

Effetto di differenti sistemi di impianto sullo sviluppo e produttività del noce da legno in Sicilia

E. Barone, M. La Mantia, D.S. La Mela Veca e T. La Mantia
Dipartimento di Colture Arboree – Università di Palermo -
Viale delle Scienze, Edificio 4, Ingresso H – 90128 Palermo,
e-mail: ebarone@unipa.it

Riassunto

Su alcuni impianti di noce da legno, localizzati nella medesima azienda nel centro-sud della Sicilia (Demanio Forestale, Firrio Cantarella, lat. 37°25' N) e realizzati nel 1989 e nel 1991 adottando differenti configurazioni (5x5m, 4x4m e 2,5x5m), sono stati condotti periodicamente dei rilievi sull'accrescimento delle piante ed è stato impostato un intervento di diradamento sul noceto a più alta densità. Il più alto incremento di massa legnosa è stato ottenuto negli impianti a densità più bassa (5x5 e 4x4), presumibilmente a causa della minore concorrenza tra le piante.

Parole chiave: arboricoltura da legno, Juglans regia, diradamento, densità d'impianto

1. Introduzione

I recenti cambiamenti di indirizzo della Politica Agricola Comunitaria messi in atto nel settore forestale tramite la 2080/92 ed in seguito con altre misure consimili, hanno stimolato negli ultimi anni l'interesse degli operatori agricoli nei riguardi del noce comune (*Juglans regia* L.), da impiegare in piantagioni destinate alla produzione di legno pregiato. In Sicilia tale interesse ha determinato un incremento della superficie complessiva impiantata a noce che è passata da 250 ettari (Asciuto, 1992) agli attuali 2050 ettari, dopo gli interventi comunitari (Tab. 1). Tra gli altri fattori che hanno contribuito ad accrescere l'attenzione verso tale investimento, si segnalano l'elevato valore di mercato del legno di noce, di cui, peraltro, l'Italia è notevolmente deficitaria e l'oggettivo incremento di valore dei fondi agricoli così riconvertiti. Al riguardo di estrema utilità appare l'interesse verso la ricerca di materiale selezionato dotato di caratteri necessari allo scopo di ottenere, con turni brevi, legname di pregio da destinare alla produzione di tranciati, che costituiscono l'assortimento di maggiore valore.

I caratteri della specie su cui si punta principalmente oltre alla velocità di accrescimento sono: la forma regolare del fusto, la buona dominanza apicale, l'angolazione, le dimensioni ed il numero delle branche. A questi fattori vanno aggiunti altri caratteri adattativi quali: il germogliamento tardivo e la lignificazione precoce (che rendono la pianta resistente alle gelate tardive e precoci), la resistenza ai patogeni e l'adattabilità alle diverse condizioni stagionali (Giannini e Raddi, 1997).

La maggior parte delle piantagioni oggi esistenti in Sicilia è stata realizzata con materiale d'incerta origine genetica il che, probabilmente, sarebbe alla base di molti insuccessi (Barone e La Mantia, 2003).

In questo senso il Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Palermo, ha intrapreso da più di un decennio uno studio finalizzato alla valorizzazione e alla caratterizzazione delle risorse varietali

presenti nell'Isola. La ricerca mira a fornire un contributo conoscitivo sulla consistenza e sul valore del germoplasma del noce comune in Sicilia in special modo, sulle possibilità di adattamento della specie al clima mediterraneo e sulle tecniche colturali più idonee nei diversi ambienti, caratterizzati da elevate disponibilità d'energia solare ma anche da un notevole deficit idrico nel periodo estivo tale da costituire un severo fattore limitante per la coltura.

Le osservazioni riportate nel seguente studio sono la continuazione di un'attività di ricerca iniziata nel 1994 ed effettuata su alcuni impianti di noce da legno realizzati dall'Azienda Regionale delle Foreste Demaniali della Sicilia (ARFD) in territorio di Grotte (AG) a partire da semenzali di noce d'origine locale (Turturici, 1996; Territo, 1998).

