

# Prove di avviamento ad altofusto in un ceduo di cerro (*Quercus cerris* L.) del Gargano: primi risultati

Orazio La Marca<sup>1</sup>, Silvano Avolio<sup>2</sup>, Matteo Tomaiuolo<sup>2\*</sup>

*Accettato il 20 giugno 2008*

**Riassunto** – Il presente studio riporta i risultati, ottenuti dopo dieci anni di osservazioni, in prove sperimentali di avviamento a fustaia condotte in un ceduo invecchiato di cerro a 35 anni dall'ultima ceduazione. Sono state messe a confronto l'evoluzione naturale del ceduo e due diverse intensità di tagli di avviamento ad altofusto. Nelle aree sottoposte ad intervento sono stati rilasciati circa 600 e 800 allievi ad ettaro. Il controllo è rappresentato da aree lasciate all'evoluzione naturale. A distanza di 10 anni dai tagli dall'avviamento i soprassuoli hanno assunto una struttura monoplana, tipica della fustaia coetanea, nonostante una certa differenziazione fisionomica dovuta alla presenza di alcune vecchie matricine, appositamente rilasciate per aumentare gli aspetti estetici dei soprassuoli. Nelle aree testimoni si è avuta una consistente riduzione numerica degli individui presenti. Nelle aree convertite ad altofusto le variazioni numeriche dovute a mortalità oppure a danni da agenti meteorici, sono trascurabili.

**Parole chiave:** *ceduo, cerro, conversione, mortalità.*

**Abstract** – *Conversion trials in turkey oak (*Quercus cerris* L.) coppices of Gargano (Puglia, Italy): first results.* Six plots have been drawn in an aged turkish oak coppice stand, 35 years after last clearcut. Compared treatments are: natural evolution of the coppice without thinning versus two thinning regimes with different intensity, both aimed to convert the stands into high forests. From 600 to 800 stems per hectare were released in the conversion plots. Plots, drawn and treated in 1996, have been measured before and immediately after thinning and remeasured five and ten years later. Conversion is successfully proceeding, the stands are assuming a high forest structure with a markedly dominated understory layer. In control plots many stems died while in the thinned stands no damage or significant natural selection occurred.

**Key words:** *coppice, turkey oak, conversion into high forest, mortality.*

*F.D.C.: 226 : 176.1 *Quercus cerris* : (450.75)*

## Introduzione

La ricerca è stata effettuata in soprassuoli a prevalenza di cerro che costituiscono le formazioni forestali tra le più estese e, per questo, tra le più importanti del Gargano, da molteplici punti di vista.

Secondo LA MARCA e VIDULICH (1989) le cerrete del Gargano, senza considerare gli impianti recentemente effettuati nell'ambito del regolamento CEE 2080/92, occupano una superficie di 17.445 ettari, di cui 8.097 ettari costituiscono formazioni pure o a prevalenza di cerro e 9.348 ettari sono ricoperti da boschi misti di cerro ed altre latifoglie (faggio, carpino bianco e nero, orniello, acero opalo e campestre, roverella, leccio).

I popolamenti qui esaminati, di origine agamica, ricadono in Zona 1 del Parco Nazionale del Gargano, ossia nella fascia in cui i vincoli posti dalle norme di salvaguardia impongono una gestione maggiormente improntata a criteri naturalistici.

La proprietà pubblica dei soprassuoli oggetto di studio, l'istituzione dell'area protetta, le scarse prospettive di mercato degli assortimenti ritraibili dai boschi cedui, rappresentano fattori favorevoli al cambiamento della forma di governo. L'interesse per la gestione dei cedui in generale, e per gli aspetti tecnici della loro conversione in fustaie, sono stati ampiamente documentati soprattutto negli ultimi decenni; non pochi Autori hanno infatti esaminato e discusso le problematiche connesse al mantenimento del governo a ceduo o della conversione ad altofusto (AMORINI *et al.* 1979; SUSMEL 1981; BERNETTI 1983; CIANCIO 1983 e 1990). Numerosi studi sono stati appositamente realizzati in cedui di cerro, contribuendo ad una migliore conoscenza delle dinamiche evolutive conseguenti agli interventi selvicolturali; alcuni di questi studi hanno riguardato, in particolare, gli effetti di differenti intensità di matricinatura sulla rinnovazione gamica, sul ricaccio dei polloni e sulla produttività

<sup>1</sup> Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali

<sup>2</sup> CRA - Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Cosenza

\* Autore corrispondente [matteo.tomaiuolo@entecra.it](mailto:matteo.tomaiuolo@entecra.it) . Il lavoro è stato svolto dagli autori in parti uguali.

legnosa dei cedui (BIANCHI e LA MARCA 1984; CORONA *et al.* 1986; LA MARCA *et al.* 1987; LA MARCA 1991; LA MARCA *et al.* 1996; AMORINI *et al.* 1998a; AMORINI *et al.* 1998b; BERNETTI 1999; AMORINI *et al.* 2002; CANTIANI *et al.* 2002). Prove sperimentali sono state realizzate, inoltre, per confrontare e valutare gli effetti di differenti metodi di avviamento a fustaia (GUIDI 1975; AMORINI e FABBIO 1988 e 1989; LA MARCA *et al.* 2002; FABBIO e AMORINI 2006; AMORINI *et al.* 2006).

Con la presente ricerca si intende valutare sperimentalmente l'effetto di due possibili alternative selviculturali per i cedui invecchiati: conversione per evoluzione naturale, ovvero per matricinatura intensiva; in questo secondo caso, uno degli aspetti esaminati riguarda l'intensità e il tipo di diradamento. In particolare, il sistema di diradamento adottato è funzionale ad un uso multiplo del bosco, al fine di rendere compatibili produzione legnosa, uso ricreativo, uso pascolivo e aspetti naturalistico-ambientali.

