

## Indagine sulla coltivazione del noce da legno in Campania

Di Vaio C<sup>(1)</sup>, Minotta G\*<sup>(2)</sup>

(1) Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale - Università di Napoli Federico II; (2) Dipartimento AGROSELVITER - Università di Torino - \*Corresponding author: gianfranco.minotta@unito.it

**Abstract:** Investigation on timber walnut plantations in Southern Italy. A total of 13 timber walnut (*Juglans regia* L.) plantations located in the Campania region (Southern Italy) and ranging from 7 to 27 yrs in age were surveyed. The main site (elevation, soil texture, summer precipitations) and growth (stem diameter at 1.30 m and stem height, wood yield) characteristics were evaluated. Furthermore, stem form and quality (presence of knots and mechanical damages), as well as the stem radial increment for a two-years period (1999-2000) were assessed. For the plantations with age from 7 to 15 yrs., the average stem radial increment (obtained dividing stem diameter by plantation age) was negatively correlated with soil clay content while the radial increment for the two-year period 1999-2000 was positively correlated with summer (June, July and August) precipitations. The highest growth rates were found in sites at elevation less than 600 m a.s.l., with a clay content less than 25-30% and summer precipitation above 140-150 mm. Overall, the productivity of the walnut plantations in Campania region was comparable to that observed in other regions in Central-Italy (Bordin et al. 1994-1995). In favorable site conditions, a minimum rotation age of about 30-35 yrs may be expected. In some plantations stems were frequently affected by knots and/or mechanical damages; therefore, the improvement of pruning and other growing techniques is needed in order to preserve wood quality.

**Keywords:** Walnut, *Juglans regia*, Tree crops, Cultivation, Empirical growth models.

Received: Feb 15, 2005 - Accepted: May 05, 2005

**Citation:** Di Vaio C, Minotta G, 2005. Indagine sulla coltivazione del noce da legno in Campania. *Forest@* 2 (2): 185-197. [online] URL: <http://www.sisef.it/>

### Introduzione

In Campania il noce ha tradizioni antichissime, lo testimoniano alcuni dipinti riproducenti frutti di noce della Villa dei Misteri di Pompei e alcuni reperti di noci carbonizzate ritrovati ad Ercolano nella Casa d'agro. Il noce, infatti, in Campania ha trovato ambienti particolarmente favorevoli per ben vegetare e produrre.

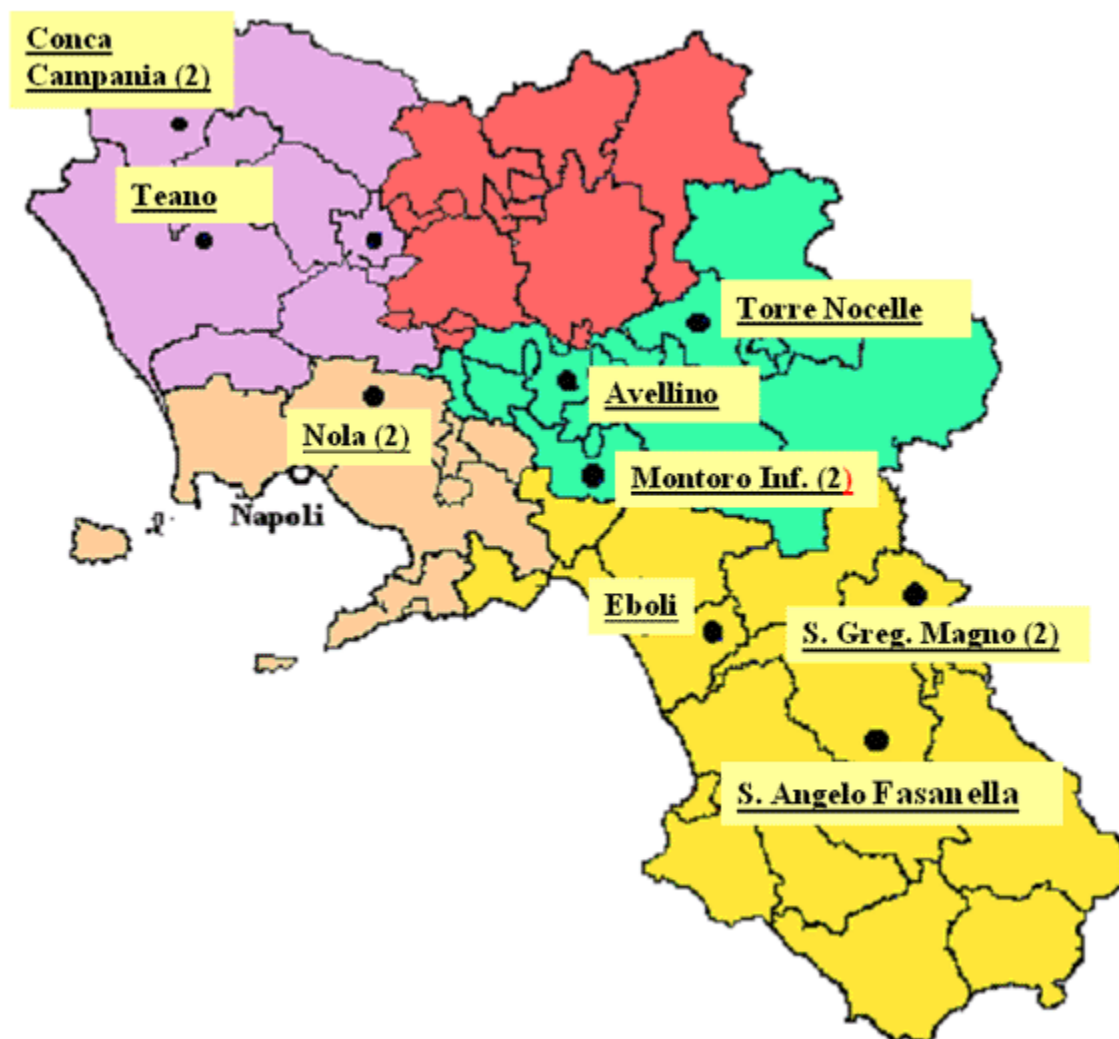
Allo stato attuale l'incidenza della nocicoltura campana su quella nazionale è pari al 59.6 % della superficie. La tipologia degli impianti è piuttosto omogenea in tutta la regione. Le piantagioni, prevalentemente impostate per la duplice attitudine, sono costituite o da gruppi di individui posti ai margini di campi destinati ad altre colture arboree o erbacee o da piante situate ai confini di fondi rustici disposte in doppi filari. Sono molto diffusi anche impianti consociati di due o tre specie arboree, tra le quali il

noce è la pianta più alta. Questo tipo di coltura a piani è molto diffusa nella Penisola Sorrentina.