2. Materiali e metodi

2.1 Caratteri ambientali dell'area di studio

Gli impianti di noce da legno indagati ricadono nei demani dell'ARFD (C.da Firrio Cantarella, Grotte, AG) lat. 37°25' N. Gli impianti sono situati a circa 320 m. s.l.m. La superficie interessata dagli impianti è pari a 2,5 ettari e l'area presenta una leggera esposizione verso sud. Le caratteristiche pedologiche della zona sono quelle tipiche dei suoli bruni vertici (vertic xerochrepts) provenienti da substrati della serie gessoso-solfifera, che trovano la loro massima espansione proprio nella provincia di Agrigento (Fierotti, 1988).

Sulla base dei dati della stazione termo-pluviometrica più vicina (Racalmuto, 475 m s.l.m.) emerge che l'area di studio ha una piovosità media pari a 588 mm annui. Le precipitazioni sono scarse o nulle nei mesi di giugno e luglio; nel periodo giugno-agosto, infatti, la piovosità complessiva ammonta mediamente a poco più di 13 mm. Il mese più piovoso è novembre (78 mm). La temperatura media minima si registra

nei mesi di gennaio-febbraio con 10 °C, quella massima nel mese di luglio con 25,6 °C, mentre la temperatura media annua è pari a 16,2 °C.. Il clima secondo la classificazione di Thornthwaite è asciutto-subumido (periodo secco di cinque mesi, da maggio a settembre).

2.2 Descrizione degli impianti

I rilievi sono stati realizzati su tre diversi campi adiacenti di noce di differente superficie, data e sesto d'impianto e precisamente:

- Impianto A realizzato nel 1989, di circa 1,20 ha e con sesto d'impianto in quadrato con distanze di 4x4 m e densità di 625 piante/ha;
- Impianto B realizzato nel 1989, di circa 0,60 ha e con sesto d'impianto in quadrato con distanze di 5x5 e densità di 400 piante/ha;
- Impianto C realizzato nel 1991, di circa 0,70 ha e con sesto d'impianto in rettangolo con distanze di 5x2,5 e densità di 800 piante/ha.

Il materiale d'impianto utilizzato era costituito da trapianti a radice nuda di 2 anni (1+1), acquisito presso i vivai locali dell'ARFD.

All'impianto è stata effettuata una aratura a 40 cm circa mentre in seguito sono state eseguite le ordinarie pratiche colturali consistenti in periodiche lavorazioni del terreno ai fini del contenimento della vegetazione infestante, nell'irrigazione di soccorso solo nei primi anni di impianto, nella concimazione, in corrispondenza degli interventi irrigui estivi, con 500 g circa a pianta di 10-0-46 e nel mese di febbraio di 11-22-16.

2.3 Rilievi

I rilievi sono stati eseguiti a partire dal 1995. Preliminarmente si è proceduto per ogni popolamento alla determinazione delle classi di altezza rappresentative sulla base del rilievo eseguito su 430, 203, e 515 piante per i campi A, B e C, rispettivamente.

Nell'ambito delle diverse classi di altezza individuate in ciascuno dei tre impianti, sono stati scelti 3 alberi con valori di altezza il più vicino possibile a quella media della classe. In totale sono state quindi selezionate

ed etichettate 54 piante, 18 per impianto.

Durante il periodo in esame (1995-2006) sulle piante scelte come campione, a cadenza semestrale, sono stati misurati i due diametri, D15 e D130 (rilevati a 15 e 130 cm dal suolo, rispettivamente), l'altezza totale e quella al punto d'inserzione della chioma.

Alla fine del 2002 si è proceduto ad un diradamento sistematico eseguito in tutto l'impianto C (5x2,5), che ha determinato una riduzione della densità da 800 a 400 piante/ha e una distanza fra le piante di 5x5 m. Da ciascuna di cinque piante rappresentative dell'insieme di piante abbattute è stata prelevata una rotella ogni 75 cm a partire dalla base fino a un'altezza di 2,50 m (a 75, 150, 225 e 250 cm). Un analogo campionamento è stato parallelamente eseguito anche nei campi A (4x4) e B (5x5) su cinque individui rappresentativi di ciascun popolamento, adottando lo stesso criterio del campo C. Le rotelle, una volta levigate, hanno consentito la lettura degli incrementi anulari.