## Materiali e metodi

La sperimentazione è stata eseguita in località "Bosco Cavolecchia", di proprietà del Comune di Manfredonia (FG), ubicata a circa 700 m s.l.m., con pendenze dell'ordine del 20-25% ed esposizione nord nord-est, su terreni Zonali, sottordine B, gruppo delle Terre Brune, famiglia delle terre brune forestali (LIPPI-BONCAMBI 1958). Il clima, tipicamente mediterraneo, è caratterizzato da precipitazioni concentrate per lo più nel periodo autunno-invernale, ed accentuata siccità estiva. Le precipitazioni medie annue ammontano a 826 mm; la temperatura media annua è di circa 13 °C. La vegetazione forestale dell'area oggetto di studio è ascrivibile al *Doronico-Carpinetum* (FALINSKI e PEDROTTI 1990).

Il protocollo sperimentale adottato è stato quello dei blocchi randomizzati; le tesi prese in esame, replicate 2 volte, sono state:

- Tesi A - Taglio di avviamento a fustaia con rilascio di circa 600 allievi ad ettaro (Foto 1);
- Tesi B - Taglio di avviamento a fustaia con rilascio di circa 800 allievi ad ettaro (Foto 2);
- Tesi C - Evoluzione naturale (testimone, Foto 3).

Sono state pertanto individuate e realizzate 6 aree di saggio permanenti, di forma quadrata, aventi superficie di 2.500 m<sup>2</sup> ognuna.

Tra le singole aree e tra queste ed il limite esterno di ogni area sperimentale sono state lasciate fasce di



**Foto 1 -** Tesi A: avviamento a fustaia con rilascio di 600 piante ad ettaro (foto Avolio).  
*Theses A: conversion into high forest with 600 stems per hectare.*



**Foto 2 -** Tesi B: avviamento a fustaia con rilascio di 800 piante ad ettaro (foto Avolio).  
*Theses B: conversion into high forest with 800 stems per hectare*



**Foto 3 -** Tesi C: evoluzione naturale (foto Avolio).  
*Theses C: no thinning.*

rispetto, aventi larghezza di circa 10 m, trattate come l'area di riferimento, in modo da evitare l'effetto margine.

Nelle 6 aree sperimentali, prima degli interventi selvicolturali, sono stati eseguiti i seguenti rilievi: numero di ceppaie, numero di polloni presenti su ciascuna ceppaia e diametro a 1,30 m da terra (soglia di cavallettamento 3 cm) di tutti i soggetti presenti, distinti per specie. Su di un campione di piante appositamente abbattute è stato eseguito il rilievo dei diametri lungo il fusto per la realizzazione della tavola di cubatura ad una entrata; le stesse piante sono state inoltre utilizzate per lo studio della relazione ipsodiametrica (LA MARCA *et al. op. cit.*).

Per quanto concerne le modalità dei tagli di avviamento, si è tenuto conto di alcuni aspetti quali lo stadio di invecchiamento del ceduo, la buona fertilità del suolo, la presenza di bestiame bovino allo stato brado per gran parte dell'anno. Operativamente, gli interventi effettuati hanno assunto il carattere di diradamenti dal basso di forte intensità.

Dal punto di vista prettamente selviculturale si è operato come segue:

- eliminazione di tutte le piante con diametro inferiore a 7,5 cm;
- diradamento dal basso di forte intensità e rilascio del pollone fenotipicamente migliore per ceppaia;
- rilascio di allievi appartenenti a specie diverse dal cerro (carpini, aceri, roverella) anche se non caratterizzati da buon sviluppo e portamento, allo scopo di favorire il grado di mescolanza del futuro soprassuolo;
- distribuzione tendenzialmente uniforme delle piante su tutta la superficie, al fine di avere una copertura omogenea;
- rilascio di alcune matricine a chioma espansa, con presenza di cavità e comunque di interesse per gli aspetti estetici e naturalistici.

In occasione degli interventi selvicolturali, eseguiti a fine estate 1996 (ossia a circa 35 anni dall'ultima ceduazione), sono stati rilevati i tempi di lavoro, mediante cronotabelle, al fine di analizzare anche gli aspetti di carattere economico e sociale (LA MARCA *et al. op. cit.*).

Nelle aree sottoposte ad intervento le piante rilasciate in piedi dopo il taglio sono state numerate progressivamente con vernice indelebile, allo scopo di seguire l'evoluzione del soprassuolo anche a livello

di singolo individuo. Nelle aree testimoni sono state contrassegnate solo le piante con diametro superiore a 5 cm; quelle con diametro inferiore a tale soglia, pur non numerate, venivano comunque conteggiate nel corso dei rilievi successivi.

Alla fine del 2001 e del 2006, a distanza rispettivamente di 5 e 10 anni dall'avvio della sperimentazione, è stato effettuato il rilievo dei diametri di tutte le piante presenti; nel 2006, inoltre, su un campione di piante in piedi è stato eseguito il rilievo diretto delle altezze mediante canne metriche.

## Risultati

Le analisi statistiche eseguite subito dopo la realizzazione delle aree sperimentali hanno evidenziato l'assenza di differenze significative (sia tra le tesi, sia tra i blocchi) all'inizio della sperimentazione (LA MARCA *et al. op. cit.*).

