accidentati inclusi tra quelli appartenenti alla 6° e 7° classe di pendenza.
- Sono stati esclusi dal computo i terreni interessati da usi del suolo forestali per i quali è auspicabile la trasformazione, corrispondenti ai rimboschimenti puri di pino nero, alle fustaie pure di pino marittimo ed alle fustaie miste tra le due specie, le quali vanno gradualmente orientate verso la fustaia mista di resinose e latifoglie.
- Nelle aree della Rete Natura 2000, alle aree tagliate è stata applicata una decurtazione di prodotto del 3%, corrispondente ai rilasci nelle isole di biodiversità.
- L'incidenza della perdita di produzione legata alla matricinatura è stata valutata come segue:

Prescrizioni di massima e polizia forestale:

- 0% nei cedui puri di castagno e puri di altre latifoglie (robinia): 0 matricine
- 7% nei cedui misti ad elevata provvigione: 60 matricine
- 13% nei cedui puri di rovere o faggio a bassa provvigione: 80 matricine

Aree Natura 2000:

- 6% nei cedui puri di castagno: 50 matricine
- 11% nei cedui misti o puri di robinia ad elevata provvigione: 100 matricine
- 17% nei cedui puri di rovere o faggio a bassa provvigione: 100 matricine
- Ulteriori decurtazioni legate alle prescrizioni vigenti nelle aree Natura 2000 non sono state prese in considerazione in quanto di difficile valutazione per mancanza di dati aggiornati
- Le perdite di lavorazione nei cedui dovute al rilascio della ramaglia sono state valutate intorno al 10%
- La superficie boscata servita da strade è stata valutata pari all'89% della superficie boscata totale
- L'adesione dei proprietari forestali al sistema della filiera bosco-energia è stata valutata pari al 25% (nel lungo periodo)

Il prospetto della stima affinata è di seguito riportato:

Categorie Forestale Regionale	Sup. (Ha)	Al netto delle aree scoscese (classi 6 e 7 Carta Acciattà): Ha	Incidenza Rete Natura 2000	Adesione e proprietà al 25%	Al netto degli usi del suolo destinati a trasformazione (Ha)	Al netto della superficie non servita da strade (Ha): 20%	Im all'età del turno (mc/ha/anno)	Turno (anni)	Volume particella matura (mc/ha)	Al netto delle perdite per isole di biodiversità (3%) (mc/ha)	Al netto delle perdite per rilascio matricine (0-7-13% aree normali; 5-11-17% Natura 2000) (mc/ha)	Al netto del rilascio della ramaglia nei cedui (10%) (mc/ha)	Presenza annua (Ha)	Ripresa annua (mc)
Ceduo semplice Mistro	2613	2515	Nat 2000:	378	378	302	7,60	26	197,60	191,67	170,59	153,53	11,63	1785,85
			fuori:	251	251	201	7,60	26	197,60	197,60	183,77	165,39	7,72	1276,04
Ceduo semplice puro di Altre latifoglie	38	36	Nat 2000:	2	2	2	15,20	20	304,00	294,88	262,44	236,20	0,09	21,07
			fuori:	7	7	5	15,20	20	304,00	304,00	304,00	273,60	0,27	73,29
Ceduo semplice puro di Castagno	4389	4218	Nat 2000:	329	329	264	9,00	25	225,00	218,25	205,16	184,64	10,54	1946,38
			fuori:	725	725	580	9,00	25	225,00	225,00	225,00	202,50	23,21	4699,19
Ceduo semplice puro di Faggio	39	39	Nat 2000:	10	10	8	2,50	35	87,50	84,88	70,45	63,40	0,22	14,11
			fuori:	0	0	0	2,50	35	87,50	87,50	76,13	68,51	0,00	0,00
Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie	270	265	Nat 2000:	12	12	9	1,80	45	81,00	78,57	65,21	58,69	0,21	12,10
			fuori:	55	55	44	1,80	45	81,00	81,00	70,47	63,42	0,97	61,65
Ceduo sotto fustaia di resinose	337	335	Nat 2000:	29	29	23	4,70	32	150,40	145,89	121,09	108,98	0,72	78,39
			fuori:	55	55	44	4,70	32	150,40	150,40	139,87	125,88	1,37	172,73
Fustaia di Altri pini	338	329	Nat 2000:	61	61	0	3,90	65	253,50	245,90	245,90	245,90	0,00	0,00
			fuori:	21	21	0	3,90	65	253,50	253,50	253,50	253,50	0,00	0,00
Fustaia di Pino Marittimo	145	145	Nat 2000:	16	16	0	3,90	65	253,50	245,90	245,90	245,90	0,00	0,00
			fuori:	20	20	0	3,30	80	264,00	264,00	264,00	264,00	0,00	0,00
Fustaia Mista di resinose	0,04	0,04	Nat 2000:	0	0	0	3,90	65	253,50	245,90	245,90	245,90	0,00	0,00
			fuori:	0	0	0	3,30	80	264,00	264,00	264,00	264,00	0,00	0,00
Fustaia Mista di resinose e latifoglie	2081	2059	Nat 2000:	82	82	65	3,20	60	192,00	186,24	186,24	186,24	1,09	202,99
			fuori:	433	433	346	1,50	80	120,00	120,00	120,00	120,00	4,33	519,57
Totale	10250	9941		2485	2367	1893						62,36	10863,36	

Un caso particolare: le pinete di pino marittimo costiere del ponente genovese

Il ponente genovese, a partire dalla sponda destra del Torrente Polcevera e procedendo fino ad Arenzano e Cogoleto, è caratterizzato dalla presenza di ampie superfici occupate da perticaie e fustaie di pino marittimo, di origine naturale (su substrati ofiolitici), artificiale (rimboschimenti con postime di vivaio o con semina) e secondaria (disseminazione spontanea su aree agricole o pascolive abbandonate, in cedui semplici etc.).

Le pinete di pino marittimo costituiscono uno stadio successionale all'interno della serie ecologica dell'Orizzone mediterraneo delle sclerofille sempreverdi denominato "paraclimax". In assenza di fattori di disturbi, infatti, tendono ad evolvere verso la lecceta pura o mista con roverella.

In pratica, invece, esse tendono ad autorinnovarsi periodicamente sfruttando l'elevata resilienza verso un fattore ecologico al quale sono legate da millenni di evoluzione: il fuoco.

Il pino marittimo raggiunge la maturità sessuale all'età di appena otto anni, presenta coni (chiamati "serotini") che si schiudono solo in seguito al calore del fuoco e la germinazione dei suoi pinoli è agevolata dalle alte temperature provocate da un incendio.

Questi adattamenti hanno permesso al pino marittimo di sopravvivere fino a noi.

Negli ultimi secoli, tuttavia, il fuoco, da fattore ecologico naturale, è divenuto un fattore strettamente antropico, aumentando a dismisura sia la frequenza di innesco, sia l'intensità di calore sprigionato.

La capacità di resilienza del pino è messa sempre più in difficoltà da tempi di ritorno degli incendi forestali sempre più brevi e dimensioni sempre più vaste.

A partire dagli anni '80 del secolo scorso, le pinete liguri hanno iniziato ad essere colonizzate da un temibile parassita proveniente dalla Provenza, il *Matsucoccus feytaudi*, una cocciniglia specifica del pino marittimo che attacca le piante, le indebolisce e le espone all'aggressione letale di xilofagi corticicoli (*Blastophagus sp.*, *Pissodes notatus* etc.).

Incendi e cocciniglia costituiscono oggi due vere emergenze che mettono a rischio la sopravvivenza di queste formazioni, specialmente quando si presentano in purezza.

Per questi motivi, gli indirizzi di pianificazione forestale più recenti, ivi compresi quelli indicati dalla pubblicazione regionale "I tipi forestali della Liguria" e le indicazioni dell'allegato n. 1 della DGR 126 del 9 maggio 2007 per le aree della Rete Natura 2000, suggeriscono di orientare l'evoluzione di queste formazioni (in particolare delle pinete pure di pino marittimo) verso il bosco misto con latifoglie, in cui mantenere una certa aliquota della conifera.

Gli interventi selvicolturali legati a questa graduale trasformazione in boschi misti e gli interventi di pura bonifica post incendio o post infestazione, mirati soprattutto alla messa in sicurezza dei tracciati stradali e pedonali rispetto alla caduta dei pini morti in piedi, consentono una certa produzione di biomassa che può essere inserita nelle filiere bosco-energia in via transitoria.

Aree di saggio eseguite nel 2006 in pinete di pino marittimo percorse dal fuoco in località Pegli mostravano provvigioni variabili dai 115 mc/Ha delle perticaie ai 250 mc/Ha delle fustaie adulte. Pertanto, al netto delle perdite di lavorazione stimabili intorno al 20% a causa del materiale marcio o carbonizzato, è ipotizzabile la produzione delle seguenti quantità di biomassa da inserire nelle filiere bosco-energia:

	Perticaie di pino marittimo	Fustaie adulte di pino marittimo
Tagli di ricostituzione boschiva o di bonifica post incendio (100%)	92 mc/Ha	200 mc/Ha
Tagli colturali di orientamento verso il bosco misto (20-40%)	28 mc/Ha	60 mc/Ha

ANALISI COSTI/BENEFICI

L'attore della gestione forestale: l'azienda forestale

La gestione forestale non può essere improvvisata, ma deve essere affidata agli operatori specializzati del settore, ovvero alle aziende forestali. In questo capitolo introduttivo alla valutazione dei costi/benefici verranno esaminate le tipologie di azienda forestale presenti nell'ambito territoriale di riferimento.

Tipologie di aziende forestali in Italia

L'unità produttiva del settore forestale prende il nome di impresa o azienda forestale.

Il termine "impresa" viene adoperato quando si vuol mettere in risalto l'organizzazione dei fattori produttivi ed il ruolo che le varie figure economiche svolgono all'interno dell'unità di produzione.

Il termine "azienda" viene al contrario impiegato quando si vuol concentrare l'attenzione sugli aspetti più propriamente tecnico-produttivi (Merlo, 1991)

Visto lo scopo di questa indagine, noi faremo riferimento alle aziende forestali.

Le tipologie aziendali forestali italiane sono molteplici, e la loro classificazione viene fatta prendendo in considerazione alcuni aspetti caratterizzanti, quali il tipo di proprietà, le colture prevalenti, i cicli di produzione ed i livelli di trasformazione del prodotto.

In funzione del tipo di proprietà le aziende forestali si dividono in:

- Aziende pubbliche
- Aziende private

Le aziende pubbliche esistono nei casi in cui un Ente pubblico abbia in gestione o sia proprietario di superfici forestali. Le aziende private, invece, possono anche essere svincolate dalla presenza di terreni in proprietà, se si configurano come imprese di sola utilizzazione.

A seconda delle colture prevalenti, distinguiamo:

- Aziende forestali miste, o agro-forestali, o complesse
- Aziende esclusivamente forestali o forestali pure

Le aziende forestali miste svolgono il proprio esercizio nell'ambito di attività miste a carattere agro-forestale o agro-silvo-pastorale.

Le aziende forestali pure svolgono tutta la loro attività nell'ambito della selvicoltura e delle attività connesse.

Le aziende forestali miste sono le più diffuse nello scenario economico italiano, specie nel settore privato e con riferimento a cicli di prima produzione. In esse i prodotti delle attività forestali sono complementari a quelli agricoli e zootecnici, che sovente assumono un'importanza preminente. Se le dimensioni aziendali sono familiari ed il proprietario fornisce anche il lavoro ed il capitale di esercizio, possiamo parlare di piccola impresa contadina con coltivatore diretto.

In funzione dei cicli produttivi applicati, le aziende forestali vengono classificate in:

- Aziende di produzione forestale
- Aziende di utilizzazione forestale

- Aziende forestali integrali

Nelle aziende di produzione forestale i cicli produttivi tecnicamente prendono l'avvio con la costituzione del soprassuolo e si concludono quando esso raggiunge la maturità economica, con la vendita del bosco in piedi.

Nelle aziende forestali integrali i cicli produttivi comprendono la costituzione del soprassuolo, le cure colturali fino a maturità, il taglio di utilizzazione e la vendita degli assortimenti prodotti. In alcuni rari casi la trasformazione del prodotto legnoso viene portata fino a semilavorati o prodotti di prima trasformazione (segati, travame asciato).

Le aziende di utilizzazione forestale sono invece imprese senza terra che si occupano della sola utilizzazione del bosco.

Possono agire come contoterzisti per le aziende di produzione o per le aziende integrali, oppure acquistare direttamente il bosco in piedi, trasformarlo in assortimenti mercantili e provvedere esse stesse alla commercializzazione dei prodotti legnosi ottenuti. In genere le aziende di utilizzazione forestale sono in assoluta prevalenza unità a carattere familiare e artigianale ed operano in ambiti territoriali ristretti (Marinelli, 1981)

Le aziende forestali nella Liguria centro-occidentale

Le tipologie di aziende forestali presenti nel territorio considerato dal presente studio possono essere distinte in funzione dei cicli produttivi.

Aziende di sola produzione organizzate su base imprenditoriale sono limitate ai terreni di proprietà pubblica e ad alcuni casi di privati che si sono dotati di piano di assestamento. Nel caso dei Comuni l'azione imprenditoriale è svolta dagli uffici tecnici che gestiscono soprattutto le fasi di utilizzazione finale del bosco mettendo all'asta i lotti maturi o intervenendo con operazioni di miglioramento colturale finanziate con contributi pubblici.