I dati così ottenuti sono stati elaborati per ricavare l'incremento diametrico medio annuo e quello cumulato, utilizzando i valori ottenuti dalla lettura della rotella prelevata a 75 cm; attraverso la formula del tronco di cono (Bernetti e La Marca, 1983), è stato determinato, per ogni pianta saggiata, il volume annuo del fusto da lavoro, di altezza pari a 2,5 m.

3. Risultati

I caratteri generali delle tre diverse configurazioni d'impianto sono descritti in tabella 2.

Nella figura 1 sono riportate le frequenze di distribuzione degli individui in classi di diametro e di altezza nel 2000 e nel 2006, ovvero quattro anni dopo il diradamento sistematico dell'impianto C. Dall'analisi della distribuzione in classi diametriche si rileva che nel 2000 gli individui di tutti e tre i campi sono distribuiti esclusivamente in tre classi (<8, 8,1-11 e 11,1-14 cm). Più

in dettaglio, le piante del campo A sono distribuite prevalentemente nelle prime due classi (<8 e 8,1-11 cm) con il 29% e il 64% rispettivamente; soltanto il 7% del campione è ricaduto nella classe successiva. L'80% circa degli individui dell'impianto B, quello con la densità più bassa (625 p/ha), è rientrato nelle due classi diametriche maggiori, mentre soltanto il 17% delle piante è ricaduto in quella minore (<8 cm). Nel campo C (che si ricorda è stato impiantato tre anni dopo) il 61% degli individui è distribuito nella classe diametrica <8 cm e il restante 39% in quella successiva. I rilievi effettuati nel 2006 non hanno fatto registrare incrementi rilevanti in termini di diametro in tutti e tre gli impianti. Nei campi A, e B, infatti, la distribuzione delle piante all'interno dei gruppi è rimasta pressoché invariata a quella registrata sei anni prima, ad eccezione di un esiguo numero di individui (2% e 3% rispettivamente) che hanno fatto rilevare diametri superiori a 14 cm. Anche nell'impianto C la ripartizione degli individui nelle diverse classi di diametro non è sostanzialmente cambiata rispetto al 2000; infatti, il 94% delle piante si distribuiscono, all'incirca in parti uguali, nelle due classi diametriche inferiori (<8 e 8,1-11 cm), mentre soltanto il 6% si è spostato nella classe superiore (11,1-14 cm). Per quanto riguarda la distribuzione in classi di altezza, nel 2000 gli individui campionati nel campo A sono ricaduti prevalentemente nelle classi intermedie (4,1-5 e 5,1-6 m) con il 39% e il 56% rispettivamente; soltanto il 5% ha fatto registrare un'altezza inferiore a 4 m. Le piante del campo B erano comprese in tutti raggruppamenti con una maggiore concentrazione in quelli intermedi (35% e 29%) e una discreta presenza nella classe >6 m. Il 72% degli individui del campo C è ricaduto nella classe 4,1-5 m, mentre il restante 28% in quella successiva (5,1-6 m). Gli individui misurati nei tre impianti nel 2006 hanno mostrato, in termini di altezza, una certa uniformità, infatti sono tutti rientrati in tre categorie (4,1-5, 5,1-6 e >6 m); la percentuale maggiore di individui (oltre il 50%) in tutti e tre i campi è ricaduta nella classe di altezza 5,1-6 m.

I dati relativi all'evoluzione dell'altezza media delle piante delle tre

configurazioni d'impianto, nel periodo 1995-2006, sono sintetizzati nella tabella 3. I campi A e B non hanno fatto registrare, per tutto il periodo di osservazione, sostanziali differenze per il parametro in questione, anche se gli individui del campo B hanno mostrato valori costantemente maggiori. L'altezza delle piante del campo C, invece, è risultata inferiore a quella di A e B soprattutto nei primi anni di osservazione, a causa della differenza d'età dell'impianto. Risultati analoghi sono stati ottenuti per quanto riguarda l'evoluzione del diametro medio delle piante (tabella 4). Infatti, anche per questo parametro, gli individui dell'impianto B sono stati più vigorosi di quelli degli altri due appezzamenti.