Le Tabelle 1-3 mostrano i principali parametri dendrometrici dei soprassuoli studiati rispettivamente

**Tavella 1** – Principali parametri dendrometrici al 1996 (inizio della sperimentazione).  
*Stand characteristics before and after 1996 thinning.*

Situazione ante diradamento					
Area di saggio	Tesi	Piante n ha <sup>-1</sup>	G m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	dg cm	V m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1	A	4012	35,16	10,6	270,21
4	A	3868	34,93	10,7	272,09
<b>media Tesi A</b>		<b>3940</b>	<b>35,04</b>	<b>10,6</b>	<b>271,15</b>
2	B	3944	34,93	10,6	268,94
5	B	3936	36,58	10,9	285,96
<b>media Tesi B</b>		<b>3940</b>	<b>35,75</b>	<b>10,7</b>	<b>277,45</b>
3	C	4008	33,53	10,3	251,43
6	C	3660	35,51	11,1	277,20
<b>media Tesi C</b>		<b>3834</b>	<b>34,52</b>	<b>10,7</b>	<b>264,31</b>

Entità del diradamento					
Area di saggio	Tesi	Piante n ha <sup>-1</sup>	G m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	dg cm	V m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1	A	3408	18,46	8,3	132,28
4	A	3264	16,74	8,1	120,28
<b>media Tesi A</b>		<b>3336</b>	<b>17,60</b>	<b>8,2</b>	<b>126,28</b>
2	B	3120	14,10	7,6	98,85
5	B	3140	15,13	7,8	110,31
<b>media Tesi B</b>		<b>3130</b>	<b>14,61</b>	<b>7,7</b>	<b>104,58</b>

Situazione post diradamento					
Area di saggio	Tesi	Piante n ha <sup>-1</sup>	G m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	dg cm	V m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1	A	604	16,69	18,8	137,94
4	A	604	18,18	19,6	151,80
<b>media Tesi A</b>		<b>604</b>	<b>17,44</b>	<b>19,2</b>	<b>144,87</b>
2	B	824	20,83	17,9	170,09
5	B	796	21,45	18,5	175,65
<b>media Tesi B</b>		<b>810</b>	<b>21,14</b>	<b>18,2</b>	<b>172,87</b>
3	C	4008	33,53	10,3	251,43
6	C	3660	35,51	11,1	277,20
<b>media Tesi C</b>		<b>3834</b>	<b>34,52</b>	<b>10,7</b>	<b>264,31</b>

**Tabella 2** – Principali parametri dendrometrici al 2001.  
*Stand characteristics in 2001.*

Area di saggio	Tesi	Piante n ha <sup>-1</sup>	G m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	dg cm	V m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1	A	604	19,57	20,3	164,93
4	A	604	21,27	21,2	181,06
<b>media Tesi A</b>		<b>604</b>	<b>20,42</b>	<b>20,7</b>	<b>172,99</b>
2	B	824	23,89	19,2	198,53
5	B	796	24,57	19,8	204,82
<b>media Tesi B</b>		<b>810</b>	<b>24,23</b>	<b>19,5</b>	<b>201,67</b>
3	C	3140	34,22	11,8	266,38
6	C	2904	35,99	12,6	286,71
<b>media Tesi C</b>		<b>3022</b>	<b>35,10</b>	<b>12,2</b>	<b>276,55</b>

**Tabella 3** – Principali parametri dendrometrici al 2006.  
*Stand characteristics in 2006.*

Area di saggio	Tesi	Piante n ha <sup>-1</sup>	G m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	dg cm	V m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1	A	592	22,68	22,08	195,16
4	A	596	24,21	22,74	209,82
<b>media Tesi A</b>		<b>594</b>	<b>23,44</b>	<b>22,42</b>	<b>202,49</b>
2	B	804	27,14	20,73	230,01
5	B	796	27,61	21,01	233,81
<b>media Tesi B</b>		<b>800</b>	<b>27,37</b>	<b>20,87</b>	<b>231,91</b>
3	C	2276	35,02	13,99	282,14
6	C	2148	36,46	14,70	296,32
<b>media Tesi C</b>		<b>2212</b>	<b>35,74</b>	<b>14,34</b>	<b>289,23</b>

agli inizi della sperimentazione (anno 1996), dopo 5 (2001) e 10 anni (2006).

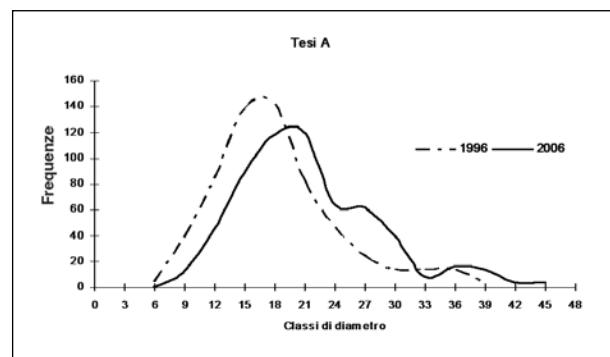
Nelle Figure 1-3 sono riportati i poligoni di frequenza per le tre tesi (valori medi ad ettaro) immediatamente dopo gli interventi ed a distanza di 10 anni.

In occasione del primo rilievo è stato osservato che le piante di cerro, sia di origine gamica, sia di origine agamica, caratterizzavano sostanzialmente la fisionomia del bosco; le altre specie, infatti, a fronte di un alto numero di individui, (60-65% del totale delle piante presenti, Figura 4) costituivano meno del 20% dell'area basimetrica (Figura 5) e rappresentavano il piano dominato del bosco, in quanto caratterizzate da piante di piccolo diametro. A conferma di quanto sopra è sufficiente notare che, nel 1996, il diametro medio delle piante di cerro era compreso tra 15 e 20 cm, mentre quello delle altre specie risultava compreso tra i 5 e 12 cm.