Nella maggioranza dei casi, tuttavia, la proprietà forestale è detenuta da privati che hanno di fatto da tempo abbandonato la gestione dei boschi e che spesso, essendo impegnati in altri settori professionali, si ritrovano con formazioni boscate a ceduo invecchiate che non hanno la possibilità di coltivare per mancanza di mezzi e di preparazione professionale.

Le aziende integrali sono abbastanza diffuse e sono rappresentate dai coltivatori diretti impegnati anche nei settori agricolo e zootecnico. Il bosco fornisce prodotti integrati nei cicli aziendali che in parte vengono reimpiegati all'interno dell'azienda ed in parte vengono commercializzati all'esterno. Queste aziende integrali si configurano pertanto come aziende miste agro-forestali o agro-silvo-pastorali ed in genere commerciano paleria di castagno e legna da ardere.

Le aziende di sola utilizzazione sono presenti fondamentalmente in tre forme:

1. Ditte artigiane a connotazione familiare
2. Cooperative agroforestali
3. Aziende complesse di medio-grandi dimensioni

Le prime sono imprese di piccole e medie dimensioni, dotate generalmente di poco personale reperito all'interno del nucleo familiare, che comprano i boschi in piedi, ricavano gli assortimenti richiesti dal mercato e provvedono alla commercializzazione. Rivolgono il loro interesse verso i boschi meglio accessibili ed in grado di fornire gli assortimenti in grado di spuntare i prezzi migliori con gli acquirenti (segherie, industrie di prima e seconda trasformazione).

Le cooperative agro-forestali si vanno diffondendo negli ultimi anni, proponendosi in genere come contoterziste nell'esecuzione di lavori non limitati al settore delle utilizzazioni forestali, ma estesi anche al settore agricolo, alle sistemazioni idrogeologiche, al verde urbano.

Sono inoltre operative nella zona anche imprese agro-forestali di medio-grandi dimensioni che rivolgono il proprio interesse prevalentemente all'esecuzione di lavori pubblici attinenti ai miglioramenti boschivi, alla sistemazione dei dissesti e alla regimazione dei corsi d'acqua. In questo caso accanto al personale agricoloforestale intervengono anche operai edili, per cui in realtà si ha a che fare con imprese complesse.

Azienda forestale tipo in una filiera bosco-energia

Un'azienda forestale ideale che sia in grado di gestire le operazioni di utilizzazione boschiva per la produzione di biomassa destinata ad utilizzo energetico dovrebbe presentare una serie di caratteristiche spesso difficili da riscontrare complessivamente nella realtà.

Le più importanti sono:

1. Disponibilità diretta di superficie boschiva assestata
2. Disponibilità di manodopera specializzata a tempo indeterminato
3. Possibilità di commerciare direttamente il prodotto legnoso
4. Disponibilità di parco macchine specializzato
5. Possibilità di diversificare la produzione di assortimenti
6. Possibilità di integrare la produzione legnosa con produzioni agricole o zootecniche
7. Dimensioni aziendali grandi
8. Dimensioni imprenditoriali medie

L'azienda che ha a disposizione una grande estensione di superficie forestale, specialmente se in proprietà, sarà in grado di pianificare le proprie attività per fornire all'acquirente un prodotto in quantità annua mediamente costante, ed avrà la possibilità di realizzare periodiche cure colturali al soprassuolo e migliorare le infrastrutture necessarie (viabilità, punti d'acqua, piazzali, vie di esbosco).

La disponibilità di risorse boschive proprie svincola l'azienda dal fattore di aleatorietà e di costo suppletivo legato alla stipula di contratti per l'acquisto di boschi in piedi da proprietari esterni.

La presenza di un Piano di assestamento garantisce il miglioramento progressivo delle caratteristiche qualitative e quantitative del soprassuolo e favorisce l'accesso a canali di finanziamento pubblici per l'esecuzione delle operazioni finanziariamente in passivo.

La disponibilità di manodopera specializzata è un fattore indispensabile per assicurare lo svolgimento dei lavori in bosco in condizioni di efficienza e di sicurezza accettabili. La presenza di personale fisso garantisce all'azienda la possibilità di forza lavoro in ogni periodo dell'anno ed al lavoratore assicura la permanenza del posto di lavoro.

Nei periodi di scarsa attività forestale (periodi di chiusura al taglio) il personale può essere impiegato in settori produttivi integrati nell'azienda (agricolo, zootecnico), oppure offrirsi come contoterzista anche nell'esecuzione di lavori di manutenzione ambientale o del verde.

La possibilità di commercializzare direttamente il prodotto legnoso, riducendo il numero di intermediari con l'acquirente finale, consente di condurre direttamente la trattativa economica con la principale parte in causa, con la possibilità di stipulare accordi vantaggiosi (es. contratti di fornitura pluriennale a prezzo garantito) e di spuntare prezzi remunerativi.

La disponibilità di un parco macchine specializzato, attualmente favorita anche da finanziamenti pubblici, aumenta l'efficienza del lavoro di utilizzazione e di prima trasformazione riducendo i costi di produzione. Le caratteristiche e le prestazioni dei macchinari dovranno essere calibrate sulle effettive necessità dell'azienda e sulle quantità di materiale lavorato, per non sobbarcarsi costi fissi di ammortamento non più recuperabili.

La possibilità di diversificare la produzione di assortimenti garantisce l'azienda dalle fluttuazioni dei prezzi del mercato delle biomasse dovuti alla concorrenza con residui agricoli ed industriali e con prodotti provenienti da aree con basso costo della manodopera. Riservare alla destinazione energetica solo gli assortimenti che non possono essere impiegati per destinazioni più remunerative (tondame da sega, travame, topi da sfogliatura o tranciatura) è indispensabile per garantire all'azienda guadagni adeguati e l'indipendenza del proprio ordinamento produttivo dalle scelte economiche dell'acquirente.

La possibilità di integrare la produzione legnosa con produzioni agricole o zootecniche permette all'azienda di tenere produttivamente occupato il personale tutto l'anno e di realizzare economie di scala intra-aziendali sia per quanto riguarda l'utilizzo dei macchinari, sia per quanto riguarda la destinazione dei prodotti legnosi (es. paleria o legna da ardere reimpiegata nel centro aziendale).

Le dimensioni aziendali grandi (grandi superfici in proprietà) permettono all'azienda di agire come unità produttiva indipendente e, entro certi limiti, autonoma.

Le dimensioni economicamente sostenibili dell'impresa forestale, possono far riferimento ai seguenti parametri medi (Hippoliti, 1994):

- nei boschi italiani si possono dedicare economicamente 2-5 giornate di lavoro (per ettaro e per anno, in media) concentrate, nel caso del ceduo, sul taglio di utilizzazione, ad esempio alla fine del turno di 25 anni, con un impiego concentrato di 50-125 giornate/ha ($2\text{gg} \times 25 \text{anni} = 50 \text{gg}$) ($5\text{gg} \times 25 \text{anni} = 125\text{gg}$)
- una squadra di 4 elementi, su 200 giornate lavorative, potrà operare su un'azienda della superficie complessiva compresa tra 160 e 400 ha ($4 \times 200\text{gg} = 800 \text{gg}$) ($800\text{gg} : 50 \text{gg/ha} \times 25 \text{anni} = 400 \text{ettari}$) ($800\text{gg} : 125 \text{gg/ha} \times 25 \text{anni} = 160 \text{ettari}$)

Dimensioni imprenditoriali medie (personale disponibile in quantità non eccessiva, né eccessivamente ridotta) consentono una certa elasticità gestionale nel caso si debbano affrontare periodi generalizzati di crisi del settore agro-forestale e, nel contempo, non penalizzano eccessivamente le scelte aziendali nel caso in cui invece si abbia una forte richiesta di prodotti forestali o di manodopera.

A livello indicativo una squadra di 4 uomini può lavorare 12-16 mc di legname al giorno, che all'anno, considerando 150 giorni dedicati alle utilizzazioni e 50 giorni a lavori accessori, fanno 2000 mc.

Un'impresa forestale minima deve quindi lavorare 2000 mc per garantire continuità occupazionale al proprio personale.

Tuttavia, per lavorare al massimo dell'economicità, ovvero impiegando macchinari differenti per differenti lavori, l'impresa deve disporre di almeno 2-3 squadre, disponendo di almeno 3-4 macchinari, e dovrà pertanto lavorare almeno 8000 mc di legname all'anno (Hippoliti, 1994).

Trattando di aziende prevalentemente dedicate al taglio di boschi cedui, in ambiente appenninico, le condizioni soprariportate andranno adeguate con un aumento di produttività di almeno il 30%.

Riassumendo, l'azienda forestale ideale nella filiera legno-energia dovrebbe essere un'azienda agro-forestale mista con organizzazione imprenditoriale, di medie dimensioni ma con grandi superfici a disposizione e spiccato grado di meccanizzazione.

Nella realtà della Liguria centro-occidentale non esistono aziende del genere, né è pensabile addivenire alla loro costituzione nel breve periodo.

La soluzione realistica proposta, pertanto, non è fare riferimento ad un'azienda modello, quanto ad un sistema di integrazione orizzontale tra aziende e proprietà pubbliche e private, anche di piccole e medie dimensioni, da realizzare in forma associativa (Merlo, 1991).

La forma associativa a cui si rimanda è quella dei Consorzi forestali misti, che acquisterebbero essi stessi le funzioni imprenditoriali di un'azienda complessa di grandi dimensioni nei rapporti con gli utilizzatori finali delle biomasse.

L'integrazione tra aziende e proprietà potrebbe anche svilupparsi in senso verticale, ampliando l'offerta di mercato attraverso una più spinta trasformazione dei prodotti legnosi da mettere in vendita.

Gli ottimi risultati ottenuti dal Consorzio Forestale Valli Stura ed Orba nell'ambito padano dell'area di riferimento, anche in termini di fiducia e soddisfazione degli stakeholders, suggeriscono di spingere in questa direzione.

Organizzazione del cantiere per la raccolta di biomassa forestale destinata ad uso energetico

Si chiarisce che il presente capitolo tratterà dei soli aspetti legati alle operazioni per la raccolta di biomassa forestale destinata ad uso energetico da effettuarsi negli ambienti appenninici e saranno pertanto esclusi dalla trattazione le considerazioni relative alle piantagioni forestali ed alla c.d. SRF (*Short Rotation Forestry*).

Le operazioni necessarie per la raccolta di biomassa legnosa forestale da destinare ad uso energetico consistono nelle ordinarie operazioni di utilizzazione forestale, cui va aggiunta la prima trasformazione degli assortimenti prodotti in assortimenti utilizzabili dalle caldaie.

Tradizionalmente l'operazione di prima trasformazione consisteva nella depezzatura e nello spacco dei tondelli grezzi per ottenere legna da ardere commerciabile.

Attualmente le moderne caldaie a biomassa utilizzano materiale legnoso ridotto in frammenti di piccole dimensioni, il cippato di legna, per cui l'operazione di prima trasformazione consiste nella cippatura della legna.

Cenni sulle utilizzazioni forestali

Le operazioni di utilizzazione forestale fanno parte della grande categoria dei lavori boschivi, che solitamente vengono distinti in (Hippoliti, 1994):

- Lavori volti alla costituzione o ricostituzione del soprassuolo: rimboschimenti e piantagioni, comprese le cure colturali durante i primi anni
- Lavori che comportano l'utilizzazione di legna o legname: tagli di maturità, diradamenti, tagli fitosanitari e accidentali, compreso l'allestimento e l'esbosco dei fusti abbattuti
- Costruzione di strade, piste ed altre infrastrutture forestali
- Sistemazione dei bacini montani
- Lavori relativi all'uso sociale dei boschi

Le utilizzazioni forestali, cioè i lavori di taglio, allestimento e trasporto del legname e gli altri lavori ad essi connessi incidono per il 70-85% sul totale delle giornate lavorative annue impiegate in bosco (Hippoliti, 1994).

I lavori di utilizzazione si articolano nelle seguenti fasi e sottofasi (Hippoliti, 1994):

1 Taglio e abbattimento

2 Allestimento

- sramatura, compreso il taglio del cimale
- depezzatura
- scortecciatura

3 Esbosco

- concentramento

- esbosco in senso stretto
- trasporto

Per “taglio e abbattimento” si intende la recisione degli alberi al piede e il loro atterramento.

La sramatura consiste nel taglio dei rami e del cimale, spesso anche nell’allestimento della ramaglia, ovvero nella sua depezzatura in assortimenti utilizzabili.

Con la depezzatura il fusto viene suddiviso in assortimenti commerciabili di dimensioni determinate.

Per scortecciatura si intende l’asportazione totale o parziale della corteccia. Generalmente viene eseguita solo in segheria.

Con il concentramento i singoli pezzi vengono portati dal letto di caduta alle vie di esbosco, o direttamente alle strade, trascinandoli o facendoli scivolare sul terreno del bosco.

L’esbosco avviene su percorsi appositamente attrezzati, le vie di esbosco, di solito con più pezzi riuniti in carichi, e porta il legname fino ad un imposto, punto di carico di autocarri o anche solo di trattori e rimorchi, situato su una strada camionabile o trattorabile.

Il trasporto avviene normalmente con autocarri e autotreni, a volte anche con trattori e rimorchi, lungo strade forestali e pubbliche.