Gli incrementi del volume del fusto da lavoro dal 1994 al 2002, a partire dai valori misurati su 15 esemplari (5 per ogni campo) abbattuti nel 2002, sono riportati nella figura 2. In tutti e tre i campi, il volume medio per pianta si è accresciuto proporzionalmente per tutto il periodo in esame; fatto che trova conferma nei valori elevati dei coefficienti di regressione lineare (R^2) riscontrati in tutti e tre i popolamenti (valori prossimi a 1). Le piante del campo B, già nel 1994, avevano un volume non di poco superiore a quelle dei campi A e C che, invece, nonostante la differenza di età, risultavano poco differenti (fig. 2). Il confronto dei coefficienti angolari delle rette di regressione calcolate, mette in luce una sostanziale diversità nel tasso di accrescimento unitario che va da un minimo di circa $1,1 \text{ dm}^3/\text{anno}$ (campo C) ad un massimo di $1,6 \text{ dm}^3/\text{anno}$ (campo B); ciò si traduce in una costante crescita degli scostamenti nel volume medio per pianta nei tre impianti. Nel 2002, pertanto, i valori massimi di volume del fusto da lavoro medio per pianta sono stati registrati per gli alberi dell'impianto B, mentre quelli più bassi sono stati riscontrati nelle piante, tuttavia più giovani, del campo C, con una notevole differenza tra B e C pari al 40% circa. Tali differenze ovviamente si riducono, o addirittura si sovvertono, allorquando si procede al calcolo del volume medio complessivo ad ettaro, per effetto del differente numero di piante per unità di superficie. Infatti, la resa teorica per ettaro, calcolata sulla base dell'analisi del fusto da lavoro,

ha fatto registrare il valore massimo nella configurazione A (4,8 m³/ha), di poco superiore a C (4,5 m³/ha); mentre, con un volume di 4,3 m³/ha il campo B ha rappresentato il valore più basso (fig. 2).

La figura 3 riporta l'incremento diametrico medio annuo ottenuto dall'analisi diretta della rotella prelevata a 75 cm per i campi A, B e C, rispettivamente, dal 1995 al 2002. Nel campo A, l'incremento diametrico medio oscilla, durante tutto il periodo di osservazione, intorno ad un valore di 0,6 cm/anno, con un massimo di 0,8 cm/anno nel 1996 e un minimo nel 2000 (0,44 cm/anno). Il diametro medio nelle piante del campo B mostra un ritmo di accrescimento pressoché costante (circa 0,8 cm/anno) nei primi 4 anni in esame e decisamente meno intenso, in quelli seguenti, (0,4 cm/anno). Infine, nell'impianto più fitto e più giovane (C), l'incremento diametrico medio ha raggiunto il valore massimo nel 1995 (1,2 cm). Nei due anni successivi il diametro medio del fusto ha subito un incremento costante di poco superiore a 0,8 cm, mentre nel rimanente periodo il tasso di accrescimento diametrico si è ridotto progressivamente fino ad un valore minimo, prossimo a 0,2 cm, nel 2002.

Col diradamento, effettuato nel campo C nel 2002, è stata eliminata metà del soprassuolo, pari a 249 piante che, una volta cubate (con la formula del tronco di cono) dalla base fino all'altezza del punto di inserzione della chioma, hanno totalizzato un volume complessivo pari a 3,1 m³.

4. Discussioni e conclusioni

L'insieme delle informazioni ottenute consente di potere ricavare alcune indicazioni, sulle possibili configurazioni d'impianto e sulle potenzialità di crescita proprie del paesaggio collinare tipico dell'interno della Sicilia, con caratteristiche stazionali che possono essere considerate rappresentative di buona parte dei territori oggi di fatto interessati allo sviluppo dell'arboricoltura da legno (La Mantia et al., 2004).