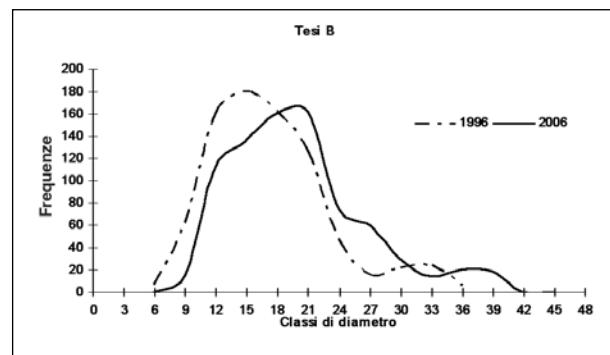
A distanza di 10 anni dagli interventi selviculturali, le piante di cerro rappresentano in media l'80% e l'84% del totale delle piante presenti, rispettivamente nelle tesi "taglio di avviamento con rilascio di 600 allievi ad ettaro" e "taglio di avviamento con rilascio di 800 allievi ad ettaro" (Figura 6), a cui corrispondono valori percentuali di area basimetrica superiori al 90% (Figura 7).

Nelle aree ad evoluzione naturale la percentuale

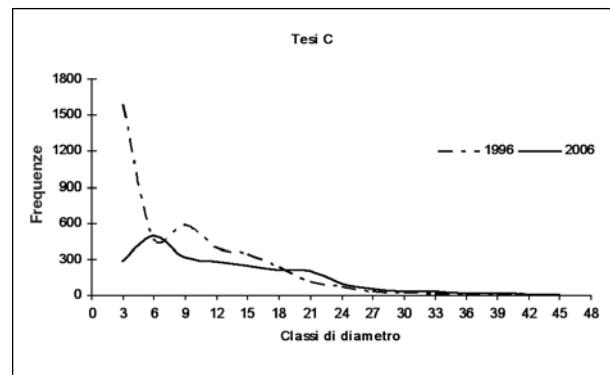
di piante di cerro è aumentata, passando dal 39% (Figura 4) al 61% circa (Figura 6). Quanto sopra è da ascriversi all'effetto della mortalità che ha maggiormente interessato gli individui relegati nel piano dominato, appartenenti prevalentemente alle specie



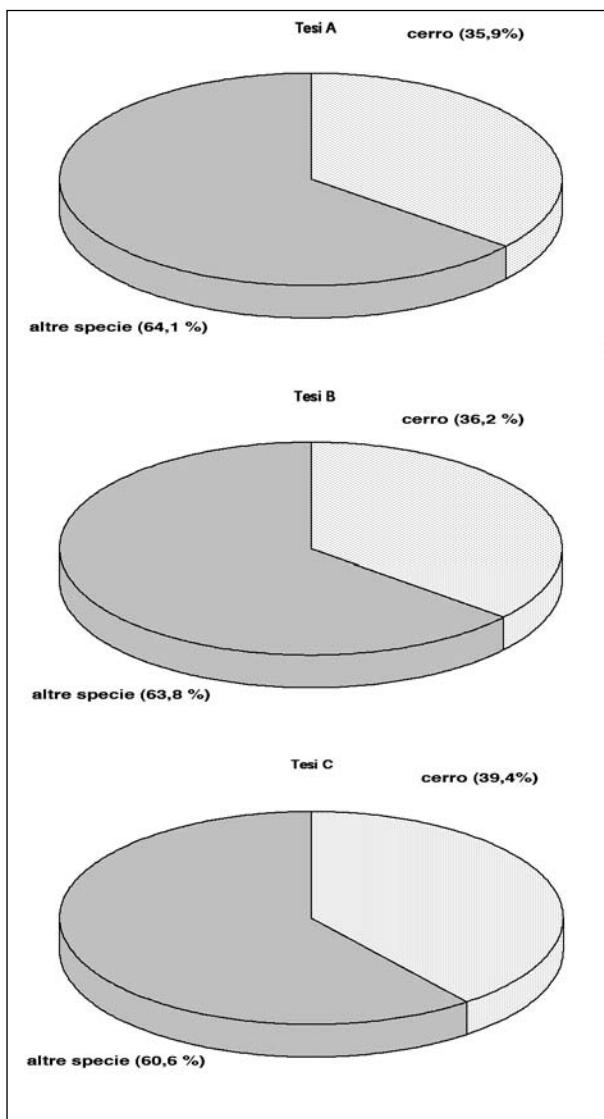
**Figura 1** – Poligoni di frequenza: avviamento a fustaia con rilascio di 600 allievi ad ettaro.  
*Evolution of diameter (dbh) distribution-Thesis A: release of 600 stems*



**Figura 2** – Poligoni di frequenza: avviamento a fustaia con rilascio di 800 allievi ad ettaro.  
*Evolution of diameter (dbh) distribution -Thesis B: release of 800 stems per hectare.*



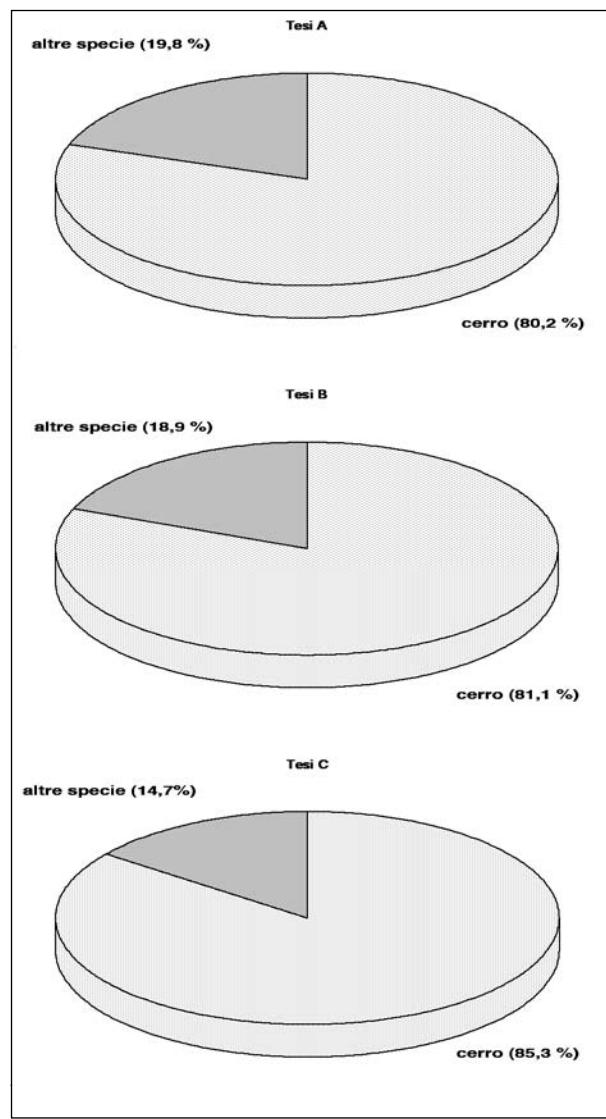
**Figura 3** – Poligoni di frequenza: testimone.  
*Evolution of diameter (dbh) distribution -Thesis C: no thinning.*