Taglio, abbattimento ed allestimento dei fusti vengono usualmente eseguiti con la motosega e, talvolta, completati con attrezzi manuali (accetta, scorzatoio).

Concentramento ed esbosco dei tronchi possono essere eseguiti con numerose modalità, in funzione del tipo di taglio, della sua entità, della classe di pendenza ed accidentalità del terreno, della presenza o meno di viabilità principale e secondaria, del verso di esbosco, del livello di meccanizzazione.

Nelle condizioni ordinarie dell’Appennino ligure, le modalità esecutive più diffuse o potenzialmente suscettibili di applicazione sono:

Concentramento:

- per avvallamento libero (solo in discesa)
- a strascico indiretto con verricelli (preferibilmente in salita)

Esbosco

- per avvallamento in risine di polietilene ad alta densità (solo in discesa)
- a strascico con trattori
- esbosco-trasporto con trattori e rimorchio o a soma con trattori portanti
- esbosco-trasporto con forwarder
- concentramento-esbosco con teleferica tipo gru a cavo

L’operazione di cippatura

Cippatura e biotriturazione

La trasformazione degli assortimenti ottenuti con le operazioni di utilizzazione forestale in materiale sminuzzato può avvenire con due operazioni dal significato e dalle modalità operative ben distinte: la cippatura e la biotriturazione.

La biotriturazione è un’operazione che viene compiuta con trituratori, macchine che riducono il legno in frammenti con un’azione di schiacciamento, sfibratura o impatto violento, impiegando martelli, rotor o eliche di vario tipo (Spinelli, 2000). Il materiale prodotto risulta disomogeneo e la potenza impiegata notevole.

La biotriturazione serve generalmente a trasformare i residui delle utilizzazioni da smaltire, ramaglia e cimale, in pezzetti trinciati da spargere ed abbandonare sul terreno, in modo da

agevolarne la degradazione naturale e facilitare la restituzione di elementi nutritivi ai cicli biogeochimici del suolo. E' pertanto da configurarsi come un'operazione di smaltimento di un sottoprodotto delle utilizzazioni, che andrebbe comunque eliminato in virtù delle Prescrizioni di massima e di Polizia Forestale.

L'operazione di cippatura, invece, è una fase attiva del processo di trasformazione del fusto legnoso in prodotto commerciabile, e viene ottenuta con l'uso di macchinari specializzati, le cippatrici, che riducono la legna in minuzzoli di dimensioni prestabilite, i *chips*, da destinare a vari usi.

Le cippatrici tagliano il legno perpendicolarmente rispetto alla fibra, utilizzando attrezzi taglienti, detti "coltelli", che possono essere montati su dischi, tamburi o viti senza fine.

La produttività delle cippatrici è superiore a quella dei trituratori, la potenza impiegata inferiore e le scaglie prodotte sono più omogenee. Il principale difetto consiste nella maggior esigenza di manutenzione e nell'usura dei coltelli legata alla lavorazione di materiale sporco di terra o sassi.

Dato che le scaglie per uso energetico debbono avere dimensioni abbastanza regolari, il macchinario normalmente utilizzato per la sminuzzatura del legname nella filiera legno-energia deve essere la cippatrice.

Caratteristiche tecniche delle cippatrici

Le caratteristiche tecniche della cippatrice di impiego ottimale dipendono da numerosi fattori.

Nell'ambito di un progetto di filiera legno-energia si deve fare riferimento ai macchinari mobili, in quanto i modelli fissi riguardano più propriamente l'industria del legno, e specificamente la produzione di pannelli o pasta per carta. Una prima caratteristica importante riguarda la potenza della cippatrice, che ne influenza direttamente la produttività e in base alla quale le cippatrici vengono normalmente distinte in piccole, medie e grandi.

Spinelli (2000) suggerisce una formula per conoscere la potenza richiesta da una cippatrice, in funzione del diametro del materiale da sminuzzare, della specie legnosa e dell'umidità.

La formula espressa è la seguente:

$$P = D \cdot d \cdot n \cdot K$$

dove:

P = potenza necessaria in CV

D = diametro massimo in cm

d = coefficiente di densità, pari a 1 per le specie a legno tenero (conifere, salice e pioppo) e a 1,1 per quelle a legno duro (latifoglie in genere)

K = coefficiente di forza, che varia da 2 a 7, salendo di un punto per ogni 5 cm di diametro del materiale da sminuzzare, a partire da 5 cm (5 cm = 2; 10 cm = 3 etc.)

n = coefficiente di umidità: 0,95 per materiale appena abbattuto, 1 per materiale con 2-3 mesi di stagionatura, 1,05 per materiale stagionato.

Le cippatrici possono avere bocca di alimentazione in linea con l'asse longitudinale della macchina oppure perpendicolare ad esso.

Le prime sono ideali per sminuzzare il legname disposto a file, le seconde sono le uniche che possono essere montate tra il trattore ed il rimorchio.

Se si vuole produrre cippato di qualità, è preferibile utilizzare modelli nei quali la bocca di alimentazione sia dotata di due rulli entrambi trazionati, che garantiscono un'alimentazione più uniforme.

Organizzazione del cantiere di cippatura

L'organizzazione del cantiere dedicato alla cippatura del legno è estremamente variabile, in funzione del tipo di bosco utilizzato, dell'accessibilità a mezzi terrestri, della percentuale di prodotto destinato ad usi energetici.

Alcuni esempi di modalità organizzative adottate nella realtà lavorativa sono:

1. Allestimento tradizionale sul letto di caduta, abbandono della ramaglia in bosco, esbosco dei fusti, cippatura dei soli fusti all'imposto o alla sede aziendale
2. Allestimento tradizionale sul letto di caduta, esbosco dei fusti destinati ad uso non energetico, cippatura della ramaglia in bosco
3. Esbosco della pianta intera, cippatura all'imposto della sola ramaglia o dell'intera pianta.
4. Cippatura delle piante intere sul letto di caduta ("*terrain chipping*")

Le combinazioni tra le varie fasi di lavoro portano a modalità di organizzazione innumerevoli.

La scelta tra le varie possibilità operative dipenderà volta per volta da un'attenta considerazione dei costi e dei ricavi legati alle varie opzioni.

Spinelli e Verani (2000) hanno individuato una serie di procedure di lavoro basate su un'adeguata meccanizzazione per garantire una produttività oraria elevata e contenere i costi delle utilizzazioni.

Tralasciando le proposte relative ai cedui a turno breve (*Short Rotation Coppices*) ed all'utilizzo dei residui delle potature nei frutteti, nei vigneti e nelle piantagioni per arboricoltura da legno, che possono avere un interesse piuttosto limitato nell'area oggetto del nostro studio, focalizziamo l'attenzione su quanto suggerito per le altre situazioni: diradamenti in piantagioni di conifere, taglio finale di cedui, ripulitura dei fossi e degli alvei fluviali, utilizzo di ramaglia e cimoli derivanti da utilizzazioni finali di popolamenti forestali.

Per gli interventi di **diradamento nei giovani impianti di conifere**, gli autori suggeriscono l'impiego di una macchina abbattitrice (*feller*) da 50-70 kW in grado di recidere ed abbattere le piante secondo uno schema di tipo geometrico e di concentrare le piante in fasci ai lati del corridoio realizzato. L'esbosco viene eseguito con trattori forestali articolati da 60-90 kW dotati di pinza posteriore, con la quale i fasci vengono afferrati e trascinati fino al piazzale. Qui viene realizzata la cippatura delle piante intere con cippatrici grandi, autoalimentanti e semoventi (160-180 kW). Il limite di questo tipo di organizzazione è dato fondamentalmente dalle caratteristiche del terreno, che deve essere ampiamente percorribile con mezzi su tutta la superficie: nella montagna appenninica ligure questo non avviene quasi mai poiché a pendenze acclivi spesso si associa un'elevata accidentalità.

Il sistema proposto per l'utilizzo di **boschi cedui** interamente destinati alla produzione di legna da cippare si affida, per quanto riguarda taglio ed abbattimento, alla classica squadra forestale costituita da un motoseghista ed un aiutante. Per l'esbosco vanno impiegati grossi trattori articolati dotati di verricello, possibilmente abbinato ad una pinza.

Al di sopra del 35 % di pendenza è più prudente ricorrere a gru a cavo leggere a stazione motrice mobile, con linee fino a 350 m, utilizzando i trattori per il trasporto dal punto di scarico della teleferica al piazzale di lavorazione. Per la cippatura, da eseguire all'imposto, si usano le stesse macchine del caso precedente.

Il cantiere di **ripulitura dei fossi e degli alvei fluviali** si suppone accessibile ai mezzi. Per l'abbattimento si propone un *feller* che riunisce le piante in fasci consistenti o, in alternativa, un motoseghista che si limita ad abbattere le piante, seguito da un escavatore che le raccoglie e riunisce in grossi fasci, deposti vicino ad una pista. La cippatura viene eseguita direttamente lungo la pista da una cippatrice semovente, che avanza affiancata all'autocarro e scarica il cippato direttamente nel cassone di questo.

Questo schema è applicabile a corsi d'acqua con alveo largo e percorribile, situazione non molto frequente nei corsi d'acqua montani liguri, caratterizzati da alvei incassati, parzialmente occlusi da massi e dotati di salti di quota longitudinali.

L'**utilizzo dei residui delle utilizzazioni forestali** riguarda principalmente cimali e ramaglia ottenuti dall'allestimento di piante il cui fusto principale è destinato ad assortimenti più remunerativi del cippato.

Se le piante sono state esboscate intere e l'allestimento compiuto sul piazzale, l'operazione di cippatura dei residui può essere rapidamente compiuta da una cippatrice mobile da 200 kW, rimorchiata o su autocarro, che viene alimentata direttamente con il materiale già concentrato.

Se si cippa prevalentemente ramaglia o materiale fine, è conveniente adoperare una cippatrice con vasca di alimentazione, che, in questo caso, funziona meglio di una bocca a rulli.

Se invece le piante sono state allestite in bosco, si può esboscare la ramaglia, adoperando un trattore con pinza e rimorchio maggiorato, oppure portare direttamente in bosco una cippatrice semovente, dopo aver preventivamente concentrato le ramaglie con un caricatore semovente o con un bulldozer. Bisogna comunque tener presente che l'esbosco della ramaglia sciolta conviene solo su distanze molto brevi.

La produttività indicativa delle varie fasi è illustrata nella seguente tabella:

Situazione	Taglio e abbattimento	Esbosco	Cippatura
Diradamento di giovane impianto di conifere	<i>Feller</i> da 50-70 kW = 40-45 t/giorno per piante da 300-350 kg l'una	Trattore articolato con pinza da 60-90 kW = 40-45 t/giorno, con carico di 2 t e distanze < 350 m	Cippatrice semovente a disco da 160-180 kW = 50-70 t/giorno
Bosco ceduo da biomasse per energia	Motoseghista + aiutante = 10-12 t/giorno per squadra	Trattore articolato con verricello, oppure: gru a cavo con stazione motrice mobile (squadra di 3 operai) = 20 t/giorno per squadra, con carico di 200-300 kg	Cippatrice semovente a disco da 160-180 kW
Ripulitura fossi ed alvei fluviali	<i>Feller</i> da 50-70 kW, oppure: motoseghista con escavatore		Cippatrice semovente Coordinata con autocarro = 100 t/giorno
Ramaglia e cimali su piazzale			Cippatrice mobile da 200 kW = 60 t/giorno
Ramaglia e cimali in bosco (con esbosco)		Trattore con pinza e rimorchio maggiorato	Cippatrice mobile da 200 kW = 60 t/giorno
Ramaglia e cimali in bosco (senza esbosco)			Caricatore semovente o bulldozer per concentrazione; cippatrice semovente abbinata a trattore e rimorchio

Spinelli et al. (1998) focalizzano l'attenzione sul solo recupero dei residui di utilizzazione boschiva. Il caso esaminato è quello di una raccolta non integrata, nella quale, cioè, la lavorazione del residuo è totalmente indipendente da quella dell'assortimento convenzionale: si tratta della situazione più frequente nei cantieri forestali italiani, nei quali l'allestimento avviene sul letto di caduta e viene esboscato il solo fusto commerciabile, con rilascio della ramaglia in bosco, debitamente concentrata.

La convenienza ad intervenire deve essere valutata confrontando i risultati di un bilancio su costi e ricavi delle operazioni di produzione, esbosco e trasporto del cippato all'acquirente con le ipotesi alternative di smaltimento dei residui per abbruciamento, interrimento o conferimento a discarica e con quella di semplice rilascio in bosco, ove ammesso dalle Prescrizioni di massima.

Sono stati confrontati i risultati economici e tecnici di due sistemi alternativi per raccogliere e sminuzzare la ramaglia residua in un ceduo castanile recentemente tagliato.

Il primo sistema prevede la raccolta e l'esbosco della ramaglia con trattore equipaggiato con gru idraulica e rimorchio, seguita dalla triturazione all'imposto con biotrituratore azionato da trattore, la cui vasca viene alimentata da una terna industriale con gru a polipo e pala frontale. Il trinciato, inizialmente scaricato a terra, viene poi caricato nei containers dalla terna stessa.