I dati del decennio 1984-1993 (dati Istat), prima dell'attuazione del Regolamento CEE 2080/92, evidenziano però una forte diminuzione della superficie investita a noce, la quale è passata da 11.576 a 3.406 ettari, con una riduzione del 70.6 %. Nella sola provincia di Napoli, la coltivazione di noce da poco più di 8.000 ettari nel 1985, si è ridotta a soli 1.300 ettari nel 1993.

Per il noce quindi, in Campania come in tutt'Italia, a fronte di una domanda di legno superiore alla produzione si è assistito ad una costante contrazione delle superfici investite. Infatti, l'accresciuto valore del legno ha spinto molti agricoltori ad abbattere piante adulte di noce, poi sostituite con altri fruttiferi ritenuti di maggiore reddito.

I primi impianti specializzati di noce da legno sono



**Fig. 1** - Localizzazione geografica degli impianti di noce da legno selezionati per le indagini.

stati realizzati negli anni '90, con l'applicazione del programma attuativo del Reg. CEE 2080/92, che ha assegnato aiuti all'imboschimento dei terreni agricoli. Nel periodo 1994-2000 di attuazione del suddetto Regolamento in Campania sono stati realizzati 1820 ettari di imboscamenti di latifoglie (MiPAF, Direzione Generale delle risorse forestali montane e idriche, Div. III) verosimilmente con prevalenza degli impianti di noce comune.

Come già sottolineato per altre regioni del nostro paese (Bagnaresi et al. 2003), anche in Campania uno dei maggiori problemi legati alla coltivazione del noce in impianti specializzati da legno è costituito dalla scarsità delle conoscenze tecniche e scientifiche disponibili per questo tipo di coltura. Ciò in quanto essa risulta relativamente nuova anche per la maggior parte degli ambienti agricoli campani, nei quali, come già indicato, la produzione legnosa delle piante di noce è stata tradizionalmente subordinata a

quella frutticola.

Per questi motivi, con il presente studio si è inteso analizzare alcuni impianti di noce da legno realizzati nel territorio campano, ponendo in relazione i risultati fino ad ora ottenuti con le principali caratteristiche ambientali e culturali degli impianti medesimi. Ciò come contributo alla individuazione delle strategie operative più idonee a favorire il buon esito della coltivazione del noce da legno negli ambienti considerati.

## **Materiali e Metodi**

### *Gli impianti analizzati*

Ai fini dell'indagine sono stati analizzati un totale di 13 impianti di noce da legno posti in differenti ambienti del territorio campano (fig. 1). La selezione è stata effettuata sulla base delle seguenti caratteristiche:

**Tab. 1** - Ubicazione e principali caratteristiche stazionali e climatiche degli impianti di noce da legno selezionati per l'indagine

N. impianto-Località	Prov.	Altitudine (m s.l.m.)	Pendenza media %	Temperatura media annua (°C)	Precipitaz. medie annue (mm)	Precipitaz. medie giu-ago (mm)
1-S.Gregorio Magno	SA	700	piano	12	925	113
2-Avellino	AV	550	piano	14	1353	111
3-Montoro Inferiore	AV	200	piano	16	1391	161
4-Montoro Inferiore	AV	200	piano	16	1391	161
5-Nola	NA	50	piano	17	853	79
6-Nola	NA	50	piano	17	853	79
7-S.Angelo Fasanella	SA	650	7	14	1100	108
8-Eboli	SA	50	piano	17	800	70
9-S.Gregorio Magno	SA	700	6	12	925	113
10-Teano	CE	90	piano	17	1082	80
11-Conca Campania	CE	400	piano	14	1362	120
12-Conca Campania	CE	400	piano	14	1362	120
13-Torre Nocelle	AV	260	8	15	1044	132

- impianti specializzati realizzati con la specie *Juglans regia* L.;
- superficie minima di 0.5 ha;
- età minima di 5 anni;
- piantagione attuata con semenzali di due anni di età a radice nuda;
- realizzazione di interventi di potatura tali da ottenere un tronco da lavoro di almeno 2.5 m di lunghezza;
- stato sanitario complessivamente soddisfacente.

#### I rilievi

In ciascuno dei 13 impianti individuati, sono stati rilevati i parametri di seguito descritti.

#### Caratteristiche morfologiche e climatiche

E' stata registrata l'altitudine, l'esposizione, la giacitura e la pendenza media dell'impianto, nonché la piovosità mensile e la temperatura minima e massima giornaliera. I dati meteorologici sono stati rilevati per gli anni 1999 e 2000 e successivamente mediati. Tali dati fanno riferimento a stazioni climatiche posizionate direttamente nelle aziende sede degli impianti, ovvero in località ad essi molto vicine. In quest'ultimo caso si tratta di stazioni di proprietà

della Regione Campania.

#### Caratteristiche pedologiche

In ciascun impianto sono stati prelevati campioni di terreno alla profondità di 30 cm i quali sono stati successivamente analizzati in laboratorio per la determinazione della tessitura, del pH e della percentuale di calcare attivo.

#### Caratteristiche dendrometriche

In ogni impianto sono state delimitate tre aree di saggio, individuate in zone considerate rappresentative dello stato medio della piantagione e costituite ciascuna da 12 piante. Su ciascuno degli alberi campionati, per un totale complessivo di 468 piante, sono stati effettuati i seguenti rilievi dendrometrici:

- diametro del fusto a 1.30 m da terra, altezza totale della pianta;
- diametro del fusto al di sotto della prima biforcazione;
- altezza da terra alla prima biforcazione del fusto;
- forma del fusto: diritto, leggermente incurvato, incurvato;
- presenza di nodi e/o di danni meccanici sul fusto;

I rilievi sono stati attuati nella primavera 1999 e

quindi sono stati ripetuti sulle medesime piante nella primavera 2001.

### Caratteristiche culturali

Mediante rilievi di campo ed interviste ai proprietari o ai conduttori, sono stati registrati l'estensione e l'età degli impianti, le distanze di piantagione, le lavorazioni del suolo, le concimazioni ed i trattamenti antiparassitari attuati.

### Le elaborazioni

I dati dendrometrici come sopra rilevati sono stati successivamente elaborati per la determinazione dei seguenti parametri:

- incremento diametrico del fusto nel periodo dalla primavera 1999 alla primavera 2001;
- incremento diametrico medio annuo del fusto (IDM) espresso in cm anno<sup>-1</sup> ed ottenuto dividendo il diametro del tronco al momento del secondo rilievo per l'età dell'impianto;
- volume del fusto da lavoro (V) calcolato con la seguente formula: volume del fusto (dm<sup>3</sup>) = (area a 1.30 m da terra + area all'inserzione dei primi rami / 2) x altezza del fusto.