Gli incrementi diametrici medi annui ottenuti in altri ambienti per il noce comune indicano valori compresi tra 0,8 e 3 cm in dipendenza dell'età e dei fattori ambientali (Hubert, 1979; Denci et al., 1982; Corona et al., 2003). Gli accrescimenti medi annui (ricavati dalla misura degli incrementi anulari sulle rotelle) riscontrati nell'area di studio, hanno registrato, nel periodo 1994-2002, un valore pari a circa 0,6, cm/anno per tutti gli impianti (A, B e C). Da segnalare peraltro che nell'impianto C le piante hanno registrato un accrescimento elevato (fino a 1,2 cm/anno) soltanto fino al 1998, cioè fino all'insorgere di fenomeni di competizione tra gli individui che, invece, hanno portato, negli anni successivi, ad incrementi diametrali sensibilmente più bassi. Sebbene non si abbiano dati riguardanti lo sviluppo degli apparati radicali nei campi di studio, non è da escludere al riguardo che proprio questo ritmo intenso di crescita nei primi anni sia da porre in relazione ad uno stimolo allo sviluppo maggiore come conseguenza della maggiore densità d'impianto (Baldini, 1986). Non è da escludere tuttavia un effetto indiretto legato alla minore presenza di infestanti nel campo a maggiore densità di impianto.

In generale, comunque, un accrescimento diametrico pari a 0,6 cm/anno è da giudicare insoddisfacente se confrontato con quanto riportato in letteratura. Questa constatazione induce a ritenere che tutte le piante, a prescindere dal tipo di configurazione di impianto, abbiano sofferto per le condizioni ambientali non favorevoli e in particolare per le caratteristiche del suolo e della disponibilità idrica. A tale riguardo non è da escludere, infatti, che come conseguenza della crescita delle piante si siano instaurati, indistintamente in tutte le configurazioni d'impianto a confronto, fenomeni di competizione tra gli individui per le risorse idriche, considerato il regime asciutto cui sono soggetti gli impianti ed il decorso termo-pluviometrico sfavorevole, tipico degli ambienti mediterranei con lungo periodo secco ed elevata domanda evapotraspirativa. Ciò confermerebbe che l'area in questione si trova ai margini di quelle più notevolmente vocate per la coltura del noce da legno e che sono quelle con una precipitazione media

annua di almeno 700-800 mm con un minimo estivo di precipitazione superiore a 100-150 mm (Bosco et al., 1997).

Nel 2002, in accordo con le indicazioni più frequentemente riportate in letteratura (Frattegiani e Mercurio, 1991) e sulla scorta dei risultati già ottenuti in studi precedenti che avevano già indicato l'insorgenza di pesanti fenomeni di competizione (Territo, 1998) è stato eseguito il diradamento sistematico del campo C a maggiore densità (800 piante/ha), allo scopo di ridurre i fenomeni di competizione. In effetti, il diradamento eseguito con criterio di severità, asportando quindi il 50% delle piante inizialmente poste a dimora, ha stimolato la crescita delle piante che hanno dunque mostrato la capacità sin dai primi anni di beneficiare della riduzione dei fenomeni di competizione.

Quindi, se da un lato con il diradamento si è ottenuto l'effetto desiderato, ovvero il ripristino di condizioni più idonee alla crescita, confermato da lievi incrementi diametrali delle piante (0,44 cm/anno), dall'altro non può non evidenziarsi che la massa legnosa complessivamente ricavata dall'operazione di diradamento (3,1 m³) era interamente costituita da assortimenti di scarso valore economico. Ciò ovviamente pone più di un dubbio sotto il profilo di un'analisi costo-benefici sulla reale convenienza dell'adozione di sistemi colturali intensivi a maggiore densità iniziali e ciò almeno in ambienti colturali collocati ai margini delle aree vocate. Mentre andrebbe valutata anche nei nostri ambienti, come già effettuato in altre realtà, la possibilità di ricorrere a specie accessorie azotofissatrici che svolgono il duplice ruolo di conferire un adeguato sviluppo alle piante di noce e di migliorare le caratteristiche del suolo. Queste ultime andrebbero scelte però tra quelle in grado di migliorare il bilancio idrico stagionale e non entrare in concorrenza con le piante di noce.