Il secondo sistema prevede di eseguire la cippatura direttamente in bosco, con una cippatrice semovente tutto-terreno costituita da una cippatrice su rimorchio con cassone ribaltabile, azionata da trattore agricolo. La squadra è costituita da due operai che alimentano manualmente la cippatrice, la quale scarica il cippato prodotto direttamente nel cassone. Quando il cassone è pieno, l'unità tuttoterreno va all'imposto e scarica il contenuto in un container.

Le prove hanno evidenziato che la cippatura tutto-terreno è preferibile, in quanto consente un risparmio medio del 15% sui costi di produzione, con un minor impegno di macchinari e con inferiore investimento iniziale per l'azienda.

Gli autori individuano anche alcuni correttivi per perfezionare ulteriormente i due sistemi:

- La cippatrice tutto-terreno potrebbe essere dotata di una gru idraulica, da montare sul rimorchio o sulla cabina del trattore e collegata direttamente all'impianto idraulico, per velocizzare l'intero ciclo operativo.
- L'alimentazione con gru sarebbe facilitata da una cippatrice con bocca svasata, con eventualmente un nastro convogliatore montato sul labbro inferiore
- I difetti del sistema esbosco-triturazione sono individuati nell'uso della terna industriale con gru a polipo, poco adatta all'alimentazione del trituratore, ed allo scarico a terra del trinciato, con successiva movimentazione. La soluzione migliore consiste nell'utilizzo di un nastro convogliatore per scaricare il trinciato direttamente in container e nella sostituzione della terna con un caricatore semovente dotato di pinza da tronchi con rotatore. Sostituendo anche il biotrituratore con una cippatrice si eviterebbe anche l'operazione di ripassare il trinciato una seconda volta nella macchina, per ottenere materiale meno grossolano.

Spinelli e Pettenella (2001) hanno compiuto una serie di simulazioni, utilizzando il programma *ChipCost* elaborato dallo stesso Spinelli per il CNR, allo scopo di ottenere delle indicazioni riguardanti la scelta della cippatrice da utilizzare in funzione delle quantità medie di legna lavorate annualmente, del peso medio degli assortimenti da cippare, della strategia di movimentazione del legname.

Sono state considerate due dotazioni di macchinari da mettere a confronto:

1. Cippatrice professionale da 35 cm di capacità diametrica, azionata da un trattore agricolo da 95 kW ed alimentata con una gru idraulica applicata ad un altro trattore agricolo di 60 kW.
2. Cippatrice semovente su carro cingolato, con gru idraulica incorporata e motore autonomo da 345 kW

In entrambi i casi si è ipotizzato di lavorare cippando cimali e piccole piante all'imposto già esboscate.

Si è ammesso, come obiettivo da raggiungere, la riduzione del costo unitario di produzione del cippato a 3500 £/q (= 1,80 euro/q), che è considerato un valore accettabile per poter commercializzare il prodotto a prezzi di mercato remunerativi.

I risultati conseguiti sono i seguenti:

- Per la cippatrice su trattore il costo di 3.500 £/q (= 1,80 euro/q) è raggiunto lavorando almeno 65.000 q/anno.
- Per la cippatrice semovente il costo di 3.500 £/q (= 1,80 euro/q) è raggiunto lavorando almeno 73.000 q/anno.

Questi due valori quantitativi rappresentano il volume minimo lavorabile ogni anno, al di sotto del quale la produzione di cippato non è più conveniente per l'impresa.

Al di sopra della soglia limite di 75.000 q/anno prodotti, inoltre, la cippatrice semovente diventa conveniente, rispetto alla cippatrice su trattore, sia dal punto di vista tecnico, sia economico.

Nel caso di contributi pubblici per l'acquisto dei macchinari pari al 50% e di prezzi agevolati per i combustibili (situazione realistica per le imprese forestali), la soglia minima di produzione (che consente di rispettare il prezzo obiettivo di Lire 3500 per q.le (= 1,80 euro/q)) scende a 10.000 q/anno per la cippatrice su trattore e 30.000 q/anno per quella semovente, mentre la quantità lavorata oltre la quale diventa conveniente la cippatrice semovente è pari a 45.000 q/anno.

Il secondo aspetto affrontato riguarda la convenienza tra i due macchinari in funzione delle dimensioni medie del materiale da lavorare.

Sempre assumendo come limite la soglia massima di costo unitario di 3.500 £ (= 1,80 euro), la cippatrice semovente raggiunge il risultato già con pezzi di peso medio pari a 20 kg, mentre la cippatrice con trattore ha bisogno di cippare pezzi con peso medio di almeno 50 kg.

Al di sotto di queste dimensioni medie, non è conveniente cippare.

Tra le due opzioni, la cippatrice semovente lavora sempre con costi unitari inferiori quelli della cippatrice su trattore, ipotizzando un utilizzo di 200 gg/anno.

Il terzo problema esaminato è relativo alle strategie per la movimentazione del materiale, per verificare se è più conveniente esboscare la legna e cippare all'imposto, oppure cippare direttamente in bosco ed esboscare il cippato. I casi messi a confronto sono i seguenti:

1. Esbosco a strascico con *skidder* e cippatura all'imposto con cippatrice su trattore
2. Esbosco a strascico con *skidder* e cippatura all'imposto con cippatrice semovente
3. Cippatura in bosco con cippatrice su trattore ed esbosco del cippato con trattore e rimorchio
4. Cippatura in bosco con cippatrice semovente ed esbosco del cippato con trattore e rimorchio

Le assunzioni di base per la simulazione, erano che il materiale fosse già concentrato in fasci da 8-10 q l'uno, lavoro eseguibile con un piccolo escavatore cingolato, e che il pezzo medio pesasse 120 kg.

Nel caso n. 1, la cippatrice su trattore ha una resa di 42 q/ora e, per alimentarla, basta un solo *skidder*.

Nel caso n. 2, la cippatrice semovente ha una resa di 145 q/ora e, per alimentarla, sono necessari due *skidder*. Nel caso n. 3, la cippatrice carica il cassone da 50 q in 47,2 minuti: per il funzionamento del sistema bastano due trattori, due cassoni, un trattorista ed un operatore. Il trattore che esbosca il cassone pieno ha il tempo di andare e tornare, mentre la cippatrice riempie il cassone vuoto, purché il percorso sia compreso tra 0-1000 m.

Nel caso n. 4, la cippatrice semovente carica il cassone da 50 q in 13,6 minuti: per il funzionamento del sistema, due rimorchi, un trattore, un trattorista ed un operatore bastano solo fino a distanze di

esbosco di 200 m, oltre le quali servono tre rimorchi, due trattori, un operatore e due trattoristi che si avvicinano sotto la macchina.

Il sistema più conveniente è il quarto, nonostante necessiti di un parco macchine più ricco. L'elevata produttività della cippatrice semovente velocizza l'intero ciclo di esbosco, rendendo preferibile la movimentazione come cippato su tutte le distanze considerate.

Se invece si ha a disposizione una cippatrice azionata dal trattore, conviene posizionarla all'imposto ed effettuare l'esbosco delle piante con lo *skidder*.

Per definire le modalità organizzative di un cantiere finalizzato alla produzione di cippato, si può anche fare riferimento alle seguenti considerazioni generali (Spinelli, 2000):

- La sminuzzatura di piante intere consente un migliore sfruttamento della biomassa, grazie al recupero di un 20-30% di materiale legnoso
- La sminuzzatura consente di ridurre il volume apparente della ramaglia e degli scarti di utilizzazione, facilitandone il trasporto
- Il volume occupato dai frammenti è sempre superiore – quasi doppio – all'ingombro di un peso equivalente di materiale tondo. Pertanto conviene sminuzzare ramaglia, scarti e piante di piccole dimensioni, mentre è meglio allestire in modo convenzionale le piante medio-grosse, soprattutto se la distanza di trasporto è elevata
- Data la difficoltà di conservazione dei frammenti di piante intere freschi, è meglio eseguire la sminuzzatura alla fine della stagione estiva, quando il legno abbattuto avrà perso gran parte dell'umidità iniziale
- Per ottenere una produttività sostenuta, è opportuno che l'alimentazione della cippatrice sia sempre effettuata con una gru idraulica
- Requisito fondamentale per l'applicazione della cippatura direttamente in bosco ("terrain chipping") è l'accessibilità del terreno, che deve essere interamente percorribile da parte del trattore.

Produttività

La produttività delle operazioni di cippatura dipende da numerose variabili, tra cui le dimensioni della macchina, la potenza richiesta per il suo funzionamento, le dimensioni e la forma più o meno regolare della legna, la lunghezza delle scaglie, l'organizzazione del lavoro.

Le indicazioni sulla produttività reperibili in bibliografia sono le seguenti:

Spinelli, 2000:

Categoria	Potenza	Diametro max lavorabile	Produttività giornaliera
Cippatrici piccole	< 50 kW	20 cm	< 20 t
Cippatrici medie	50-100 kW	30 cm	20-50 t
Cippatrici grandi	> 130 kW	> 30 cm	> 50 t

Hippoliti e Piegai, 2000:

Orientativamente, una squadra di 2-3 operai, operante con una cippatrice a disco sistemata all'imposto può avere produttività variabile dalle 25 alle 80 t al giorno, considerando che il peso di 1 m stereo di chips di legno è di circa 300-400kg.

Spinelli et al., 1998:

<i>Operazioni</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Operatori</i>	<i>Distanza</i>	<i>Produttività (ton/giorno)</i>	<i>Produttività (mst cippato/giorno)</i>
Cippatura Tutto-terreno	Trattore 87 kW + cippatrice + rimorchio con cassone ribaltabile da 8,5 mc	2	600 m	8,42	34,23
Solo esbosco ramaglia	Trattore 75 kW + gru idraulica leggera + rimorchio agricolo maggiorato da 18 mc	1	405 m	9,98	40,57
Triturazione Ramaglia all'imposto	Trattore 103 kW + biotrituratore + terna da 75 kW con gru a polipo e pala frontale	1	-	17,87	72,64

Spinelli e Pettenella (2001):

- Produttività di skidder da 68 kW nell'esbosco a strascico, con carico unitario di 7,3 q e per distanze comprese tra 0-1000 m

Tempo a viaggio (min) = 4,8 + 0,011 Dist (m)

- Produttività di trattore da 65 kW con rimorchio da 50 q, caricato con cippatrice da 95 kW su trattore, nell'esbosco su pista (tempo di carico del cassone incluso), per pezzi medi da 120 kg

Tempo a viaggio (min) = 52,18 + 0,012 Dist (m) + 30 % di tempi morti

- Produttività di trattore da 65 kW con rimorchio da 50 q, caricato con cippatrice semovente da 345 kW, nell'esbosco su pista (tempo di carico del cassone incluso), per pezzi medi da 120 kg

Tempo a viaggio (min) = 18,62 + 0,012 Dist (m) + 30 % di tempi morti

I dati di produttività di maggior interesse per le valutazioni economiche che seguiranno sono tuttavia quelli raccolti dallo STAF nell'ambito del Progetto "Definizione di un processo innovativo integrato forestale energetico per lo sviluppo sostenibile dell'entroterra ligure" (2001). Essi, infatti, si riferiscono ad un'azienda operante nell'Alessandrino in condizioni assai simili a quelle

dell'ambito territoriale di riferimento e con una dotazione di mezzi vicina a quella dell'azienda ordinaria.

Produttività oraria dell'operazione di cippatura con squadra di 2 uomini, pinza, cippatrice e cassone

materiale cippato	Tempo lordo di cippatura (TL), in ore	Tempo di preparazione giornaliero (TPG) in ore	Tempo di preparazione periodico (TPP) in ore	Tempo complessivo di cippatura (ore)	Volume cippato prodotto (mst)	Peso del cippato prodotto (q.li)	Produttività (mst cippato/h)	Produttività (q.li/h)
pino nero (90%) e larice (10%); D = 7-23 cm; L = 5,1 ml; 2 anni stag.	1,367	0,167	0,128	1,661	21,85		13,15	
faggio (99%) e rovere (1%); D = 5-23 (10-15 cm); L = 2,3 ml; 2 anni stag.	1,917	0,167	0,174	2,257	21,85	79,9	9,68	35,40
faggio (99%) e rovere (1%); D = 5-23 (10-15 cm); L = 2,3 ml; 2 anni stag.	1,783		0,149	1,932	21,2	75,5	10,97	39,08
faggio (99%) e rovere (1%); D = 5-23 (10-15 cm); L = 2,3 ml; 2 anni stag.	1,450	0,167	0,135	1,751	19	72,1	10,85	41,17
faggio (99%) e rovere (1%); D = 5-23 (10-15 cm); L = 2,3 ml; 2 anni stag.	1,850		0,154	2,004	21	77,9	10,48	38,87
media faggio + rovere							10,50	38,63

Tempi di carico del cippato nel cassone

Trattore 75kW + Cippatrice trattorabile 44 kW mst
10 cippato/ora

Portate dei macchinari

(Fiat Iveco Eurocargo 170E27/71, 196 kW) mst cippato Q.li
Cassone tipo container 19-22 72-80

Tempi di carico o scarico del cassone scarrabile su autocarro

Fiat Iveco Eurocargo 170E27/71, 196 kW 0,11 ore per ciascun movimento del cassone

Velocità di spostamento per il trasporto

	Tipo di strada	Velocità carico	Velocità scarico
Fiat Iveco Eurocargo 170E27/71, 196 kW	asfaltata+sterrata	26,28	31,42 km/ora

Costi di produzione del cippato

Per la stima del costo di produzione del cippato verrà realizzata una simulazione nell'ipotesi di un cantiere forestale realizzato da una ditta in condizioni di ordinarietà, organizzato come segue:

- Taglio ed abbattimento eseguito con motosega da squadre di due operatori
- Allestimento eseguito con motosega e accetta dalle medesime squadre addette agli abbattimenti
- Concentramento in discesa eseguito per avvallamento libero manuale; concentramento in salita eseguito con trattore e verricello
- Esbosco fino al piazzale di stoccaggio e lavorazione, eseguito su pista e strada forestale, con trattore dotato di pinza idraulica e rimorchio
- Cippatura sul piazzale di lavorazione, eseguita da due operatori con l'ausilio di trattore con pinza idraulica e trattore con cippatrice alimentata dalla presa di forza
- Trasporto alla caldaia con autocarro con cassone o container ribaltabile

Dotazione di macchinari della ditta forestale ordinaria:

- Motoseghe di tipo medio e pesante
- Trattore forestale (n. 2) di potenza > 50 CV
- Rimorchio per trattore forestale, portata = 37,5 q.li
- Pinza idraulica
- Verricello
- Cippatrice, potenza = 40-80 CV
- Autocarro con cassone ribaltabile, portata 7-12 t

Il bosco da tagliare sarà un ceduo puro di castagno all'età del turno fisiocratico (età = 25 anni; Volume = 225 mc/Ha). Nessun rilascio di matricine (secondo le prescrizioni delle PMPF); perdita di produzione del 10% per il rilascio in loco della ramaglia.