**Figura 4 –** Rilievo del 1996: differenze percentuali sul numero di individui presenti.  
*1996 species proportions (number of trees, turkey oak and other species).*

consociate al cerro. Variazioni percentuali sono state inoltre riscontrate a carico dell'area basimetrica delle piante di cerro, passata dall'85% all'89% circa, a scapito quindi dell'area basimetrica delle altre specie presenti (Figure 5 e 7). Dinamiche simili, ossia con un aumento percentuale sia del numero di individui, sia in termini di area basimetrica, del cerro rispetto alle specie accessorie, sono state osservate in cedui a prevalenza di cerro sottoposti ad avviamento in provincia di Pisa (FABBIO e AMORINI *op. cit.*), e di Arezzo (AMORINI *et al. op. cit.*).

E' stato inoltre osservato che la mortalità ha influito in maniera differente nei due metodi di conversione



**Figura 5 –** Rilievo del 1996: differenze percentuali in termini di area basimetrica.  
*1996 species proportions (basal area, turkey oak and other species).*

confrontati. Nelle aree sottoposte ai tagli di avviamento, infatti, non si nota una sostanziale differenza tra la mortalità che ha interessato le piante di cerro e quella che ha causato la riduzione degli individui appartenenti ad altre specie; nelle aree sottoposte ad evoluzione naturale, invece, la mortalità ha influito maggiormente sulle piante appartenenti a specie diverse dal cerro.

Nel complesso la mortalità, nell'arco del decennio 1997-2006, è stata modesta nelle aree in cui sono stati eseguiti i tagli di avviamento (in media 10 piante ad ettaro in entrambe le tesi), mentre è stata di notevole entità nelle aree ad evoluzione naturale, in cui sono

state riscontrate perdite di circa 1.600 piante ad ettaro (Tabella 4).

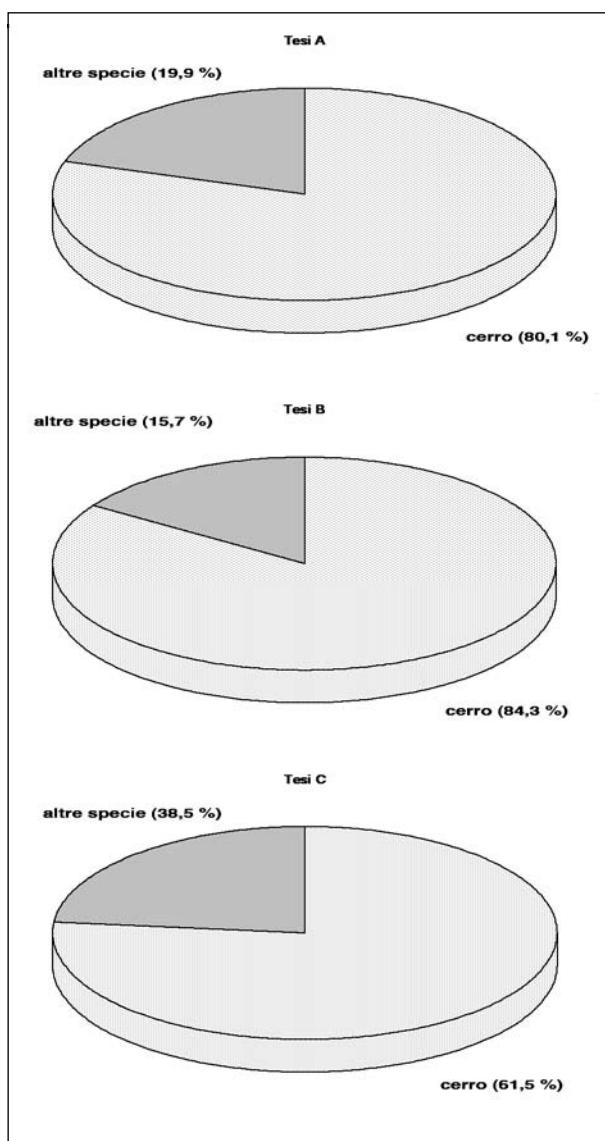
In definitiva, nelle aree testimoni la struttura dei soprassuoli risulta sempre più caratterizzata dal cerro, sia in termini di piante presenti, sia in termini di area basimetrica; le specie appartenenti al carpino bianco, acero campestre e opalo assumono pertanto sempre minore importanza nell'evoluzione del ceduo, tanto da far registrare una diminuzione del valore di area basimetrica (Tabella 5).