Il lavoro effettuato ha consentito di evidenziare la maggiore convenienza dell'adozione di schemi colturali e configurazioni d'impianto atte a ritardare quanto più possibile l'insorgenza dei fenomeni di competizione tra le piante. Moduli colturali troppo fitti sebbene possano essere in grado di fornire,

almeno nei primi anni, incrementi iniziali di massa legnosa interessanti si assestano poi assai rapidamente su valori di crescita annua inferiore rispetto a quella di piante allevate sin dall'inizio con maggior spazio a disposizione. Quest'ultimo modulo ha assicurato alle piante incrementi legnosi moderati ma più costanti nel tempo. A ciò si deve aggiungere che nel complesso le configurazioni d'impianto a minore densità iniziale richiedono investimenti iniziali più contenuti sia in termini di spese per l'acquisto di piante sia per i minori costi di gestione (es. potatura). Il tipo di impianto che ne deriva è costituito da piante che avendo avuto modo di crescere nei primi anni a ritmi più contenuti si caratterizza per una maggiore stabilità complessiva e per una minore suscettibilità nei confronti degli stress idrici in quanto il volume di suolo a disposizione degli apparati radicali delle singole piante consente un più adeguato immagazzinamento idrico e, presumibilmente anche un migliore (e maggiore) sviluppo dell'apparato radicale. Per contro il diradamento, reso indispensabile nel campo a maggiore densità non ha fornito assortimenti interessanti sotto il profilo commerciale in grado di controbilanciare, sia pure in parte, il costo stesso dell'operazione che, pertanto, viene a gravare integralmente come onere passivo sul conto economico di gestione di tali impianti, almeno nelle condizioni in cui si è operato.

Bibliografia

ASCIUTO A., 1992. *Il noce da legno e da frutto in Sicilia: situazione attuale e prospettive*. Cellulosa e Carta, 5: 21-41.

BALDINI E., 1986. *Arboricoltura generale*. Editrice Clueb Bologna: pp 93-99.

BARONE E., LA MANTIA M., 2003. *Il noce da legno in Sicilia*. In.

L'arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente, a cura di Minotta G. Avenue media, pp. 109-111.

BOSCO M., FAVILLI F., LUMINI E., TANI A., 1997. *L'ecologia del noce comune*. In "Il noce comune per la produzione legnosa (Giannini R e Mercurio R eds), Edizioni Avenue Media, Bologna, pp. 43-56.

BERNETTI G. E LA MARCA O., 1983. *Elementi di dendrometria*. Scaf edizioni.

CORONAP., PIERANGELID., SANESIG., 2003. *Il ruolo delle produzioni legnose fuori foresta*. In L'arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente, a cura di Minotta G. Avenue media, pp. 19-30.

DENCI L., MERCURIO R., MORONI M., TOCCIA., 1982. *Le possibilità di coltivazione del noce da legno*. Agricoltura Ricerca n° 5.

FIEROTTI G., 1988. *Carta dei suoli della Sicilia*. Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente, Università degli Studi di Palermo – Facoltà di Agraria – Istituto di Agronomia Generale.

FRATTEGANI M. MERCURIO R., 1991. *Il fattore di competizione delle chiome (CCF) nella gestione delle piantagioni da legno di noce comune (Juglans regia L.)*. Monti e boschi, 42 (5): 59-62.

GIANNINI R., RADDI S., 1997. *Caratteristiche riproduttive e miglioramento genetico*. In: Il noce comune per la produzione legnosa (Giannini R. e Mercurio R. eds), Edizioni Avenue Media, Bologna, pp. 67-89.

HUBERT M., 1979. *La colture de noyers a bois*. Ed. Institut pour le

Developpement Forestier, Paris.

LA MANTIA T., CUTINO I., MAGGIORE C.V., 2004. *Limiti e prospettive dell'arboricoltura da legno in Sicilia*. Atti del Convegno "La selvicoltura da legno strumento di rilancio del territorio e dell'economia montana", Borgetto (Pa) 20 aprile 2004, pp., 87-105 (<http://www.agrariaunipa.it/commonfiles/downloads/personale/257/LaMantiaMaggioreCutinoBorgetto20-04-2004.pdf>).

TERRITO C., 1998. *Ulteriori osservazioni sul noce da legno in Sicilia*. Tesi di Laurea. Dipartimento di Colture Arboree, Facoltà di Agraria, Università di Palermo.

TURTURICI U., 1996. *Osservazioni sul noce da legno in Sicilia*. Tesi di Laurea. Dipartimento di Colture Arboree, Facoltà di Agraria, Università di Palermo.