Inoltre, è stata effettuata l'analisi della regressione tra l'IDM ed alcuni parametri ambientali (percentuale di argilla nel suolo e piovosità) allo scopo di valu-

tare l'influenza di questi sull'accrescimento delle piantagioni. Successivamente, selezionando gli impianti posti nelle condizioni ambientali più favorevoli tra quelli monitorati, sono stati calcolati mediante la tecnica della regressione i modelli di variazione del diametro del fusto e della provvigione ad ettaro del tronco da lavoro in funzione dell'età dell'impianto. Le regressioni sono state calcolate utilizzando il software MS Excel vers. 97.

E' stata inoltre attuata una stima della produzione legnosa per pianta (m<sup>3</sup>), calcolando l'equazione di previsione del volume del tronco da lavoro (V), secondo il modello di Bordin et al. (1994-1995; 1996). Detta stima è stata attuata usando il pacchetto statistico SPSS.

### Risultati

#### Caratteristiche ambientali

In tab. 1 e tab. 2 sono evidenziate le principali caratteristiche ambientali degli impianti analizzati. L'altitudine è compresa tra 50 (Nola, Eboli) e 700 m s.l.m. (San Gregorio Magno) con pendenze poco variabili e comunque assenti o modeste; infatti, 10 impianti si trovano in piano e 3 presentano una pendenza del 6 %, 7 % e 8 % (San Gregorio Magno, Sant'Angelo a Fasanella e Torre Nocelle rispettiva-

**Tab. 2** - Principali caratteristiche fisico-chimiche del suolo negli impianti di noce da legno selezionati per l'indagine.

N. Impianto-Località	Sabbia %	Limo %	Argilla %	pH	Calccare attivo %	Tipo di suolo (class. USDA)
1-S.Gregorio Magno	28.0	26.0	46.0	6.58	assente	argilloso
2-Avellino	69.0	15.5	15.5	6.18	1.0	sabbioso-limoso
3-Montoro Inf.	53.5	26.0	20.5	6.86	4.0	sabbioso-limoso
4-Montoro Inf.	52.5	26.0	21.5	6.91	2.0	sabbioso-limoso
5-Nola	70.5	19.0	10.5	6.12	1.5	sabbioso
6-Nola	65.0	24.0	11.0	6.76	0.5	sabbioso-limoso
7-S.Angelo Fas.	24.0	27.5	48.5	6.29	assente	argilloso
8-Eboli	36.5	33.5	30.0	7.07	3.0	argilloso-limoso
9-S.Gregorio Magno	39.5	21.5	39.0	6.92	2.0	argilloso
10-Teano	68.0	23.5	8.5	6.87	0.5	sabbioso
11-Conca Campania	45.0	29.0	26.0	6.12	0.5	sabbioso-limoso
12-Conca Campania	39.5	27.0	33.5	6.72	assente	argilloso-sabbioso
13-Torre Nocelle	51.5	23.0	25.5	6.94	4.5	argilloso-sabbioso

Tab. 3 - Età, estensione e distanze di piantagione negli impianti di noce da legno selezionati per l'indagine.

N. Impianto-Località	Età (anni) al 2001	Sup. (ha)	Distanza di impianto (m)	Spaziatura (m <sup>2</sup> pianta <sup>-1</sup> )	Piante ha <sup>-1</sup>
1-S.Gregorio Magno	13	0.90	7 x 7	49.0	204
2-Avellino	14	1.00	6 x 6	36.0	278
3-Montoro Inferiore	8	1.00	5 x 5	25.0	400
4-Montoro Inferiore	9	0.50	4.5 x 4.5	20.0	500
5-Nola	27	1.00	10 x 10	100.0	100
6-Nola	23	1.00	9 x 9	81.0	123
7-S.Angelo Fasanella	15	0.50	3 x 3	9.0	1111
8-Eboli	11	1.70	8 x 8	64.0	156
9-S.Gregorio Magno	12	0.50	6 x 6	36.0	278
10-Teano	23	2.50	7 x 7	49.0	204
11-Conca Campania	27	3.80	9 x 9	81.0	123
12-Conca Campania	21	3.60	8 x 8	64.0	156
13-Torre Nocelle	7	3.80	5 x 5	25.0	400

mente - tab.1).

Le temperature medie annue oscillano tra i 12.3°C di San Gregorio Magno e i 17.3°C di Eboli (tab.1).

Negli anni dell'indagine le minime precipitazioni annue si sono verificate negli impianti di Eboli e Nola con 800 mm e 853 mm rispettivamente; mentre quelle massime sono state rilevate a Montoro Inferiore (1391 mm). Nel medesimo periodo, le precipitazioni dei mesi di giugno, luglio e agosto (tab. 1), sono state rispettivamente di 70 e 79 mm per gli impianti di Eboli e Nola, mentre nell'impianto di Montoro Inferiore, che si trova ad un'altitudine di 200 m s.l.m., sono state pari a 161 mm.

Negli impianti della provincia di Salerno prevalgono suoli di tipo argilloso, con la sola presenza di suoli argillosi-limosi nell'impianto di Eboli (tab. 2). Negli impianti delle province di Avellino, invece, sono presenti suoli sabbiosi-limosi in prevalenza, con modesti contenuti in argilla, e solo a Torre Nocelle il terreno si presenta argilloso-sabbioso. Nell'area di Caserta sono presenti suoli sabbiosi, sabbiosi-limosi e argillosi-sabbiosi, mentre negli impianti di Nola sono stati riscontrati suoli sabbiosi e sabbiosi-limosi (tab 2).

Il valore del pH di questi terreni oscilla tra 6.12 e 7.07, mentre la percentuale di calcare attivo è al di sotto del 5 %; in alcuni casi, come negli impianti di Salerno e Caserta è addirittura assente (tab. 2).

#### Caratteristiche colturali

Le tab. 3 e tab. 4 riportano le principali caratteristiche colturali degli impianti esaminati. Al momento della seconda rilevazione (anno 2001) l'età degli impianti è risultata compresa tra i 7 anni dell'impianto di Torre Nocelle ed i 27 anni di quelli di Nola e di Conca della Campania. L'estensione oscilla da un minimo di 0.5 ha per Montoro Inferiore, Sant'Angelo Fasanella e San Gregorio Magno ad un massimo di 2.5 ha per Teano. La densità di impianto varia da un minimo di 100 (Nola) ad un massimo di 1111 (Sant'Angelo a Fasanella) piante per ettaro, i valori più frequenti sono compresi tra 200 e 400 piante ha<sup>-1</sup>. In tutti i casi la disposizione delle piante è in quadrato (tab.3).