I diametri medi, sia a causa dell'accrescimento, sia a causa della mortalità dei polloni appartenenti alle

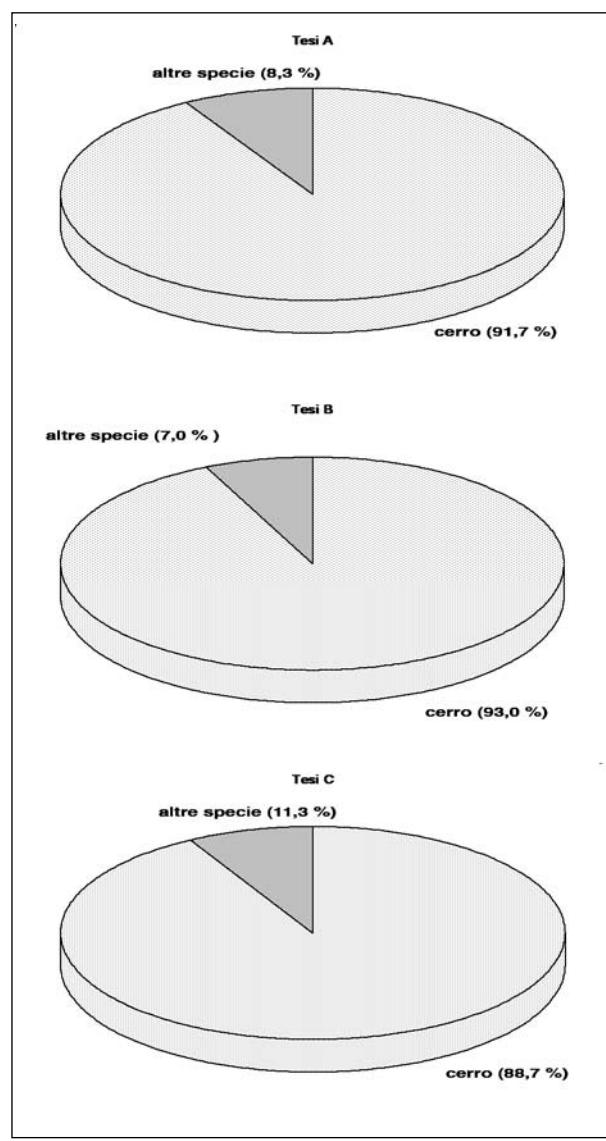
classi diametriche più piccole, sono aumentati in tutte le tesi poste a confronto (Tabella 6).

L'andamento della massa corrente evidenzia un diverso andamento tra le aree diradate e quelle lasciate ad evoluzione naturale (Figura 8). In particolare si nota che:

- le curve di massa corrente relative alle aree sottoposte a diradamento sono sostanzialmente parallele; se ne deduce che gli incrementi di massa sono risultati simili nel periodo osservato;
- la curva delle aree ad evoluzione naturale presenta minore pendenza rispetto alle altre due curve, e



**Figura 6 –** Rilievo del 2006: differenze percentuali sul numero di individui presenti.  
*2006 species proportions (number of trees, turkey oak and other species).*



**Figura 7 –** Rilievo del 2006: differenze percentuali in termini di area basimetrica.  
*2006 species proportions (basal area, turkey oak and other species).*

**Tabella 4** - Effetti della selezione naturale sulla variazione del numero di piante ( $n \text{ ha}^{-1}$ ). Medie per tesi.  
*Natural selection effects, thesis mean values, number of stems ( $n \text{ ha}^{-1}$ )*.

Tesi	Anno 1996 (dopo gli interventi)			Anno 2006			Mortalità		
	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale
specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie
A	484	120	604	476	118	594	8	2	10
B	680	130	810	674	126	800	6	4	10
C	1512	2322	3834	1362	850	2212	150	1472	1622

**Tabella 5** - Effetti della selezione naturale sulla variazione dell'area basimetrica ( $m^2 \text{ ha}^{-1}$ ). Medie per tesi.  
*Natural selection effects, thesis mean values, basal area ( $m^2 \text{ ha}^{-1}$ )*.

Tesi	Anno 1996 (dopo gli interventi)			Anno 2006			Incremento periodico		
	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale
specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie
A	16,08	1,36	17,44	21,49	1,96	23,44	5,40	0,60	6,01
B	19,70	1,44	21,14	25,45	1,92	27,37	5,75	0,48	6,23
C	29,45	5,07	34,52	31,72	4,03	35,74	2,27	-1,04	1,22

**Tabella 6** - Effetti della selezione naturale sulla variazione del diametro medio (cm). Medie per tesi.  
*Natural selection effects, thesis mean values, basal area mean dbh (cm)*.

Tesi	Anno 1996 (dopo gli interventi)			Anno 2006			Incremento periodico		
	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale
specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie
A	20,6	12,0	19,2	24,0	14,5	22,4	3,4	2,5	3,2
B	19,2	11,9	18,2	21,9	13,9	20,9	2,7	2,1	2,6
C	15,7	5,3	10,7	17,2	7,8	14,3	1,5	2,5	3,6

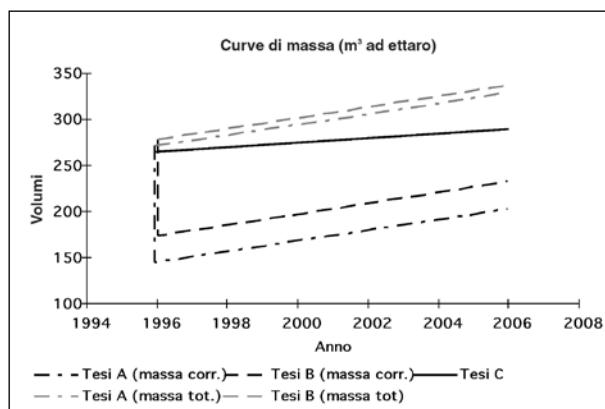
**Tabella 7** - Effetti della selezione naturale sulla variazione della massa legnosa ( $m^3 \text{ ha}^{-1}$ ). Medie per tesi.  
*Natural selection effects, thesis mean values, standing volume ( $m^3 \text{ ha}^{-1}$ )*.