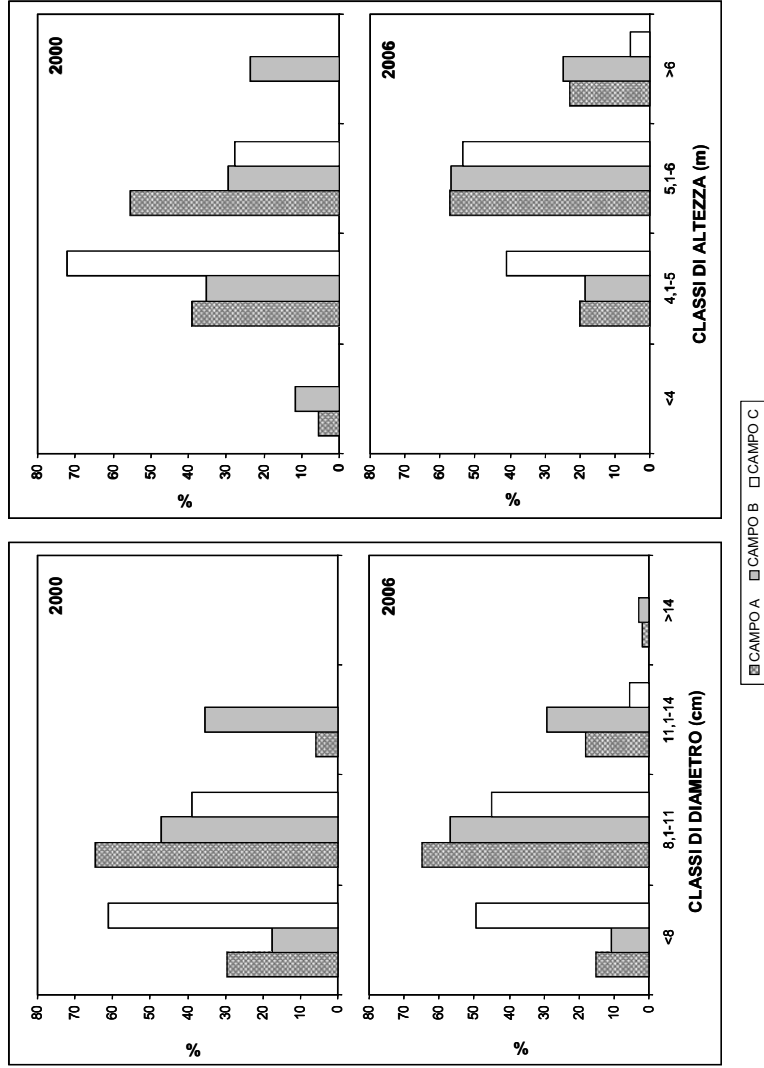
Tab. 1. Consistenza (ha) e distribuzione in Sicilia degli impianti di noce realizzati con i finanziamenti dell'UE (2080/92 e PSR 2001-06).

Provincia	2080/92				PSR	TOTALE
	1992	1994-97	1998-99	Totale	2001-06	
Agrigento	7,66	194,59	98,00	300,25	-	
Caltanissetta	3,00	30,37	51,33	84,70	-	
Catania	101,65	88,75	21,33	211,73	-	
Enna	42,65	55,55	32,29	130,49	-	
Messina	4,00	124,16	0,53	128,69	-	
Palermo	47,25	143,7	57,59	248,54	-	
Ragusa	12,00	53,04	84,04	149,08	-	
Siracusa	31,50	50,75	7,18	89,43	-	
Trapani	2,00	22,21	19,68	43,89	-	
TOTALE	251,71	763,12	371,97	1386,80	665,93	2052,73

Tab.2. Caratteri generali degli impianti studiati.

Campo	Anno impianto	Superficie	Sesto	Densità	Anno diradamento	Sesto	Densità finale
		Ha	m	p/ha		m	p/ha
A	1989	1,20	4x4	625	-	-	
B	1989	0,60	5x5	400	-	-	
C	1991	0,70	5x2,5	800	Dic. 2002	5x5	400

Fig.1. Distribuzione delle piante dei tre campi in classi di diametro e altezza (2000-2006)



Tab.3. Evoluzione dell'altezza media (m) della piante (\pm errore standard) nei tre impianti a confronto.