La preparazione del suolo all'impianto è sempre avvenuta mediante lavorazione andante ed ha quindi interessato tutta la superficie del terreno. Per 6 impianti tale lavorazione ha interessato uno strato di terreno superficiale (30-35 cm di profondità), mentre nei restanti casi sono state eseguite delle classiche lavorazioni profonde (profondità > 60 cm). In tutti gli impianti, con la lavorazione principale è stato interrato del letame nella quantità di 0.2 t ha<sup>-1</sup>. Nella maggior parte dei casi, al momento dell'impianto sono stati usati dei tutori con l'intento di favorire lo sviluppo delle piante (tab. 4).

In tutti i casi le interfile sono state mantenute lavo-

rate mediante due interventi attuati alla profondità di 5-6 cm in primavera e nella tarda estate (agosto - inizio settembre).

Nei primi cinque anni dopo l'impianto, nella maggior parte dei casi esaminati sono state effettuate concimazioni di copertura apportando dosi crescenti di N: 100 kg ha<sup>-1</sup> nel primo anno, 200 kg ha<sup>-1</sup> nel secondo, 300 kg ha<sup>-1</sup> nel terzo e 400 kg ha<sup>-1</sup> nel quarto e nel quinto anno.

Negli impianti della provincia di Salerno non sono stati necessari interventi antiparassitari di alcun tipo, mentre nei restanti casi è stato necessario effettuare interventi saltuari per il controllo della *Zeuzera pyrina*.

Non è stato possibile risalire con certezza alla provenienza del materiale d'impianto utilizzato. E' però ragionevole supporre che gran parte del postime impiegato provenga da semi prelevati da piante madri della cultivar "Sorrento". Questa cultivar, pur

presentando dei pregi indiscussi, come buona vigoria, portamento assurgente, elevata resistenza alla siccità, alto pregio del legno, è però una cultivar-popolazione caratterizzata da un'elevata eterogeneità (Forlani & Pilone 1996, Andreakis et al. 2002). Peraltro, l'ampia variabilità genetica della cultivar-popolazione "Sorrento" ben si presterebbe per programmi di selezione e di miglioramento genetico per scopi forestali.

#### *Rilievi dendrometrici*

Nella tab. 5 sono riportati i principali parametri dendrometrici rilevati e calcolati per gli impianti oggetto dell'indagine. In tutti i popolamenti censiti si è riscontrata una notevole variabilità circa il diametro e l'altezza delle piante presenti.

Come prevedibile, gli impianti di età maggiore hanno presentano un diametro del tronco e un'altezza delle piante maggiori e, di conseguenza,

**Tab. 4** - Principali caratteristiche colturali degli impianti di noce da legno selezionati per l'indagine.

N. impianto- Località	Lavorazioni all'impianto	Tutori	Concim. di fondo	Gestione del suolo	Concim. dopo l'impianto	Interventi antiparassitari
1-S.Gregorio Magno	aratura superficiale	no	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	nessuna	assenti
2-Avellino	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
3-Montoro Inf.	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
4-Montoro Inf.	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
5-Nola	aratura superficiale	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	saltuari
6-Nola	aratura superficiale	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	saltuari
7-S.Angelo Fas.	aratura profonda	no	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	nessuna	assenti
8-Eboli	aratura profonda	no	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	nessuna	assenti
9-S.Gregorio Magno	aratura superficiale	no	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	nessuna	assenti
10-Teano	aratura superficiale	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
11-Conca Campania	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
12-Conca Campania	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali
13-Torre Nocelle	aratura profonda	si	letame	2 Lav.sup. (mag-est)	concimi minerali	annuali

**Tab. 5** - Parametri dendrometrici e produttivi misurati negli impianti di noce da legno selezionati ai fini dell'indagine. (\*) = Valore calcolato sulla base del diametro del fusto e dell'età dell'impianto al momento della seconda misurazione; (2° mis.) = seconda misurazione.

N. Impianto- Località	Diam. medio fusto 1.30m (2° mis.) media ± E.S.	H media piante (2° mis.) media ± E.S.	Incr. Diam. fusto 1.30m nel periodo 1999-2000	Incr. Diam. medio annuo fusto 1.30m*	Vol. medio pianta <sup>-1</sup> tronco da lavoro (2° mis.)	Volume ha <sup>-1</sup> tronco da lavoro (2° mis.)	Incr. medio annuo volume tronco da lavoro (2° mis.)
	(cm)	(m)	(cm)	(cm anno <sup>-1</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	(m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
<b>1-S.Gregorio Magno</b>	10.19 ± 0.21	5.08 ± 0.06	1.49	0.78	28.68	5.85	0.45
<b>2-Avellino</b>	16.23 ± 0.53	8.45 ± 0.12	2.90	1.15	76.91	21.38	1.52
<b>3-Montoro inferiore</b>	11.43 ± 0.25	6.83 ± 0.10	4.33	1.42	36.66	14.64	1.83
<b>4-Montoro inferiore</b>	12.29 ± 0.23	7.79 ± 0.10	3.68	1.36	42.77	21.38	2.37
<b>5-Nola</b>	26.11 ± 0.69	15.41 ± 0.15	1.35	1.30	381.96	38.19	1.41
<b>6-Nola</b>	35.20 ± 0.73	13.55 ± 0.23	3.05	1.13	206.71	25.42	1.10
<b>7-S. Angelo Fasanella</b>	11.85 ± 0.27	6.35 ± 0.12	2.51	0.79	39.58	43.97	2.93
<b>8-Eboli</b>	10.83 ± 0.46	5.62 ± 0.08	0.99	0.98	32.67	5.09	0.46
<b>9-S.Gregorio Magno</b>	11.62 ± 0.29	6.06 ± 0.12	2.76	0.96	37.97	10.55	0.87
<b>10-Teano</b>	26.45 ± 0.40	12.35 ± 0.22	1.94	1.15	212.30	43.30	1.88
<b>11-Conca Campania</b>	39.98 ± 0.90	16.25 ± 0.46	0.98	1.48	405.57	49.88	1.84
<b>12-Conca Campania</b>	30.61 ± 0.87	15.40 ± 0.58	1.40	1.45	286.78	44.73	2.13
<b>13-Torre Nocelle</b>	11.68 ± 0.21	6.43 ± 0.10	2.78	1.66	38.38	15.35	2.19

un più elevato volume del singolo tronco da lavoro ed una maggiore provvigione ad ettaro. Gli impianti più giovani hanno invece evidenziato gli incrementi diametrici e volumetrici tendenzialmente più elevati.

In particolare, al momento della seconda misurazione i valori medi del D 1.30 sono risultati compresi tra i 10.19 cm dell'impianto di San Gregorio Magno, di 13 anni di età, ed i 39.98 cm dell'impianto di Conca della Campania, di 27 anni. L'altezza media delle piante è variata da un minimo di 5.08 m a S.Gregorio Magno ad un massimo di 16.25 m a

Conca Campania.