Appezamento servito da strada trattorabile. Concentramento eseguito in salita e in discesa fino a 50 m dalla strada.

Distanza di esbosco fino al piazzale di lavorazione = 2 km

La distanza dal piazzale di lavorazione alla caldaia è di 5,5 km

COSTI DELLE OPERAZIONI DI TAGLIO E ALLESTIMENTO

Parametri

Operaio qualificato	26,48	euro/ora
Operaio specializzato	28,80	euro/ora
Costo medio manodopera	27,64	euro/ora
Nolo motosega	3,16	euro/ora

Specie:	castagno
Governo e trattamento:	ceduo
Superficie netta forestale:	1 ha
Pendenza media:	35%
Volume in piedi:	225 mc/ha
Percentuale di utilizzazione (in volume)	100%
Volume utilizzato	225 mc/ha
Scarti di lavorazione	10%

Volume netto (da esboscare)	202,50	mc/ha
Produttività manodopera	0,91	h/mc
Fattore di pendenza	0,9	
Fattore di riduzione per taglio parziale	1	

Ore impiego manodopera:	Produttività		fattore pendenza		Volume utilizzato		fattore taglio		=	184,28 ore/ha
	0,91	x	0,9	x	225	x	1			
Ore impiego motosega:	184,28	x	0,8	=	147,42		ore/ha			
Costo totale ad ettaro:	184,28	x	27,64	+	147,42	x	3,16	=	5.559,21	euro/ha
Costo per mc prodotto:	5.559,21	:	203	=	27,45		euro/mc			
Costo complessivo:	5.559,21	x	1	=	5.559,21		euro			
Volume totale prodotto:	202,50	x	1	=	202,50		mc			

COSTI DELLE OPERAZIONI DI CONCENTRAMENTO ED ESBOSCO

Parametri

Operaio qualificato	26,48	euro/ora
Operaio specializzato	28,80	euro/ora
Nolo a caldo trattore forestale con scudo e verricello o pinza o rimorchio, potenza minima 50 CV, compreso operatore	45,15	euro/ora

Volume da esboscare	202,50	mc/ha
Superficie netta forestale	1	ha
Pendenza media	35%	
Verso dell'esbosco	in salita	in discesa
Distanza media di concentramento	50	ml
Distanza media di esbosco	2	km
Massa volumica	10	q.li/mc

CONCENTRAMENTO PER AVVALLAMENTO LIBERO

Rendimento manodopera: 0,66 h/mc Dalla Tabella 4

Ore impiego manodopera	Produttività		Volume netto		=	133,65	ore/ha
	0,66	x	202,50				
Costo manodopera ad ettaro:	26,48	x	133,65	=	3.539,05	euro/ha	
Costo per mc concentrato	3.539,05	:	202,50	=	17,48	euro/mc	
Costo complessivo:	3.539,05	x	1	=	3.539,05	euro	

CONCENTRAMENTO A STRASCICO INDIRETTO CON VERRICELLI

Produttività squadra: 0,26 h/mc sq Dalla Tabella 5
 Costo orario squadra: 98,11 euro/ora 2 operai qualificati + trattore con trattorista

Ore impiego squadra:	0,26	x	202,50	=	52,65	ore/ha
----------------------	------	---	--------	---	-------	--------

Costo ad ettaro:	98,11	x	52,65	=	5.165,49	euro/ha
Costo per mc concentrato	5.165,49	:	202,50	=	25,51	euro/mc
Costo complessivo:	5.165,49	x	1	=	5.165,49	euro

COSTO MEDIO CONCENTRAMENTO

Costo complessivo medio ad Ha:	(3.539,05	+	5.165,49):	2=
=		4.352,27		euro		
Costo per mc concentrato		4.352,27	:	202,50	=	21,49 euro/mc

SOLO ESBOSCO CON TRATTORE FORESTALE CON PINZA + TRATTORISTA + AIUTANTE

Distanza tra bosco ed imposto (km)	2	
Volume da esboscare (mc/ha)	202,50	
Massa volumica fresca (q.li/mc)	10	
Superficie da esboscare (Ha)	1	
Velocità trattore carico (km/h)	2,34	
Velocità trattore scarico (km/h)	4,67	
Portata del carico del trattore (q.li)	37,5	
Rendimento operazione di carico, con pinza idraulica ed aiutante (q.li/h)	50	
Tempi di manovra a carico e scarico (h)	0,18	
Coefficiente di tempi morti (10%)	1,1	
N° totale dei viaggi da fare	54,00	
Durata della sola percorrenza andata e ritorno (h)	1,28	
Tempi medi complessivi di carico, scarico e manovre del trattore (h)	0,93	
Durata complessiva a viaggio, compresi i tempi morti (h)	2,43	ore/ha
Tempo complessivo di esbosco (h)	131,45	131,45
Costo orario squadra trattore con operatore + aiutante (euro/h)	71,63	
Costo totale esbosco-trasporto (euro)	9.415,78	
Costo al mc (euro/mc)	46,50	
Costo al q.le (euro/q.le)	4,65	

COSTI DI UTILIZZAZIONE CON TRATTORE FORESTALE (DAL BOSCO ALL'IMPOSTO)

Taglio e allestimento con motosega, concentramento per avvallamento libero e per strascico con verricello, esbosco con trattore e rimorchio con pinza

	Costo di taglio e allestimento		Costo di concentramento		Costo di esbosco		
Costo complessivo:	5.559,21	+	4.352,27	+	9.415,78	=	19.327,26 euro
Volume prodotto:	202,50	mc					
Costo di utilizzazione al mc	95,44	euro/mc					
Peso specifico:		10 q.li/mc					
Costo di utilizzazione al q.le	9,54	euro/q.le					

COSTO DELLE OPERAZIONI DI CIPPATURA SUL PIAZZALE DI LAVORAZIONE**Parametri**

Operaio qualificato	26,48	euro/ora
Operaio specializzato	28,80	euro/ora

Nolo a caldo trattore forestale con scudo e verricello o pinza o rimorchio, potenza minima 50 CV, compreso operatore

45,15 euro/ora

Nolo a caldo cippatrice tipo universale mobile per attacco su sollevatore idraulico di trattore della potenza da 40 a 80 CV con operatore

55,08 euro/ora

Nolo a freddo trattore forestale con scudo e verricello o pinza o rimorchio, potenza minima 50 CV, escluso operatore

16,35 euro/ora

Volume da cippare	202,50	mc
Massa volumica	10	q.li/mc
Rendimento cippatura	38,63	q.li/ora

Massa da cippare:	202,50	x	10 =	2.025,00	q.li
Ore di lavoro squadra:	2.025,00	:	38,63 =	52,42	ore
Costo orario squadra (2 trattori+pinza+cippatrice+2 operatori)		45,15 +	55,08 +	16,35 =	
	=	116,58 euro/ora			

Costo totale cippatura:	116,58 x	52,42	=	6.111,17	euro
Costo di utilizzazione al q.le	6.111,17	:	2.025,00	=	3,02 euro
Costo di utilizzazione al mc di legna grezza	6.111,17	:	202,50	=	30,18 euro

COSTO DELLE OPERAZIONI DI TRASPORTO A BOCCA DI CALDAIA

Parametri

Nolo a caldo autocarro da 7,1 a 12 t:	56,66 euro/ora				
Portata cassone tipo container	76 q.li				
Velocità autocarro (carico)	25 km/ora				
Velocità autocarro (scarico)	30 km/ora				
Tempo scarico cassone	0,11 ore				
Distanza piazzale lavorazione-caldaia	5,5 km				
Massa da trasportare	2.025,00 q.li				
Mc legna grezza (prima cippatura)	202,50 mc				
N.viaggi	26,64				
Tempo a viaggio (andata+scarico+ritorno)	0,51 ore				
Tempo totale	26,64 x	0,51 =		13,68	ore
Costo totale trasporto	56,66 x	13,68 =		774,97	euro
Costo trasporto a q.le	774,97	:	2.025,00 =		0,38 euro/qle
Costo di trasporto al mc di legna grezza	774,97	:	202,50 =		3,83 euro/mc

COSTO COMPLESSIVO PRODUZIONE CIPPATO cantiere ordinario

Volume prodotto	202,5 mc				
Massa prodotta	2.025 q.li				
Costo di utilizzazione totale (dal bosco all'imposto)	19327,26 euro				
Costo di cippatura	6.111,17 euro				
Costo di trasporto a bocca di caldaia	774,97 euro				
Costo complessivo	26213,40 euro				
Costo produzione a q.le	12,94 euro/q.le				
Costo produzione al mc di legna grezza	129,45 euro/mc				
Prezzo pagato a bocca di caldaia	7,00 euro/q.le				
Perdita netta	- 5,94 euro/q.le				
Perdita netta %	-46%				

Consideriamo di rapportare costi e ricavi al piazzale di lavorazione (sottraendo i costi di trasporto sia dalle spese vive, sia dai ricavi). Continuando a considerare una destinazione totale della legna prodotta a cippato per uso energetico, abbiamo:

Valore legname all'imposto con destinazione esclusiva a biomassa energetica	13400,03 euro
Perdita netta	-12038,40 euro
Perdita netta al q.le	-5,94 euro/q.le

Nella pratica, tuttavia, le ditte forestali tendono a massimizzare i ricavi diversificando gli assortimenti prodotti.

Dati relativi alla statistica per la GFS del Consorzio Forestale Valli Stura ed Orba, relativi alle annate 2006 e 2007, mostrano che dai cedui puri castanili a maturità si possono ricavare le seguenti % di assortimenti:

- Tondame da sega o da lavoro: 2%
- Palaria (grossa): 5%
- Legna da triturazione: 93%

Nel prospetto seguente viene calcolato il valore all'imposto del legname ricavato, considerando la situazione ordinaria di diversificazione degli assortimenti:

STIMA DEL VALORE DEGLI ASSORTIMENTI RETRAIBILI DALL'UTILIZZAZIONE BOSCHIVA

Località:	Valle Stura
Specie legnosa	castagno
Massa volumica fresca (q.li/mc)	10
Volume complessivo in piedi (mc/ha)	225
Volume rilasciato (mc/ha)	0,00
Volume utilizzabile (mc/ha)	225,00
Perdite di lavorazione (10%), mc/ha	22,50
Volume netto (mc/ha)	202,50

Assortimenti retraibili	Ripartizione %	Volume (mc)	Massa (q.li)	Prezzo franco acquirente (euro/q.le)	Spese di trasporto (euro/q.le)	Prezzo all'imposto (euro/q.le)	Valore del legname all'imposto (ad ha)
Tondame da sega	2%	4,05	40,50	€ 8,50	€ 1,29	€ 7,21	€ 291,96
Tondame da trancia		0	0			€ -	€ -
Travame		0	0	€ 8,50	€ 1,29	€ 7,21	€ -
Palaria grossa	5%	10,125	101,25	€ 8,00	€ 1,29	€ 6,71	€ 679,39
Palaria piccola		0,0	0,0	€ 7,50	€ 1,29	€ 6,21	€ -
Cippato su autocarro	93%	188,33	1883,25	€ 7,00	€ 0,38	€ 6,62	€ 12.462,02

Legna da ardere		0	0 €	3,00 €	1,29 €	1,71 €	-
totale ad ettaro	100%	202,50	2025,00				€ 13.433,37

Superficie (ha)	1
Valore del legname retrainabile	13.433,37 euro

Il risultato economico è leggermente migliore del caso precedente per il maggior ricavo ed il risparmio dei costi di cippatura sulla paleria e sul legname da opera:

Valore legname all'imposto con assortimentazione ordinaria	13433,37 euro
Perdita netta	-11577,28 euro
Perdita netta al q.le	- 5,72 euro/q.le

In entrambi i casi, tuttavia, il risultato meramente economico-finanziario è negativo e l'intervento non si autosostiene.