Campo	Anno di impianto	1995	1996	1997	1998	2002	2006
A	1989	4,34 \pm 0,16	4,47 \pm 0,16	4,78 \pm 0,13	4,97 \pm 0,13	5,14 \pm 0,15	5,53 \pm 0,06
B	1989	4,53 \pm 0,15	4,78 \pm 0,15	4,82 \pm 0,20	5,00 \pm 0,19	5,24 \pm 0,21	5,60 \pm 0,07
C	1991	3,72 \pm 0,10	4,03 \pm 0,10	4,50 \pm 0,14	4,74 \pm 0,11	4,87 \pm 0,11	5,15 \pm 0,07

Tab.4. Variazione del diametro medio (cm) (\pm errore standard) nei tre impianti a confronto.

Campo	Anno di impianto	1995	1996	1997	1998	2002	2006
A	1989	6,5 \pm 0,29	6,9 \pm 0,30	7,5 \pm 0,31	7,8 \pm 0,31	9,12 \pm 0,22	9,96 \pm 0,16
B	1989	6,9 \pm 0,32	7,4 \pm 0,34	8,3 \pm 0,41	8,9 \pm 0,48	10,45 \pm 0,50	10,61 \pm 0,20
C	1991	5,1 \pm 0,12	5,6 \pm 0,13	6,4 \pm 0,14	6,8 \pm 0,14	8,21 \pm 0,27	8,59 \pm 0,20

Fig. 2. Evoluzione (1994-2002) del volume ($\text{dm}^3 \pm$ errore standard) del fusto da lavoro per pianta nei tre campi determinato a partire dai valori misurati sulle rotelle (a 75, 150, 225 e 250 cm).

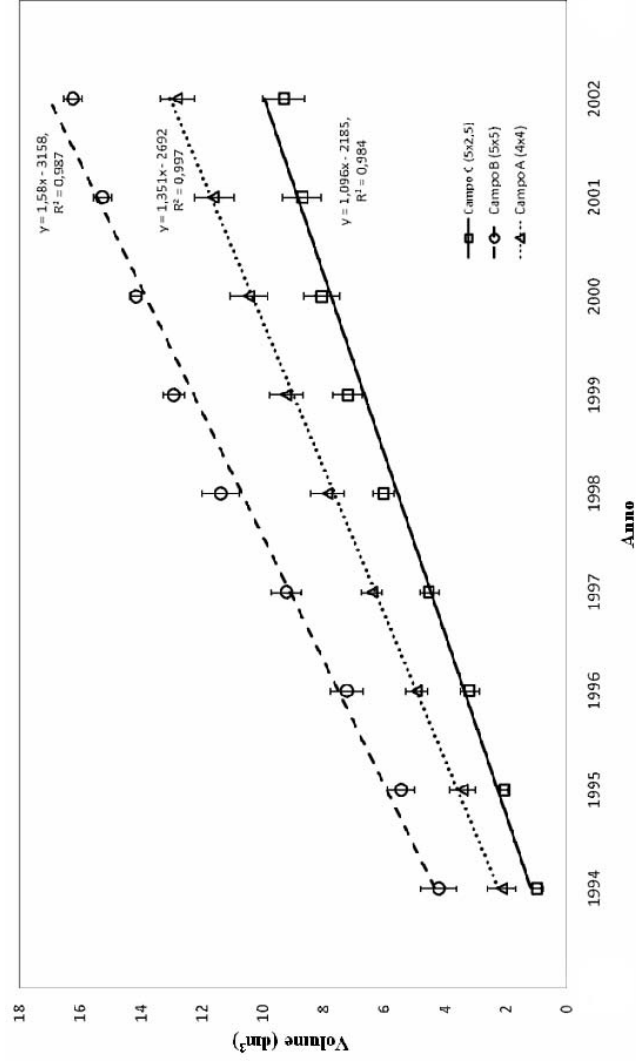


Fig. 3 – Incremento diametrico medio annuo nei tre impianti ottenuti dalla lettura delle rotelle prelevate a 75 cm (1995-2002).