Tesi	Anno 1996 (dopo gli interventi)			Anno 2006			Incremento periodico		
	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale	cerro	altre	totale
specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie	specie
A	135,1	9,7	144,9	187,7	14,8	202,5	52,6	5,0	57,6
B	162,5	10,3	172,9	217,6	14,3	231,9	55,0	4,0	59,0
C	234,8	29,5	264,3	262,0	27,2	289,2	27,2	-2,3	24,9

quindi l'incremento corrente di massa, nel periodo considerato, è stato inferiore a quello registrato nelle aree sottoposte a tagli di avviamento;

- se tale trend dovesse mantenersi anche in futuro, le masse correnti delle aree sottoposte a tagli di avviamento (seppure in tempi differenti) tenderanno ad egualizzare le masse delle aree ad evoluzione naturale;
- il confronto eseguito sulla massa totale conferma quanto sopra (Figura 8).

Andamenti speculari degli incrementi di volume



**Figura 8** - Curve di sviluppo della massa (valori medi ad ettaro) nelle tre tesi.  
*Development of standing and total volume (mean values,  $m^3 \text{ ha}^{-1}$ ) for all thesis.*

**Tabella 8** - Analisi della varianza degli incrementi di area basimetrica del periodo 1996-2001.  
*1996-2001 basal area growth - ANOVA results.*

Origine della variazione	SQ	gdl	MQ	F	Valore di significatività	F critico
tra gruppi	8,0246	2	4,0123	261,9883	0,0004	9,5520
nei gruppi	0,0459	3	0,0153			
totale	8,0705	5				

**Tabella 9** - Analisi della varianza degli incrementi di area basimetrica del periodo 2001-2006.  
*2001-2006 basal area growth - ANOVA results.*

Origine della variazione	SQ	gdl	MQ	F	Valore di significatività	F critico
tra gruppi	7,9771	2	3,9885	136,3762	0,0011	9,5520
nei gruppi	0,0877	3	0,0292			
totale	8,0648	5				

in aree sperimentali sottoposte a intervento di avviamento a fustaia, e contemporaneamente superiori a quelli ottenuti in aree soggette all'evoluzione naturale confermano in definitiva quanto osservato da altri Autori (AMORINI e FABBIO *op. cit.*; AMORINI, *et al. op. cit.*; FABBIO e AMORINI *op. cit.*).

Gli incrementi correnti di area basimetrica nei periodi 1996-2001 e 2001-2006 sono stati sottoposti ad analisi statistica; l'ANOVA ha evidenziato che, in entrambi i periodi, le differenze sono statisticamente significative (Tabelle 8 e 9).

## Considerazioni e conclusioni

Gli interventi selviculturali analizzati nel presente lavoro trovano ampia giustificazione nella opportunità di valorizzazione dei soprassuoli di cerro di origine agamica, nella necessità di accrescerne la stabilità bioecologica e di aumentarne il potenziale estetico e turistico-ricreativo. Inoltre esso rende compatibili produzione legnosa, uso ricreativo e uso pascolivo (gestione integrata).

Il diradamento effettuato, eliminando la componente dominata, riducendo la stratificazione delle chiome ed interrompendo la continuità della copertura arborea, ha differenziato in modo sostanziale le caratteristiche strutturali del popolamento. Per effetto della competizione tra gli individui arborei, nelle aree testimoni si è avuta una notevole mortalità; nelle aree sottoposte ai tagli di avviamento, indipendentemente dall'intensità degli stessi, la mortalità è invece risultata trascurabile. Dal punto di vista produttivo, le aree sperimentali in cui sono state rilasciate rispettivamente circa 600 e 800 allievi ad ettaro hanno fatto registrare incrementi periodici di massa (1996-2006) di circa 58-59 m<sup>3</sup> ad ettaro, contro i circa 25 m<sup>3</sup> ad ettaro delle aree rilasciate ad evoluzione naturale.

Gli aspetti socio-economici degli interventi di avviamento eseguiti nelle aree in esame sono stati dettagliatamente analizzati da LA MARCA *et al.* (*op. cit.*); ai fini del presente lavoro viene ancora una volta rimarcato il concetto secondo il quale l'abbandono dei boschi alla loro evoluzione naturale non rappresenta di certo un aspetto positivo, sia dal punto di vista economico, sia da quello sociale.

Ulteriori considerazioni sulle opzioni selviculturali poste a confronto riguardano alcune ricadute che l'utilizzo di biomasse, provenienti da una gestione sostenibile dei boschi, hanno sull'ambiente e sull'accumulo di gas che contribuiscono al surriscaldamento del pianeta. Si tratta di relazioni ormai sufficientemente note che esulano dalle finalità specifiche della ricerca ma che, comunque, vanno considerate. In sostanza, lo sfruttamento energetico delle biomasse forestali rappresenta una grande opportunità per le aree boscate, in quanto originerebbe un circolo virtuoso di *conservazione-utilizzo* delle risorse naturali che lega la gestione selviculturale del bosco anche alla produzione a fini energetici, con evidenti ripercussioni positive sia dal punto di vista sociale (occupazione di manodopera), sia dal punto di vista ambientale (ridu-

zione delle immissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, come previsto dagli accordi di Kyoto).

I risultati ottenuti, per quanto preliminari, dimostrano che i tagli di avviamento attuati, per quanto classificabili di forte intensità, non hanno alterato la capacità produttiva dei soprassuoli e, in definitiva, la loro funzionalità.