Miglioramento della resa economica dell'intervento

Il miglioramento della resa economica dell'intervento di produzione di cippato ad uso energetico può essere conseguito attraverso due strade:

1. Diminuzione dei costi
2. Aumento dei ricavi

Diminuzione dei costi

Il contenimento delle spese vive da parte della ditta può essere realizzato con un **aumento della produttività**, legato all'introduzione nella pratica di cantiere di macchinari ed attrezzi innovativi. Nell'ambito territoriale considerato, i macchinari e gli attrezzi suscettibili di un'efficace applicazione sono:

- Forwarder forestali pesanti (> 100 kW) e leggeri (< 100 kW)
- Gru a cavo a stazione motrice mobile
- Canalette da esbosco in materiale plastico

L'acquisto di questi macchinari, dal costo elevato, presuppone una lavorazione annua di legna da parte della ditta di almeno 20.000 q.li ed un aiuto da parte delle amministrazioni pubbliche.

Per mostrare la riduzione dei costi possibile con l'introduzione di macchinari tecnologicamente avanzati, è stata eseguita una simulazione ipotizzando di utilizzare un forwarder per la fase di concentramento-esbosco nel medesimo caso esaminato nel capitolo precedente.

Il forwarder, su pendenze non eccessive, è in grado di andare a caricare la legna allestita direttamente sul letto di caduta, abbattendo i costi di concentramento.

COSTI DI ESERCIZIO DEI MACCHINARI IMPIEGATI

	Forwarder > 100kw		
Macchinari o attrezzature:			
Potenza in kW		127 kW	
Prezzo di acquisto (IVA esclusa)	275.000,00	euro	
Prezzo di rivendita	-	euro	(< 10% del valore a nuovo => trascurabile), fonte: Hippoliti
Tasso di interesse annuo	10%		fonte: Hippoliti
Spese annue di rimessa, assicurazioni, etc.	1%		(0,5-1 % del prezzo d'acquisto), fonte: Hippoliti
Durata tecnica	10.000	ore	fonte: Hippoliti
Coefficiente di riparazioni	0,8		(da 0,8 a 1,2), fonte: Hippoliti
Consumo combustibile a massima potenza	0,21 l	gasolio/kW/ora	fonte: Spinelli, progr. Chipcost
Consumo lubrificante a massima potenza	0,006 kg	olio motore/kW/h	fonte: Spinelli, progr. Chipcost
Coefficiente di utilizzazione della potenza massima	60%		(60-70%), fonte: Spinelli, progr. Chipcost
Consumo materiali di rapido consumo	450 gg		(da 1 a 5 anni), fonte: Hippoliti
Costo combustibile	0,65	euro/l	
Costo lubrificante	6,00	euro/kg	
Costo materiali rapido consumo	4.000,00	euro	(pneumatici)
Periodo di ammortamento	10	anni	(5-8 anni, max 10), fonte: Hippoliti
Giorni di impiego all'anno	150	gg/anno	(da 100 a 200 gg/anno in Appennino), fonte: Hippoliti
Ore di lavoro effettivo giornaliero	5	ore/giorno	(da 4 a 6), fonte: Hippoliti
Costi fissi annui			
Ammortamento:	27.500,00	euro/anno	
Interessi:	13.750,00	euro/anno	
Spese annue di assicurazioni, rimessa etc.	2.750,00	euro/anno	
Costi fissi giornalieri:	293,33	euro/giorno	
Costi proporzionali giornalieri			
Costo riparazioni	110,00	euro/giorno	
Consumo carburante	16,00	l/ora	
Consumo lubrificante	0,4572	l/ora	
Costo carburante	52,01	euro/giorno	
Costo lubrificante	13,72	euro/giorno	
Costo materiale rapido consumo	8,89	euro/giorno	
Costi proporzionali giornalieri	184,61	euro/giorno	
Costi complessivi giornalieri	477,94	euro/giorno	
Costo orario di esercizio	95,59	euro/ora	

CONCENTRAMENTO-ESBOSCO CON FORWARDER > 100kW

Costo operatore specializzato	28,80	euro/ora
Costo di esercizio forwarder	95,59	euro/ora

Distanza di esbosco (km)	2
Distanza media percorsa fuori pista per il carico (km)	0,3

Volume da esboscare (mc/ha)	202,50	
Massa volumica fresca (q.li/mc)	10	
Superficie da esboscare (Ha)	1	
Velocità mezzo fuori pista (km/h)	2,34	
Velocità mezzo carico su pista (km/h)	2,34	
Velocità mezzo scarico su pista (km/h)	4,67	
Portata del carico (q.li)	80	
Rendimento operazione di carico, con pinza idraulica (q.li/h)	80	
Tempi di manovra a carico e scarico (h)	0,18	
Coefficiente di tempi morti (10%)	1,1	
N° totale dei viaggi da fare	25,31	
Durata della sola percorrenza andata e ritorno (h)	1,54	
Tempi medi complessivi di carico, scarico e manovre del trattore (h)	1,18	
Durata complessiva a viaggio, compresi i tempi morti (h)	2,99	ore/ha
Tempo complessivo di esbosco (h)	75,72	75,72
Costo orario forwarder con operatore (euro/h)	124,39	
Costo totale esbosco-trasporto (euro)	9.418,44	
Costo al mc (euro/mc)	46,51	
Costo al q.le (euro/q.le)	4,65	

COSTI DI UTILIZZAZIONE CON FORWARDER > 100 kW (DAL BOSCO ALL'IMPOSTO)

Taglio e allestimento con motosega, concentramento evitato, carico sul letto di caduta ed esbosco con forwarder

	Costo di taglio e allestimento		Costo di concentramento		Costo di esbosco		
Costo complessivo:	5.559,21	+	-	+	9.418,44	=	14.977,65 euro
Volume prodotto:	202,50	mc					
Costo di utilizzazione al mc	73,96	euro/mc					
Peso specifico:	10	q.li/mc					
Costo di utilizzazione al q.le	7,40	euro/q.le					

**COSTO COMPLESSIVO PRODUZIONE CIPPATO cantiere a
meccanizzazione avanzata**

Volume prodotto	202,5 mc
Massa prodotta	2.025 q.li
Costo di utilizzazione totale (dal bosco all'imposto)	14977,65 euro
Costo di cippatura	6.111,17 euro
Costo di trasporto a bocca di caldaia	774,97 euro
<hr/>	
Costo complessivo	21863,79 euro
Costo produzione a q.le	10,80 euro/q.le
Costo produzione al mc di legna grezza	107,97 euro/mc
Prezzo pagato a bocca di caldaia	7,00 euro/q.le
Perdita netta	- 3,80 euro/q.le
Perdita netta %	-35%
Valore legname all'imposto con destinazione esclusiva a biomassa energetica	13400,03 euro
Perdita netta	-7688,79 euro
Perdita netta al q.le	-3,80 euro/q.le
Valore legname all'imposto con assortimentazione ordinaria	13433,37 euro
Perdita netta	-7227,66 euro
Perdita netta al q.le	- 3,57 euro/q.le

Il disavanzo scende da -5,72 a -3,57 euro/q.le. Il risultato economico è ancora negativo, ma molto ridotto.

Analoghe considerazioni valgono per gli altri macchinari ad elevato contenuto tecnologico.

Si fa notare che una forte componente del costo di esercizio è rappresentata dall'ammortamento della spesa d'acquisto. Nel caso di aiuto con contributi pubblici, il risultato economico è ancora migliore.

Considerando di ricorrere alla Misura 1.2.2. del PSR 2007- 2013 della Regione Liguria la ditta può usufruire di un contributo del 60% (nelle zone di cui all'articolo 36, lettera a), punti i), ii) e iii) del reg. (CE) 1698/2005).

La spesa da sostenere risulta pertanto il 40% di 275.000,00 euro, ovvero 110.000,00 euro. In queste condizioni il costo di esercizio del forwarder passa da 95,59 euro/ora a 47,19 euro/ora e la resa economica diventa:

Valore legname all'imposto con destinazione esclusiva a biomassa energetica	13400,03 euro
Perdita netta	-4024,06 euro
Perdita netta al q.le	-1,99 euro/q.le

Valore legname all'imposto con assortimentazione ordinaria	13433,37 euro
Perdita netta	-3562,93 euro
Perdita netta al q.le	- 1,76 euro/q.le

Un altro metodo spesso sottostimato da parte delle stesse ditte per conseguire un aumento della produttività è quello della **formazione professionale continua**.

Operai forestali specializzati, esperti ed aggiornati sull'evoluzione delle tecniche di utilizzazione forestale hanno rendimenti orari superiori a quelli di personale inesperto o part-time, prestato da altri settori produttivi. Il personale esperto è inoltre meno soggetto ad infortuni e malattie professionali, grazie alla formazione specifica in sicurezza sul lavoro. Questo comporta considerevoli risparmi sia per la ditta, sia per la collettività.

Aumento dei ricavi

L'aumento dei ricavi per la ditta forestale può essere perseguito attraverso numerose iniziative:

- Contrattazione bilaterale per spuntare un miglior prezzo sul cippato
- Massimizzazione nella produzione di assortimenti di maggior valore
- Valorizzazione economica degli assortimenti con introduzione di lavorazioni supplementari
- Contributo pubblico alle operazioni selvicolturali

La stipula di contratti di fornitura pluriennali tra la ditta fornitrice di cippato e la società che gestisce le caldaie può favorire la spunta di prezzi leggermente più favorevoli, rispetto a quelli di mercato, che vanno a compensare la continuità nel tempo della fornitura. Per poter mantenere un impegno di questo genere, la ditta deve avere un legame diretto con i proprietari dei boschi, che debbono garantire la possibilità di aprire cantieri in tempi celeri. In ogni caso, il prezzo pagato alla ditta non sarà molto superiore a quello di mercato, a meno che non esistano situazioni di monopolio o vincoli contrattuali all'utilizzo obbligatorio di materiale di provenienza locale. In quest'ultimo caso, la ditta forestale può ottenere prezzi molto favorevoli a discapito dei ricavi della società che gestisce le caldaie, fatto salvo che il limite massimo cui quest'ultima può spingersi nei confronti del cliente acquirente di calore è rappresentato dal prezzo di surrogazione con gasolio o metano, a parità di KWh forniti.

La ditta può migliorare i propri ricavi massimizzando la produzione di assortimenti di maggior valore, come legname da lavoro e paleria. Date oggettive difficoltà di agire in questa direzione al momento del taglio finale di utilizzazione a causa di difetti tecnologici endemici (cipollatura) e avversità di vario genere che deprezzano la produzione a maturità (cancro corticale, galaverna, carie), questo obiettivo può essere ottenuto solo mediante operazioni selvicolturali intercalari che trovano giustificazione economica solo previa valutazione delle potenzialità produttive della stazione. I tagli colturali verranno eseguiti solo sui soprassuoli appartenenti alle migliori classi di fertilità, particolarmente vocati alla produzione di legname di qualità.

La ditta può aumentare gli incassi anche introducendo lavorazioni supplementari a carico degli assortimenti non destinati a cippato, in modo da poter vendere assortimenti semilavorati o lavorati a prezzo maggiore rispetto al legname grezzo. Per esempio, la legna da ardere tagliata e spaccata può essere venduta a 10 euro/qle, anziché 5 euro a q.le della legna previa lavorazione. La convenienza

ad adottare questa strategia dipende ovviamente dai costi delle lavorazioni supplementari e dalla possibilità di stipulare intese e collaborazioni con segherie e laboratori di falegnameria.

Per compensare il disavanzo economico tra costi e ricavi, tuttavia, sono in ogni caso necessari contributi pubblici atti a coprire le operazioni economicamente in passivo, come quelli previsti dalle misure 1.2.2. o 2.2.6. del PSR 2009-2013.

La necessità di sostegno pubblico è motivata dal basso valore di mercato degli assortimenti legnosi retraibili dai boschi locali, anche maturi o stramaturi ed è giustificata dalla valutazione costi/benefici che esamineremo nel prossimo capitolo.

Analisi costi/benefici

Nei due capitoli precedenti abbiamo verificato che la produzione di cippato ad uso energetico, se eseguita nel rispetto della legge, porta a risultati economico-finanziari negativi, suscettibili di riduzione, ma superabili definitivamente solo con l'accesso a contributi pubblici compensativi delle passività.

Fino ad ora abbiamo preso in considerazione esclusivamente l'aspetto finanziario dell'intervento, trascurandone le esternalità positive.

La reale motivazione per cui si punta alla costituzione di filiere bosco-energia è quella di massimizzare le ricadute positive sul territorio e sull'economia locale non direttamente monetizzabili, ma economicamente quantificabili.

L'analisi costi/benefici serve appunto ad individuare e quantificare economicamente, ove possibile, le ricadute positive della filiera, per giustificare il loro sostegno mediante contributi pubblici.

L'impostazione di una filiera bosco-energia implica il coinvolgimento di una significativa superficie territoriale, che dovrà essere sottoposta a gestione forestale pianificata.

A titolo indicativo, un impianto con caldaia a biomasse da 1 MW consuma 1008 t/anno, per la cui produzione è necessario tagliare circa 5 Ha/anno di ceduo puro di castagno di 25 anni, vincolando 125 Ha.

La superficie di territorio boscato interessata diventa considerevole e, conseguentemente, anche gli impatti sul territorio dell'iniziativa.