L'incremento diametrico nel periodo tra le due misurazioni (primavera 1999 - primavera 2001) è stato massimo nell'impianto di Montoro Inferiore di 8 anni (pari a 4.33 cm) e minimo nell'impianto di Conca Campana di 27 anni (pari a 0.98 cm). Un incremento particolarmente contenuto, pari a 0.99 cm, si è osservato anche per l'impianto di Eboli dell'età di 11 anni.

L'IDM più elevato è stato osservato nell'impianto di Torre Nocelle (1.66 cm anno<sup>-1</sup>), seguito da quelli di

Conca Campania (rispettivamente, 1.48 ed 1.45 cm anno<sup>-1</sup>), mentre i valori inferiori sono stati registrati negli impianti di S. Gregorio Magno (0.78 e 0.96 cm anno<sup>-1</sup>), S. Angelo Fasanello (0.79 cm anno<sup>-1</sup>) ed Eboli (0.98 cm anno<sup>-1</sup>).

Per quanto riguarda il volume del singolo tronco da lavoro, gli impianti più vecchi, cioè quelli di Conca della Campania (27 anni) e di Nola (27 anni) hanno mostrato i valori maggiori, pari a circa 405 e 381 dm<sup>3</sup> rispettivamente. Gli impianti con un'età inferiore ai 15 anni, invece, hanno presentato un volume inferiore agli 80 dm<sup>3</sup>.

La provvigione ad ettaro, considerando solo il tronco da lavoro, è risultata massima nei due impianti di Conca Campania (49.88 e 44.73 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e minima ad Eboli (5.09 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e nei due impianti di S. Gregorio Magno (5.85 e 10.55 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Questi ultimi tre impianti hanno manifestato anche minori incrementi volumetrici medi annui in termini di tronco da lavoro, pari a 0.46 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> per Eboli ed a 0.45 e 0.87 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> per gli impianti di S. Gregorio Magno; i valori massimi di questo parametro sono stati invece osservati a S. Angelo Fasanello (2.93 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>) e a Montoro inferiore (2.37 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>). Da sottolineare anche i buoni incrementi medi registrati negli impianti di Conca Campania (2.13 e 1.84 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> rispettivamente per l'im-

pianto di 21 e 27 anni di età).

#### *Rilievi sulla qualità del fusto*

Nella tab. 6 sono riportate le osservazioni riguardanti le caratteristiche qualitative dei fusti negli impianti osservati, con particolare riferimento alla forma, alla nodosità ed alla presenza di danni meccanici.

Nell'impianto di Eboli sono state riscontrate la maggiore percentuale di piante con nodi (52.8%) e la minore percentuale di piante diritte (77.8%).

Per quanto riguarda gli altri impianti, si è rilevata una percentuale di tronchi con nodi prossima al 30% a Montoro Inferiore ed a San Gregorio Magno e comunque superiore al 20% a Torre Nocelle ed a Conca Campania. In genere la nodosità è provocata da tagli di potatura non eseguiti correttamente, sporgenti o troppo profondi, che successivamente tendono a cicatrizzare non perfettamente.

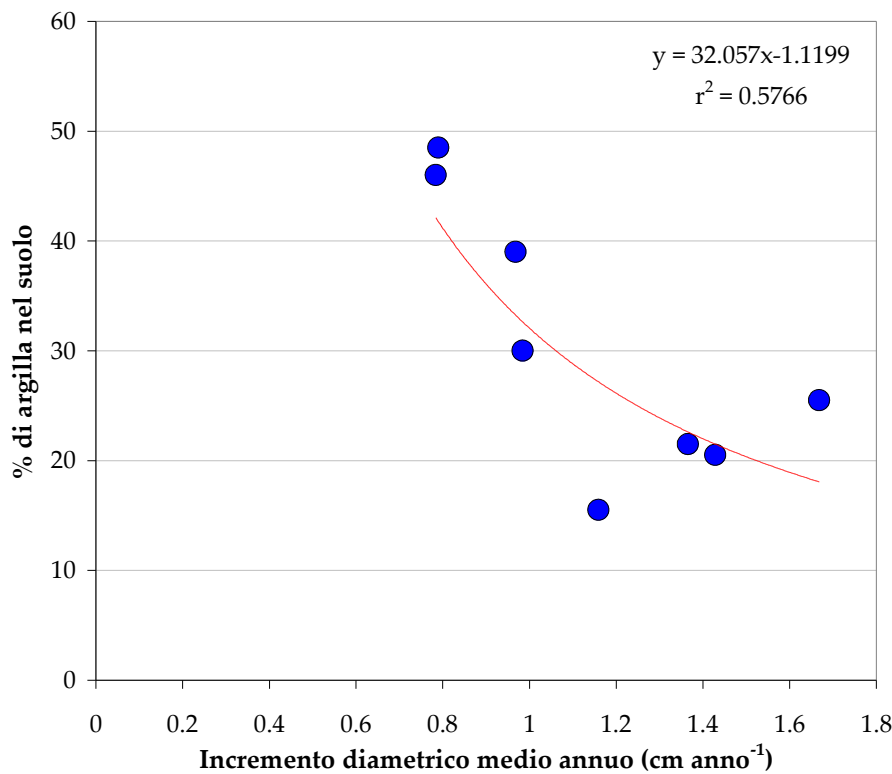
Per quanto riguarda la forma del fusto, solo nel già citato impianto di Eboli sono stati osservati problemi di una certa gravità, tuttavia solo tre impianti hanno presentato il 100 % di tronchi perfettamente dritti.

Sono risultati assai diffusi i danni meccanici al fusto, derivati generalmente dall'urto delle attrezzature usate per le cure colturali. Questi danni sono stati rilevati in nove dei tredici impianti osservati,

**Tab. 6** - Aspetti qualitativi del fusto osservati negli impianti di noce da legno selezionati per l'indagine.

N. impianto-Località	Danni al fusto		Forma del fusto			Fusti con nodi %
	Piante %	Tipo di danno	Diritto %	Legg. Incl. %	Incurvato %	
1-S.Gregorio Magno	0	nessuno	80.6	13.9	5.6	16.7
2-Avellino	20	meccanico	91.7	5.6	2.8	0.0
3-Montoro Inf.	23	meccanico	91.7	2.8	5.6	0.0
4-Montoro Inf.	25	meccanico	100.0	0.0	0.0	27.8
5-Nola	5	tutore	94.4	5.6	0.0	0.0
6-Nola	0	nessuno	83.3	11.1	5.6	0.0
7-S.Angelo Fas.	26	meccanico	100.0	0.0	0.0	13.9
8-Eboli	20	meccanico	77.8	22.2	0.0	52.8
9-S.Gregorio Magno	24	meccanico	94.4	5.6	0.0	27.8
10-Teano	9	meccanico	97.2	2.8	0.0	0.0
11-Conca Campania	0	nessuno	100.0	0.0	0.0	25.0
12-Conca Campania	23	meccanico	86.1	13.9	0.0	16.7
13-Torre Nocelle	20	meccanico	91.7	8.3	0.0	22.2