Col prosieguo della ricerca ci si propone di valutare, in futuro, l'eventuale numero e l'intervallo di ripetizione degli interventi, fino all'avvenuta conversione, al fine di definire oggettivamente, ossia per via sperimentale, il modulo di gestione selviculturale più idoneo nel caso si intendano operare scelte di cambiamento nella forma di governo per i soprassuoli cedui a prevalenza di cerro del Gargano.

## Ringraziamenti

Si ringrazia il Comune di Manfredonia per aver consentito la realizzazione delle aree sperimentali. Si ringraziano altresì due anonimi Revisori, per i preziosi suggerimenti forniti.

## Bibliografia

AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., DI LORENZO M. G., FABBIO G., 1998a - *Treatment of Turkey oak (*Quercus cerris* L.) coppices. Structure, biomass and selvicultural options*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 27 (1996): 121-130.

AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., DI LORENZO M. G., FABBIO G., 1998b - *Intensity of standard release and shoots dynamics in a Turkey oak (*Quercus cerris* L.) coppices. First contribution*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 27 (1996): 105-111.

AMORINI E., CANTIANI P., FABBIO G., 2002 - *Principali valutazioni sulla risposta degli indicatori dendrometrici e strutturali in querceti decidui dell'Umbria sottoposti a diverso trattamento selviculturale*. In Ferretti M., Frattegiani M., Grohmann F., Savini P., (a cura di). Il Progetto TraSForM. Regione dell'Umbria.

AMORINI E., FABBIO G., 1988 - *L'avviamento all'altofusto nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 15 anni dalla sua impostazione*. Primo contributo. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XVII (1986): 7-101.

AMORINI E., FABBIO G., 1989 - *L'avviamento all'altofusto nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 15 anni dalla sua impostazione*. Studio auxometrico. Secondo contributo. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XVIII (1987): 19-70.

AMORINI E., FABBIO G., CANTIANI P., 2006 - *Avviamento ad altofusto e dinamica naturale nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 35 anni dalla sua impostazione. Il protocollo di Valsavignone (Arezzo)*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 33 (2002-2004): 115-132.

AMORINI E., FABBIO G., GAMBI G., 1979 - *Sistema di diradamento del bosco ceduo per l'avviamento all'altofusto. Sperimentazione in prospettiva dell'uso multiplo con il pascolo.* Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, X: 1-24.

BERNETTI G., 1983 - *I cedui di querce caducifoglie.* Cellulosa e Carta, V: 6-12.

BERNETTI G., 1999 - *Conseguenze della matricinatura nei cedui di querce* (*Quercus cerris* L. e *Quercus pubescens* Willd.) *di buona fertilità con turno superiore a 15 anni.* Monti e Boschi (2): 30-31.

BIANCHI M., LA MARCA O., 1984 - *I cedui di cerro nella provincia di Viterbo. Ricerche dendrometriche ed allometriche in relazione ad una ipotesi di matricinatura intensiva.* Ricerche Sperimentali di Dendrometria ed Auxometria (10): 41-70.

CANTIANI P., FERRETTI M., FRATTEGIANI M., GROHMAN F., SAVINI P., 2002 - *Il disegno sperimentale del progetto TraSFoRM.* In Ferretti M., Frattegiani M., Grohmann F., Savini P., (a cura di). Il Progetto TraSFoRM. Regione dell'Umbria.

CIANCIO O., 1983 - *Considerazioni sul problema ceduo: obiettivi e ipotesi di sviluppo.* L'Italia agricola, CXX (10-12): 87-102.

CIANCIO O., 1990 - *La gestione del bosco ceduo: analisi e prospettive.* L'Italia Forestale e Montana, (1): 5-10

CORONA P., LA MARCA O., SCHIRONE B., 1986 - *Ricerche sull'ottimizzazione della intensità di matricinatura nei cedui di cerro: I - Il ceduo composto a maturità.* Ann. Acc. It. Sc. For. (35): 123-158.

FABBIO G., AMORINI E., 2006 - *Avviamento ad altofusto e dinamica naturale nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 35 anni dalla sua impostazione. Il protocollo di Caselli (Pisa).* Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 33 (2002-2004): 79-104.

FALINSKI J.B., PEDROTTI F., 1990 - *The vegetation and dynamical tendencies of Bosco Quarto. Promontorio del Gargano, Italy,* Braun Blaunquetia, 5.

GUIDI G. 1975 - *Primi risultati di una prova di conversione di un ceduo matricinato di Cerro,* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, VI : 253-278

LA MARCA O., 1991 - *Studi e ricerche sull'ottimizzazione della matricinatura nei boschi cedui.* L'Italia Forestale e Montana (2): 118-132.

LA MARCA O., MARZIANO P. A., MORETTI N., PERNA A., SANTORO A., 2002 - *Prove di conversione in un ceduo di cerro (Quercus cerris) del Gargano.* L'Italia Forestale e Montana, (6): 533-552.

LA MARCA O., MARZIANO P. A., SCOTTI R., 1996 - *Effect of standard density on coppice structure development: evaluation 14 year after coppicing in a Turkey oak experimental trial.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, (27): 161-166.

LA MARCA O., MATTIOLI M., IORIO G., 1987 - *Ricerche sull'ottimizzazione della intensità di matricinatura nei cedui di cerro: II contributo - Il soprassuolo arboreo nei primi due anni del ciclo produttivo.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali (36): 3-33.

LA MARCA O., VIDULICH A., 1989 - *Un modello di indagine territoriale per la valorizzazione del legname di cerro.* L'Italia Forestale e Montana (3): 181-205.

LIPPI-BONCAMBI C., 1959 - *Rilevamento geo-pedologico del Gargano.* Ist. Miner. e Geol. Univ. Perugia. Cassa per il Mezzogiorno, Perugia 1959.

SUSMEL L., 1981 - *Ceduo o altofusto? Motivo di una filosofia.* Economia Montana (4): 2-5.