La situazione attuale delle aree forestali nell'ambito territoriale considerato è duplice. Da una parte le aree forestali meglio accessibili sono soggette ad intenso sfruttamento per la produzione di paleria e legna da ardere per autoconsumo o per la vendita al dettaglio da parte di ditte familiari o aziende agro-silvo-pastorali, dall'altra si assiste all'abbandono progressivo dei boschi con viabilità insufficiente o troppo distanti dalle strade camionabili.

L'abbandono porta all'invecchiamento dei soprassuoli ben oltre i turni consuetudinari, in particolare dei cedui di castagno, con aumento della suscettibilità a danni di varia origine (galaverna, neve bagnata, gelicidio, cancro corticale) che ne determinano frequenti episodi di collasso. Le ceppaie ribaltate, data la particolare situazione di fragilità idro-geologica dei versanti, innescano fenomeni franosi che portano ad ampi dissesti i quali, interessando i corsi d'acqua, aumentano il rischio di pericolose esondazioni.

In condizioni di questo tipo, la ripresa delle attività forestali su vasta scala non è solo ammissibile, ma auspicabile.

Pianificando i tagli è infatti possibile riequilibrare le classi cronologiche, evitando la distruzione dei soprassuoli presenti per auto-collasso.

E' indispensabile adottare strumenti di pianificazione adeguati, quali i piani di terzo livello (piani di assestamento o piani di gestione forestale), che consentano una corretta distribuzione spaziale e temporale degli interventi.

L'adozione della pianificazione forestale per grandi superfici territoriali comporta una serie di vantaggi considerevoli:

- Contenimento della ripresa annua al di sotto dell'incremento corrente
- Annualizzazione della produzione legnosa già nel breve periodo
- Massimizzazione e stabilizzazione nel tempo della produzione legnosa nel lungo periodo
- Protezione e salvaguardia delle emergenze naturalistiche ed ambientali
- Ottenimento di comprese con particelle di età scalare da 0 a t anni, ove t è l'età del turno, con diversificazione strutturale, specifica ed aumento della biodiversità complessiva degli ecosistemi, data la contemporanea presenza di biocenosi legate agli stadi giovanili e biocenosi legate agli stadi maturi
- Regolarizzazione delle classi di età della foresta
- Difesa e perpetuazione delle superfici boscate
- Efficiente manutenzione periodica delle infrastrutture forestali (viabilità)
- Possibilità di eseguire interventi di stabilizzazione idrogeologica dei versanti
- Ottimizzazione e massimizzazione dei servizi generati dal bosco a vantaggio della collettività.

Consideriamo solamente il valore in termini di difesa idrogeologica di un taglio di ricostituzione boschiva eseguito in un ceduo stramaturo di castagno, prossimo al collasso per danni da galaverna e gelicidio.

L'azione protettiva del bosco rinnovato ad ettaro può essere paragonata a quella di un impianto artificiale di arbusti ricostruttori abbinato semina a spaglio di specie erbacee, il cui costo in termini monetari, riferito ad Ha, è:

(dati del Prezziario Regione Piemonte, 2008)

Fornitura e trasporto in loco e scarico piantine arbustive = 1,51 euro/cad

Inerbimento a spaglio = 0,56 euro/mq

Posa a dimora piantine, comprese cure colturali = 2,23 euro/cad

Considerando di porre a dimora 1 piantina a mq, il costo complessivo di impianto e semina è:

$(1,51+2,23+0,56) \times 10000 = 43.000,00$ euro/Ha

E' un valore ben superiore al 90% della spesa ammissibile (costi al netto dei ricavi) ricavata dalle nostre simulazioni (11.577 euro per cantiere ordinario), secondo quanto previsto dalla Misura 2.2.6. del PSR 2007-2013.

Altri effetti benefici indiretti sono legati al buono stato delle strade di servizio forestali, che ne permette l'utilizzo ad un'ampia utenza:

- Operai forestali addetti agli interventi selvicolturali
- Proprietari addetti alla sorveglianza
- Operatori anti-incendio
- Escursionisti
- Cacciatori
- Funghioli

Con adeguate operazioni di promozione turistica, una rete di strade forestali in buono stato può essere una buona base su cui impostare un'offerta di "turismo verde" in grado di avere benefiche ricadute sul territorio circostante.

Un discorso importante è quello legato alla stabilità occupazionale.

Ipotizzando di tagliare, a regime, 69 Ha/anno, da cui trarre 12.000 mc, considerando che una squadra di 4 uomini può lavorare 14 mc/giorno, otteniamo 857 gg lavorativi annui per una squadra. Considerando circa 200 giornate lavorative annue, abbiamo un'occupazione stabile per circa 4 squadre, corrispondenti a 16 unità lavorative.

E questo senza considerare né la cippatura, né il trasporto.

Per la cippatura, ipotizzando di cippare il 93% del materiale, otteniamo:

$$12.000 \text{ mc} \times 10 \text{ q.li/mc} = 120.000 \text{ q.li}$$

$$120.000 \text{ q.li} \times 93\% = 111.600 \text{ q.li}$$

$$\text{gg lavoro squadra di 2 operai} = (111.6000 : 38,63) : 8 = 361 \text{ gg/anno}$$

$$361 \text{ gg/anno} : 200 \text{ gg/anno} = 1,80$$

⇒ solo per la cippatura vengono occupate stabilmente circa due squadre all'anno di due operatori ciascuna

Per il trasporto a bocca di caldaia occorrono 755 h complessive di operaio trasportatore, corrispondenti all'impegno circa 4 operai all'anno.

In totale abbiamo una filiera che dà lavoro a $16 + 4 + 4 = 24$ unità lavorative all'anno, escluso il personale addetto agli impianti e l'indotto degli assortimenti non destinati a cippatura.

In aree svantaggiate come quelle montane appenniniche, si tratta di cifre significative.

Ultima serie di considerazioni è quella relativa ai benefici ambientali legati all'uso di fonti energetiche rinnovabili. Innanzitutto si fa notare che le risorse economiche che andrebbero a remunerare il mercato dei prodotti petroliferi e derivati, principalmente legato alle importazioni dall'estero, vengono reinvestite in prodotti legnosi che, per le proprie caratteristiche, non possono che essere legati ad un bacino di raccolta locale.

In secondo luogo, mentre la combustione di prodotti non rinnovabili, quali gasolio o gas naturale, produce un'emissione netta di CO₂ in atmosfera, alimentando l'effetto serra, la combustione di legno, se si adegua la raccolta annua parificandola alla produzione annua dei boschi rimasti in piedi, produce un'emissione netta di CO₂ nulla.

In un bilancio complessivo, bisogna programmare le tagliate annue in modo che la CO₂ fissata nell'incremento legnoso totale, sia pari a quella liberata dalla massa legnosa bruciata più quella emessa dai macchinari a motore a scoppio adoperati nelle operazioni di produzione di biomassa.

PRE-FATTIBILITA'

Sulla base delle considerazioni effettuate nei capitoli precedenti, possiamo impostare alcune valutazioni sulla prefattibilità di un sistema di filiere bosco-energia nell'area di interesse.

Il territorio considerato, corrispondente ai Comuni di Campo Ligure, Masone, Rossiglione, Tiglieto e Mele, è in grado di sostenere, verosimilmente, una filiera bosco-energia in grado di produrre 10.863 mc/anno, tagliando 62.36 Ha all'anno.

Dal documento "Definizione di un processo innovativo integrato forestale energetico per lo sviluppo sostenibile dell'entroterra Ligure – Work Package n. 04", ricavo i seguenti dati. Nella prima tabella, vengono espressi i fabbisogni di combustibile di centrali di varia potenza:

Potenza termica generata (kW)	Consumo annuo di biomassa (t/anno)
500	504
750	756
1000	1008
1250	1260
1500	1515
2000	2016
3000	3024

Nella seconda tabella, vengono espressi i fabbisogni termici ed elettrici, in MW, di alcuni Comuni:

Comune	Potenza termica (MW)	Potenza elettrica (MW)
Campo Ligure	9,118	8,142
Masone	12,255	8,284
Rossiglione	10,093	8,488
Tiglieto	0,623	8,985

I valori precedenti sono stati calcolati riferendosi, per quanto riguarda le richieste termiche, a tutte quelle abitazioni, esercizi commerciali, industrie che si è ritenuto potessero potenzialmente essere servite da una rete di teleriscaldamento. Questi dati forniscono quindi soltanto una indicazione sulla presenza in ogni comune di una utenza termica tale da permettere la realizzazione di una rete di teleriscaldamento.

In questa prima fase non si è indagata l'intenzione dei proprietari dei diversi volumi abitativi ad allacciarsi ad una rete di teleriscaldamento. Non si può pensare ragionevolmente, che tutte le abitazioni così come gli esercizi commerciali e le industrie di un comune decidano di allacciarsi ad una rete di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda i valori relativi alla potenza elettrica, bisogna ricordare che hanno anch'essi valore indicativo essendo stati calcolati considerando tutte le utenze, civili ed industriali, presenti su ogni territorio comunale.

Per il Comune di Mele si possono ipotizzare, sulla base dei dati relativi alla popolazione e all'estensione territoriale, valori simili a quelli di Campo Ligure.

Per l'intero ambito territoriale considerato, quindi, si può supporre un fabbisogno termico complessivo di 41,207 MW.

Svariate valutazioni puntano a considerare dimensione idonea per una centrale di teleriscaldamento, nella zona di riferimento una potenza installata compresa tra 1 e 2 MW. (media 1,5 MW)
Pertanto il territorio sarebbe in grado di sostenere l'alimentazione di:

$11.000 \text{ mc/anno} = 11.000 \text{ t/anno}$

$11.000 \text{ t/anno} : 1500 \text{ t/anno} = 7.33 = 7 \text{ centrali da } 1.5 \text{ MW l'una (complessivamente } 10.5 \text{ MW)}$

Queste 7 centrali coprirebbero il 25% del fabbisogno termico totale. (10.5 / 41.2 MW)

Escludendo le 3 già costruite nei Comuni di Rossiglione, Campo Ligure e Masone, resterebbe spazio per altre 4 -5 centrali.

La dislocazione sul territorio deve essere tale da realizzare il miglior compromesso tra distanza dalle utenze termiche e distanza dai piazzali di lavorazione del cippato.

La filiera nella sua interezza fornirebbe occupazione stabile a 24 unità lavorative nel solo settore forestale, esclusi i conduttori degli impianti.

La filiera bosco-energia deve essere una filiera complessa, con spazio anche alla produzione di assortimenti di maggior valore, rispetto al cippato.

Per realizzare la migliore interazione tra proprietari forestali e ditte di utilizzazione, è necessario fare riferimento ad organismi consociativi quali i Consorzi Forestali, a partire da proprietà in gestione dai 160 ettari di superficie boscata in sù.

E' indispensabile la pianificazione della gestione forestale, da conseguirsi attraverso Piani di assestamento o Piani di gestione forestale.

A maggior tutela della sostenibilità economica ed ambientale, sarebbe auspicabile l'adozione di forme di certificazione forestale per la gestione forestale sostenibile, come la certificazione con il sistema PEFC adottata dal Consorzio Forestale Valli Stura ed Orba, sia per la GFS, sia per la catena di custodia dei prodotti legnosi.

Nonostante sia possibile migliorare i risultati economici attuali, una filiera bosco-energia, allo stato congiunturale attuale, non è sostenibile senza aiuto pubblico per compensare i costi eccessivi.

La giustificazione dell'intervento pubblico nel settore è da ricercarsi nella retribuzione dei benefici non monetari che una gestione territoriale integrata porta alla collettività (difesa idrogeologica, funzione turistico-ricreativa, difesa della biodiversità etc.)