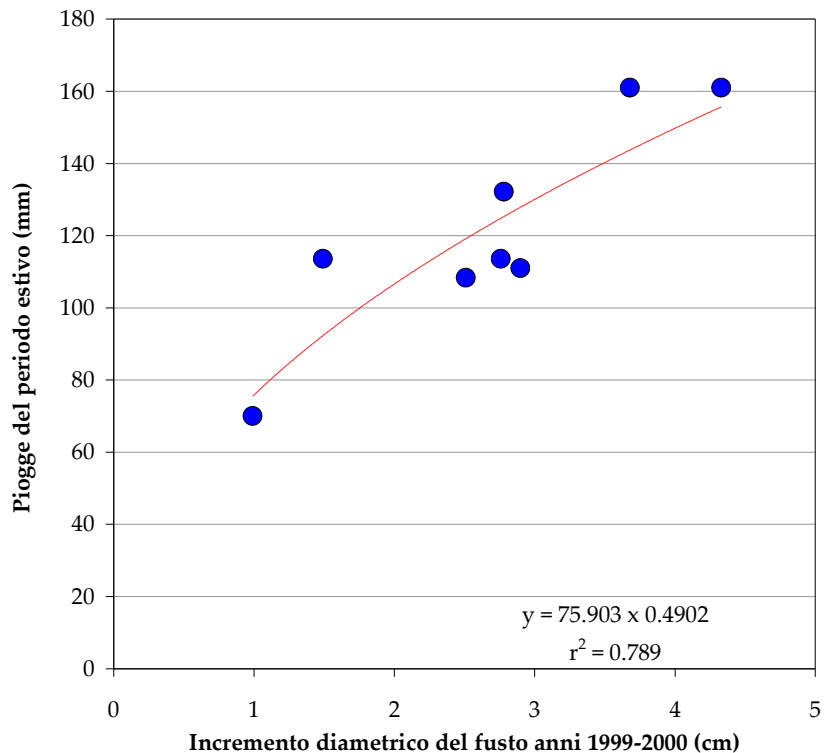
**Fig. 2** - Rapporto tra incremento diametrico medio del fusto e percento di argilla nel suolo (analisi condotta considerando gli impianti di età compresa tra i 7 ed i 15 anni).

ove hanno interessato il 20-25% delle piante presenti. Solo in un caso (impianto di Nola) sono stati rilevati sporadici danni al fusto attribuibili a tutori mal posizionati.

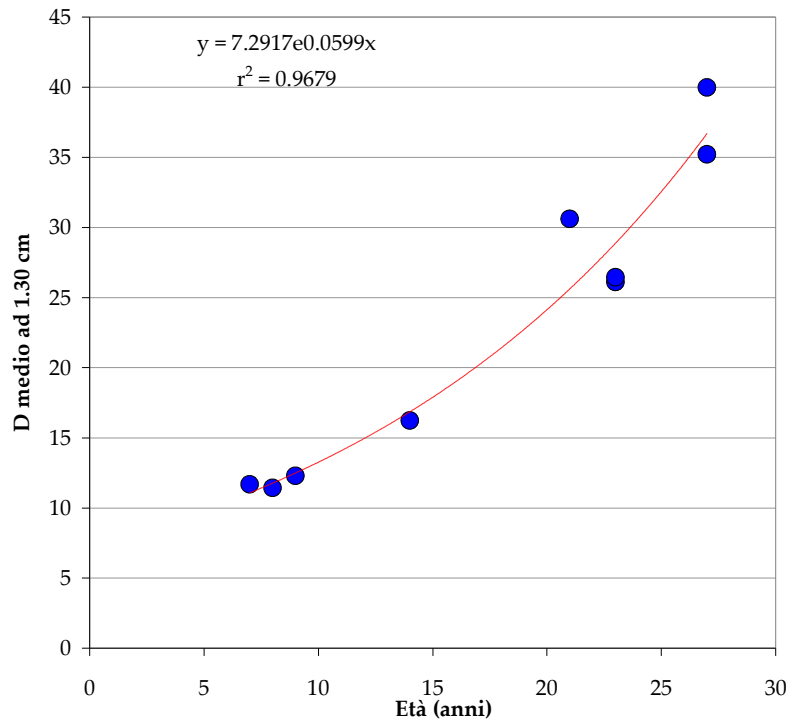
*Accrescimento delle piantagioni in funzione di fattori stagionali*

In fig. 2 e fig. 3 vengono illustrati i rapporti tra IDM ed alcuni parametri ambientali determinati solo

**Fig. 3** - Rapporto tra incremento diametrico del fusto nel biennio 1999 e 2000 ed entità delle piogge nei mesi estivi (giugno-luglio-agosto) nei medesimi anni (analisi condotta considerando gli impianti di età compresa dai 7 ai 15 anni).

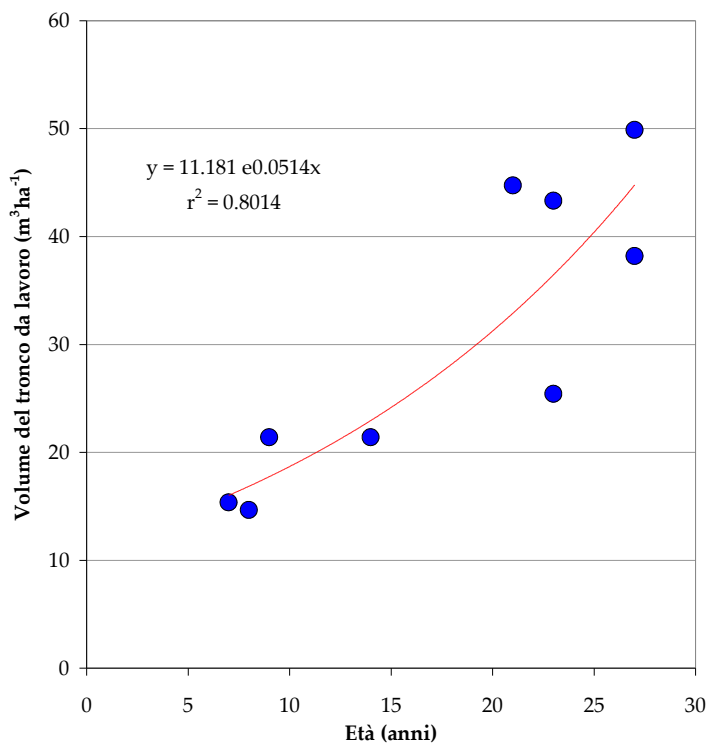


**Fig. 4** - Rapporto tra età degli impianti e diametro medio del fusto ad 1.30 cm (analisi condotta sugli impianti n. 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, caratterizzati da suolo non argilloso, n. piante ha<sup>-1</sup> compreso tra 100 e 500 e situati a quote inferiori a 600 m s.l.m.).



sugli impianti da 7 a 15 anni di età, per i quali l'analisi ha fornito i migliori risultati in termini di R<sup>2</sup>. Almeno per gli impianti più giovani emerge una tendenziale riduzione degli accrescimenti all'aumentare della percentuale di argilla nel suolo (fig. 2) nonché una relazione diretta tra entità delle piogge

estive ed accrescimento del fusto nel periodo primavera 1999-primavera 2001 (fig. 3). Quest'ultima relazione non è migliorata sensibilmente utilizzando come variabile indipendente la pioggia annuale al posto di quella dei soli mesi estivi (dati non mostrati).



**Fig. 5** - Rapporto tra età dell'impianto e volume ha<sup>-1</sup> del tronco da lavoro (analisi condotta sugli impianti n. 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, caratterizzati da suolo non argilloso, n. piante ha<sup>-1</sup> compreso tra 100 e 500 e situati a quote inferiori a 600 m s.l.m.).

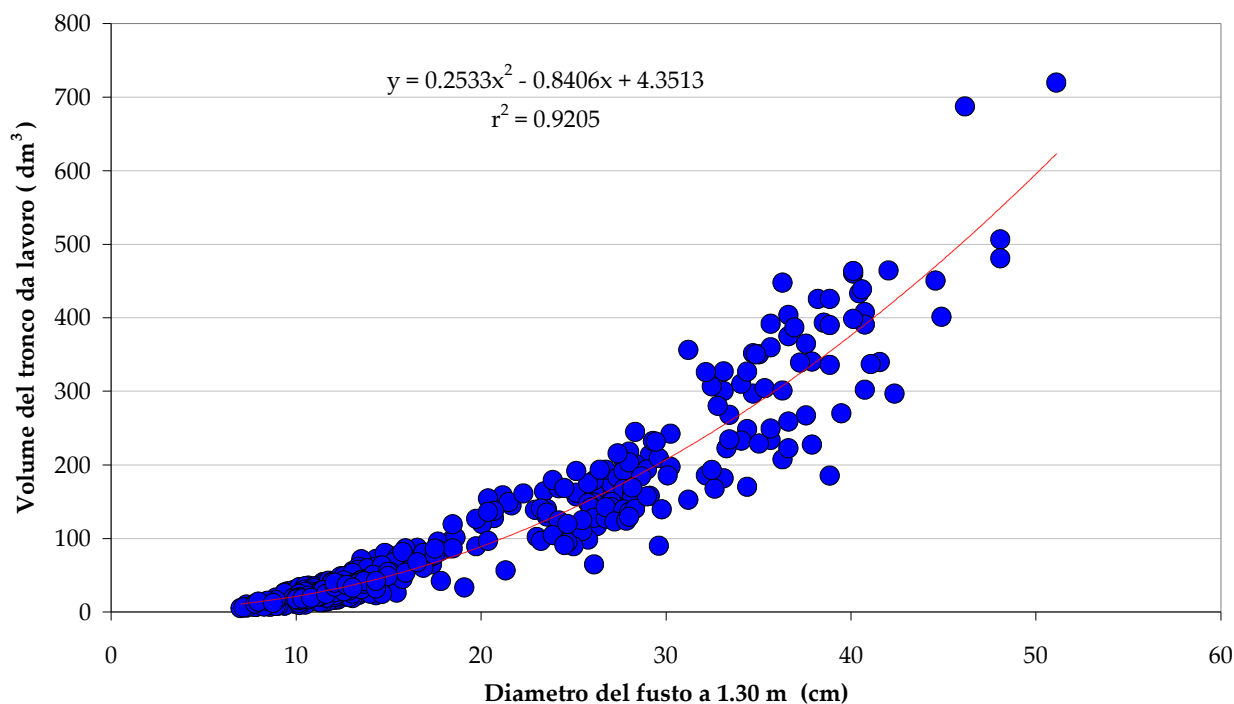


Fig. 6 - Modello di previsione del volume del tronco da lavoro in funzione del diametro a 1.30 m.

#### Modelli di crescita

in fig. 4 e 5 vengono illustrati, rispettivamente, la variazione del diametro medio del fusto e della provvigione ad ettaro del tronco da lavoro in funzione dell'età dell'impianto. Nella fig. 6 e nella tab. 7 è riportato il modello di previsione del volume del tronco da lavoro in funzione del D 1.30 delle piante.

#### Discussione

Le osservazioni effettuate nel presente lavoro consentono di formulare alcune considerazioni circa la coltivazione del noce da legno nel territorio esaminato.

Gli accrescimenti osservati in termini di IDM appaiono in alcuni casi soddisfacenti, soprattutto se relazionati all'età degli impianti (es. nei due impianti di Conca Campania e nell'impianto più vecchio di Nola). In altri casi e soprattutto negli impianti più giovani, tali accrescimenti appaiono modesti e comunque inferiori a quanto osservato in altri ambienti. In noceti da legno della pianura emiliana sono stati osservati IDM superiori o prossimi a  $2 \text{ cm anno}^{-1}$  all'età di 9 anni e superiori a  $1.5 \text{ cm anno}^{-1}$  a 15 anni (Minotta & Cinti 2004).

I dati ottenuti sembrano evidenziare, almeno per gli impianti di più giovane età (compresa tra i 9 e 15 anni), un effetto negativo sulla crescita del noce di elevate percentuali di argilla del suolo (fig. 3). Infatti,

i peggiori risultati produttivi in termini di IDM sono stati rilevati negli impianti di San Gregorio Magno, S. Angelo Fasanella ed Eboli, caratterizzati da terreno argilloso o argilloso-limoso (tab. 2), mentre gli accrescimenti migliori si sono registrati in terreni con un contenuto di argilla non superiore al 25 - 30%, come peraltro già osservato in altri studi sul noce da legno da Frattegiani et al. (1996). E' però necessario sottolineare che, nelle presenti prove, altri fattori possono avere concorso a ridurre l'accrescimento diametrico nelle citate piantagioni, quali la mancanza di concimazioni di copertura e, negli impianti di S. Gregorio Magno e di S. Angelo Fasanella, l'altitudine relativamente elevata (rispettivamente 700 e 650 m s.l.m.). Un effetto negativo della quota sull'accrescimento è già stato riportato da Minotta et al. (1993) in noceti da legno dell'Emilia-Romagna.