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1986): *Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi*, I.S.E.A., Bologna, 1986
- AA.VV. (2001): *Viabilità forestale: aspetti ambientali, legislativi e tecnico-economici*; Editrice AGRA, Roma, 2001
- Bernetti G. (1995): *Selvicoltura speciale*, UTET, Torino, 1995
- Cantiani-Hermanin-La Marca (1985): *Appunti di assestamento forestale*, Edizioni A-Zeta, 1985
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Rossiglione (GE) e dei privati confinanti Cavanna Walter, Ferrando Cinzia e Società SS Landia per il decennio 1989-1998*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di Assestamento e di Utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Campoligure (GE) per il decennio 1989-1998*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Masone (GE) per il decennio 1989-1998*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio boschivo di proprietà della Sig.ra Gemma Testore Aschero "Tenuta Gargassa" in Comune di rossiglione (GE) per il decennio 1991-2000*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Timossi Giovanna, Oliveri Pasquale, Timossi Pietro e Oliveri Rosa, 1990.*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà di un gruppo di privati proprietari (rappresentante Sig. Leoncini Pietro) in località Rivazza – Bric Caban – Passo del Mulo in Comune di Campo Ligure per il decennio 1991-2000*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento ed utilizzazione del patrimonio forestale delle proprietà private Ottonello e Piccardo 1991-2000*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento del patrimonio boschivo dei sigg.ri Cavanna Bernardo, Cavanna Caterina, Filippini Gabriella, Gori Briasco Annamaria, Minetti Nicolò, Parodi Geronima, Zaninetta Giovanni e Zaninetta Onorio in Comune di Rossiglione (Ge), periodo 1993 – 2002*
- Comunità Montana Valli Stura ed Orba: *Piano di assestamento di terreni appartenenti alla proprietà silvo-pastorale di alcuni Soci del Consorzio Forestale Valli Stura e Orba nei Comuni di Masone, Campo Ligure e Rossiglione (GE) per il decennio 2003-2012*
- Comunità Montana Argentea: *Piano di assestamento e di utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale di proprietà del Comune di Mele (GE) per il decennio 1991-2000*

Consorzio Forestale Valli Stura e Orba: *Documentazione per il controllo della certificazione GFS e CoC con il sistema PEFC, annata 2009*

De Philippis (1985): *Lezioni di selvicoltura speciale*; CUSL Firenze, 1985

Derchi et al. (2008): *Dossier Consorzio Forestale Valli Stura e Orba – un esempio di gestione forestale dall'Appennino Ligure*; in Sherwood – Foreste ed alberi oggi n. 141, pagg. 11-29, Compagnia delle Foreste, Arezzo, marzo 2008

Derchi P. – Stagnaro A. (2007): *La filiera bosco-energia della Comunità Montana Valli Stura e Orba (GE)*; Alberi e territorio n. 10/11 – 2007, pagg. 29-32

European Commission dg environment (2003): *Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 25*

Hippoliti G. (1994): *Le utilizzazioni forestali*; Editrice CUSL, Firenze, 1994

Hippoliti G, Piegai F. (2000): *Tecniche e sistemi di lavoro per la raccolta del legno*, Compagnia delle foreste, Arezzo

I.S.E.A. (a cura di Hippoliti G., Uzielli L., Bronzi A., Piegai F.; 1984): *Messa a punto di moderne attrezzature per l'esbosco dei prodotti forestali*, Bologna, 1984

Marinelli A. (1981): *Aspetti economici e strutturali delle attività forestali*, Fascicolo IV, pagg. 200-209, Firenze

Merlo M. (1991): *Elementi di economia ed estimo forestale-ambientale*, Patron Editore, Bologna

Piegai F. (2000): *I consumi di combustibili nei lavori forestali*, Sherwood n. 62, pagg. 31-32

Piegai F., Quilghini G. (1993): *Esbosco a soma con trattore*, Monti e boschi n. 1/93, pagg. 36-44

Pollini C., Leonelli G., Gios G., Olivari M., senza data – *Introduzione di razionali tecnologie nelle utilizzazioni forestali: prove di esbosco con una gru a cavo a stazione motrice mobile*

Regione Liguria (2006): *I tipi forestali della Liguria*; in collaborazione con IPLA, Torino, 2006

Regione Liguria: Legge regionale 22 gennaio 1999 n. 4: *Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico*

Regione Liguria (2007): *Programma Forestale Regionale 2007-2011*

Regione Liguria (2007): *Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013*

Regione Piemonte (2008): *Prezziario Regionale*

Regione Liguria: Regolamento regionale 29 giugno 1999 n. 1: *Regolamento delle prescrizioni di massima e di polizia forestale*

Sperandio G., Verani S. (1996): *Produttività di lavoro e costi di utilizzazioni di boschi cedui: risultati di un quindicennio di esperienze*, Monti e boschi n.4/96, pgg. 41- 47

Spinelli R. (2000): *Meccanizzazione forestale intermedia*, Calderini Edagricole, Bologna

Spinelli R., Pettenella D. (2001): *Strategie comparate per la produzione di cippato*, Monti e boschi n. 1, pgg 32-37

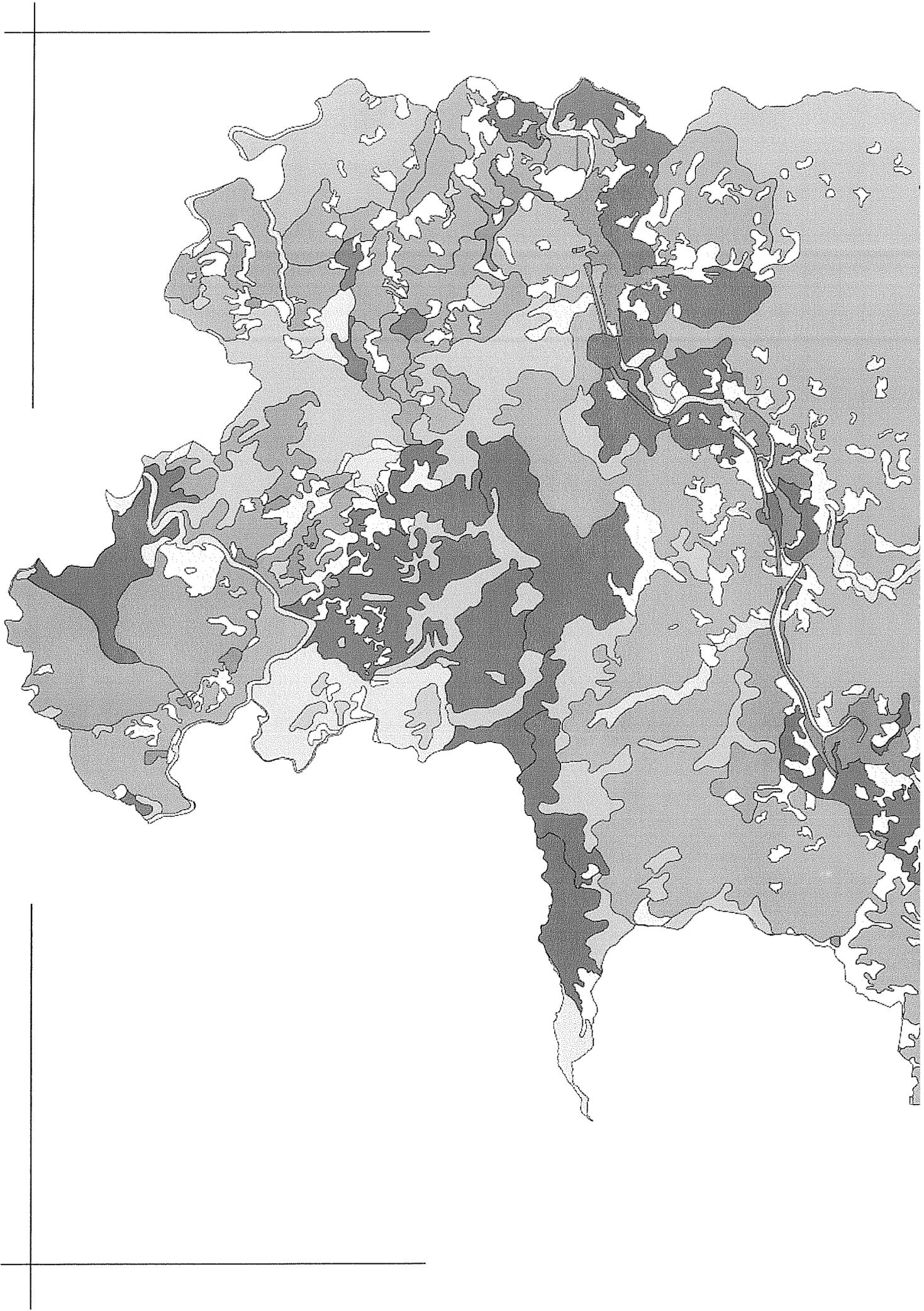
Spinelli R., Spinelli R., Ricci F. (1998): *Il recupero dei residui di utilizzazione*, Monti e boschi n. 1, pgg 35-39

Spinelli R., Verani S. (2000): *La raccolta del legno per uso energetico industriale*, Sherwood n. 59, pgg 43-48

STAF – FOREST - DIMSET (2001): *Definizione di un processo innovativo integrato forestale energetico per lo sviluppo sostenibile dell'entroterra ligure*

Unioncamere Liguria (2007): *Prezziario regionale delle opere edili*

Wolynski (2001): *Significato della necromassa legnosa in bosco in un'ottica di gestione forestale sostenibile*, Sherwood-foreste ed alberi oggi n. 67/Maggio 2001, pagg. 5-12



REGIONE LIGURIA
Progetto Marittimo
PROGETTO BIOMASS

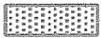
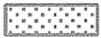
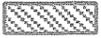
**Carta dei vincoli alle utilizzazioni forestali
nell'ambito territoriale
delle Valli Stura, Orba e Leira**

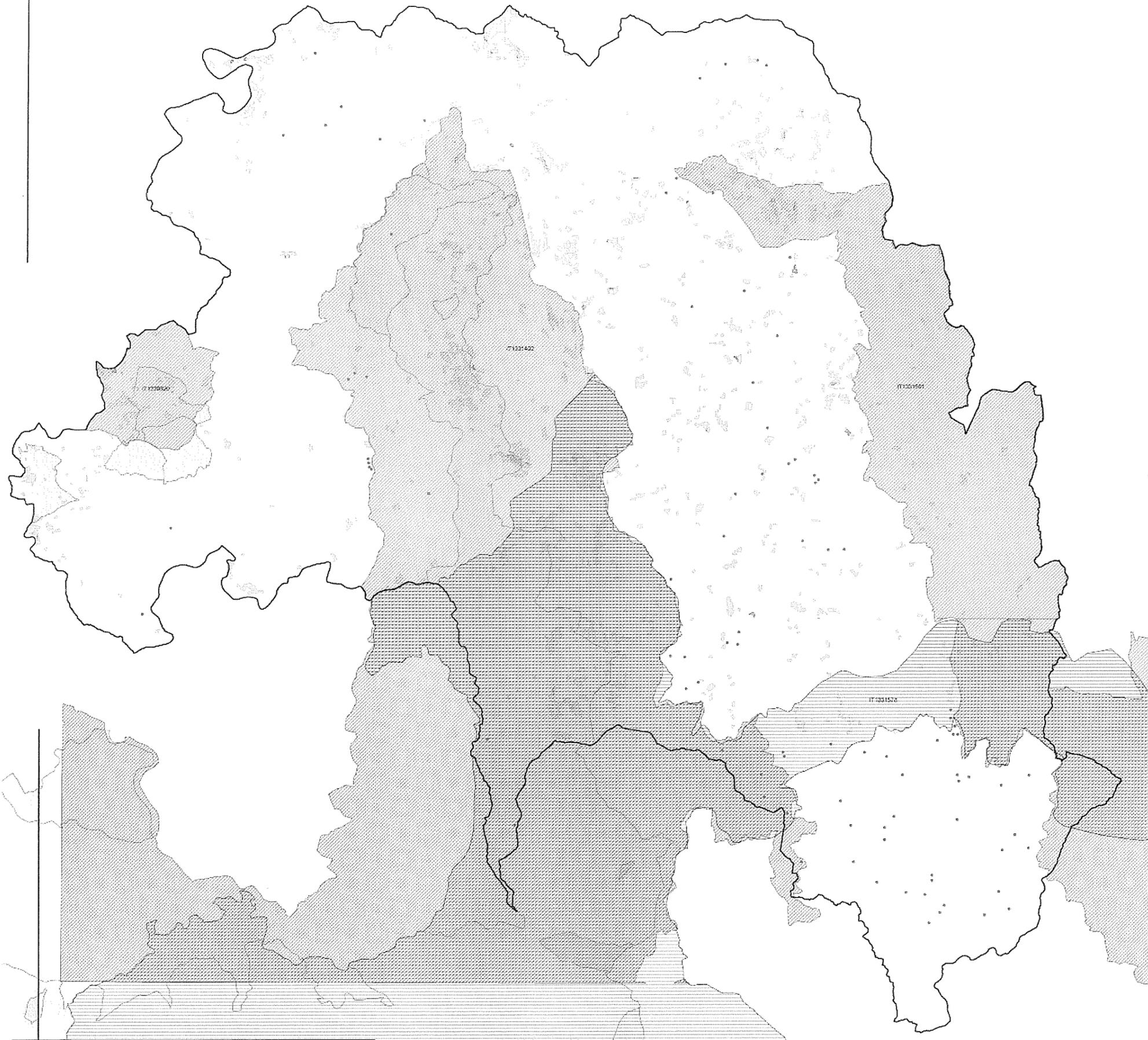
NON in scala

Vincoli alle utilizzazioni forestali

-  Ambito Valli Stura, Orba, Leira
-  Sorgenti
-  Zona di Protezione Speciale
-  Sito di Importanza Comunitaria

**Zonizzazione
Parco Naturale Regionale del Beigua**

-  Zona A
-  Zona B
-  Zona C
-  Zona D
- Acclività***
-  Classe 6
-  Classe 7



REGIONE LIGURIA
Progetto Marittimo
PROGETTO BIOMASS

**Carta di sovrapposizione tra usi del suolo
forestali e vincoli alle utilizzazioni**

NON in scala

-  Zona di Protezione Speciale
-  Sito di Importanza Comunitaria
- Zonizzazione Parco Naturale Regionale del Beigua*
-  Zona A
-  Zona B
-  Zona C
-  Zona D
- Acclività*
-  Classe 6
-  Classe 7
-  Sorgenti
- Usi del suolo forestali*
-  Improduttivi
-  Superficie produttiva non forestale
-  Sup. forestale non utilizzabile a fini produttivi
-  Ceduo semplice Misto
-  Ceduo semplice puro di Altre latifoglie
-  Ceduo semplice puro di Castagno
-  Ceduo semplice puro di Faggio
-  Ceduo semplice puro di Querce caducifoglie
-  Ceduo sotto fustaia di resinose
-  Fustaia di Altri pini
-  Fustaia di Pino Marittimo
-  Fustaia Mista di resinose
-  Fustaia Mista di resinose e latifoglie