Sempre negli impianti da 7 a 15 anni di età l'IDM del periodo 1999-2000 è apparso direttamente correlato anche all'entità delle piogge cadute nel periodo estivo (mesi di giugno, luglio ed agosto), con gli accrescimenti maggiori registrati in corrispondenza di piovosità estive superiori ai 150 mm.

Nelle presenti prove, le correlazioni sopra indicate sono apparse meno significative considerando anche le piantagioni di età superiore ai 15 anni. Ciò potrebbe essere riferito a diversi fattori, quali una riduzione dell'IDM al crescere dell'età ed il maggiore

**Tab. 7** - Volume del tronco da lavoro (V) in funzione del diametro (D) a 1.30 m, con intervallo fiduciario (I),  $p = 0.05$ .

D (cm)	V (dm <sup>3</sup> )	I (dm <sup>3</sup> )
5	9.2	1.0
6	12.4	1.0
7	16.3	1.0
8	20.9	2.0
9	26.2	2.0
10	32.3	2.0
11	39.1	3.0
12	46.6	3.0
13	54.8	4.0
14	63.8	5.0
15	73.5	6.0
16	83.9	7.0
17	95.1	8.0
18	106.9	10.0
19	119.5	11.0
20	132.9	13.0
21	146.9	15.0
22	161.7	17.0
23	177.2	19.0
24	193.4	21.0
25	210.4	23.0
26	228.1	25.0
27	246.5	28.0
28	265.6	31.0
29	285.5	33.0
30	306.1	36.0

approfondimento dell'apparato radicale che potrebbe rendere le piante più adulte meno influenzate dalle caratteristiche degli orizzonti di terreno più superficiali e meno dipendenti dall'acqua di precipitazione per il rifornimento idrico, almeno in presenza di falde facilmente accessibili.

I modelli di accrescimento diametrico e volumetrico in funzione dell'età elaborati sulla base dei dati raccolti (fig. 4, fig. 5) possono costituire un primo riferimento per la produttività del noce da legno in Campania seppure solo nell'ambito del range di età rappresentato (7-27 anni). Nel complesso, le produttività riscontrate sono paragonabili a quelle calcolate da Bordin et al. (1994-1995) per impianti di noce da legno dell'Italia centrale. E' interessante notare che, sulla base delle curve illustrate, all'età di circa 30-35 anni potrebbero essere raggiunti diametri del fusto intorno ai 35-40 cm, dimensioni già idonee alla produzione di assortimenti di qualità (Berti &

Brunetti 2003). A riguardo, è opportuno sottolineare che il modello fa riferimento a piantagioni ubicate a quote inferiori a 600 m s.l.m., in suoli non argillosi né argilloso-limosi, con densità d'impianto comprese tra 100 e 500 piante ha<sup>-1</sup> e sottoposte a concimazioni azotate di copertura nei primi 5 anni dalla messa a dimora e quindi in contesti ambientali e colturali almeno mediamente favorevoli per la specie in oggetto.

Per quanto riguarda la qualità del fusto, i problemi più rilevanti sono apparsi quelli causati da una irrazionale esecuzione degli interventi di potatura e/o da una scarsa attenzione nella gestione degli impianti, quest'ultima manifestata dai frequenti danni meccanici al tronco determinati dal passaggio delle macchine agricole e, in minor misura, dal tutore mal posizionato.

### Conclusioni

Nel complesso, i dati raccolti evidenziano ulteriormente le già note e notevoli esigenze ecologiche della specie in oggetto e quindi la necessità di valutare accuratamente le caratteristiche stazionali prima di intraprenderne la coltivazione. Ciò con particolare riferimento alla quota, alle caratteristiche tessiturali del suolo e alla distribuzione delle piogge nel periodo vegetativo.

D'altra parte, il presente studio conferma e contribuisce a definire in termini quantitativi le buone potenzialità produttive del noce negli ambienti campani anche come specie da legno. A questo fine emerge però la necessità di prestare una maggiore attenzione agli aspetti colturali (potature, danni meccanici al fusto, ecc..) che maggiormente possono incidere sugli aspetti qualitativi degli assortimenti ottenuti.

Ovviamente, ampi margini di miglioramento sia in senso quantitativo che qualitativo potrebbero pervenire dalla selezione di genotipi di *J. regia* dotati di caratteristiche superiori nei riguardi della produzione legnosa.

### Ringraziamenti

Lavoro eseguito con finanziamento della UE e dell'INEA nell'ambito del Progetto POM: "Modelli per un'arboricoltura da legno sostenibile nelle regioni dell'Italia meridionale", Coordinatore Nazionale prof. Umberto Bagnaresi.

### Bibliografia

Andreakis N, Piccirillo P, Santangelo I, Di Vaio C, Monti LM, Rao R (2002). Diversità molecolare di biotipi di noce provenienti da semenzali e innesti della cv. Sorrento.

- Frutticoltura n. 1/2002: 71-75.
- Bagnaesi U, Cinti S, Minotta G, Ponti F (2003). Le piantagioni di latifoglie pregiate attuate ai sensi dei regolamenti comunitari in alcune regioni dell'Italia centro-settentrionale: Emilia-Romagna. In: *L'Arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente* (Minotta G ed.), Edizioni Avenue Media, Bologna, pp. 84-89.
- Berti S, Brunetti M (2003). La qualità del legno negli impianti di latifoglie pregiate. In: *L'Arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente* (Minotta G ed.), Edizioni Avenue Media, Bologna, pp. 173-180.
- Bordin G, Frattegiani M, Mercurio R, Tabacchi G (1995). Indagine sulla produzione legnosa in piantagioni di noce comune dell'Italia centrale. *Ann. Istit. Sper. Selv. (Arezzo)* XXV-XXVI: 413-428.
- Bordin C, Frattegiani M, Mercurio R, Tabacchi G (1996). Valutazioni sulla produzione legnosa in piantagioni di noce comune dell'Italia centrale. Modelli di previsione e indici di competizione. *Monti e Boschi XLVII (3)*: 54-61.
- Forlani M, Pilone N (1996). La coltivazione del noce in Campania: situazione attuale e prospettive. *Frutticoltura* 1: 19-22.
- Frattegiani M, Mercurio R, Primavera F (1996). Relazione tra tessitura del suolo e coltivazione del noce da legno. Nota presentata al 91° Congresso della Società Botanica Italiana, Ancona.
- Minotta G, Loewe V, Ferri D (1993). Indagine sulla coltivazione del noce da legno (*Juglans regia* L.) in alcuni ambienti dell'Appennino settentrionale e della pianura padana. *Monti e Boschi XLIV (3)*: 46-56.
- Minotta G, Cinti S (2004). L'arboricoltura da legno con latifoglie di pregio in Emilia Romagna: analisi di aspetti produttivi, economici, ambientali e vivaistici con riferimento agli impianti attuati ai sensi dei regolamenti comunitari: relazione finale. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile.