

# INDAGINI SULL'ARCHITETTURA E STRUTTURA DEGLI IMPIANTI

## 1 PREMESSA

Lo studio della dinamica degli impianti mediante l'analisi architettonica (vedi glossario p. 160) riguardante lo studio della struttura del popolamento e dell'architettura delle singole piante può contribuire ad una prima valutazione della riuscita degli impianti stessi in relazione ai diversi scopi dichiarati. Ciò come verifica di quanto fino ad oggi ottenuto e come acquisizione di conoscenze da utilizzare nella progettazione degli interventi futuri.

A tale scopo sono state considerate le due principali finalità per le quali vengono finanziati gli impianti arborei in pianura: stimolare la produzione di legno di pregio (impianti produttivi puri e misti) e migliorare le condizioni ambientali del territorio (impianti con finalità di riequilibrio ecologico e boschi polifunzionali).

Per quanto riguarda l'**arboricoltura da legno**, volta alla produzione di legno di pregio, è stata posta particolare attenzione alla valutazione della conformazione delle piante in relazione alle esigenze del mercato del legno. Infatti le latifoglie di pregio risultano idonee alla trasformazione industriale solo se il loro fusto risponde ad alcuni requisiti morfologici; viceversa, se mancano tali requisiti, il loro valore risulta alquanto inferiore quali che siano lo stato sanitario e le dimensioni raggiunte in diametro e altezza.

Per quanto riguarda la **forestazione indirizzata al miglioramento ambientale**, invece, le finalità sono molteplici; di seguito vengono brevemente riassunte le principali "funzioni del bosco":

1. Ricostituzione di habitat per la fauna selvatica (compresi gli organismi utili per il riequilibrio dell'agro-ecosistema, molti dei quali invertebrati);
2. Ricostituzione di habitat per specie vegetali tipiche dei boschi;
3. Miglioramento del paesaggio;
4. Creazione di luoghi adatti alle attività ricreative;
5. Miglioramento del microclima nelle aree limitrofe ai rimboschimenti.

Le caratteristiche progettuali del rimboschimento sono in grado di agevolare il pieno o parziale raggiungimento di tali funzioni, ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- a) composizione specifica del popolamento;
- b) dimensione del rimboschimento;
- c) geometria (disegno e sesto d'impianto) dell'area rimboschita;
- d) collocazione del rimboschimento nel territorio in rapporto agli altri elementi territoriali.

Al fine di compiere una prima valutazione relativamente agli imboschimenti naturalistici, il presente studio ha preso in particolare considerazione la composizione del popolamento e lo stadio dinamico in cui le piante si trovano, quest'ultimo definito attraverso lo studio architeturale delle stesse. Le osservazioni scaturite andrebbero in futuro integrate da analisi riguardanti gli altri punti menzionati nonché da appositi monitoraggi riguardanti la flora erbacea e la fauna che si insediano nelle aree in esame.

Queste caratteristiche riguardano varie scale spaziali (livelli gerarchici) e possono essere determinate sia attraverso le scelte progettuali riguardanti l'impianto sia, in minor misura, con la sua successiva gestione.

Per quanto riguarda la spiegazione della terminologia adottata in questo tipo di analisi, si rimanda al glossario riportato in calce al presente allegato.

## 2 MATERIALI E METODI

Tra gli impianti censiti ne sono stati scelti come campione sedici, localizzati in varie aree della pianura emiliano-romagnola (tab. A). Sono stati scelti impianti aventi minimo cinque anni di età, e diversa finalità dichiarata, composizione specifica, sestri e modalità di consociazione.

In ciascuna delle aree (tab.A, pagina seguente) è stato posizionato un **transetto** avente dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche dell'impianto. Negli impianti naturalistici i transetti comprendono tre file contigue (quattro nell'area 16) per una lunghezza di venti metri (quaranta metri nelle aree 10 e 11), mentre negli impianti produttivi, i transetti comprendono due file contigue ciascuna composta da dieci piante.

Per ciascun albero o arbusto presente nel transetto sono stati rilevati i seguenti parametri: specie, posizione del fusto, proiezione verticale della chioma, diametro a m 1.30, altezza totale, altezza della base della chioma, altezza di inserzione del primo ramo e della prima biforcazione. Inoltre di ciascun albero e arbusto è stata analizzata e rilevata l'architettura mediante disegni realizzati in campo.

Negli impianti con funzione naturalistica è stata inoltre rilevata la presenza della **rinnovazione naturale** (sempre assente nei produttivi) di altezza superiore al metro, mediante posizionamento delle singole piante presenti nel transetto, nonché della rinnovazione di altezza inferiore al metro, mediante conteggio delle piante appartenenti alle diverse specie presenti in quadrati contigui di 1 m<sup>2</sup> posti in due file (nel transetto n. 11 tre file) trasversalmente all'asse centrale del transetto.

N. transetto	Località (Comune)	Finalità dichiarata	Specie rilevate nel transetto	Età impianto (anni)
1	Castel Maggiore (BO)	produttiva	noce	5
2	S. Agata Bolognese (BO)	produttiva	noce	8
3	Imola (BO)	produttiva	noce	15
4	Rubiera (RE)	produttiva	noce	15
5	Castenaso (BO)	produttiva	ciliegio	7
6	Medicina (BO)	produttiva	noce, farnia	6
7	Argenta (FE)	produttiva	ciliegio, acero	6
8	Minerbio (BO)	produttiva	frassino maggiore, carpino bianco	7
9	Bomporto (MO)	produttiva	frassino ossifillo, farnia, olmo campestre	6
10	“Vasche dell'ex Zuccherificio” Zona 1, Crevalcore (BO)	naturalistica e sperimentale	latifoglie arboree	7
11	“Vasche dell'ex Zuccherificio” Zona 2, Crevalcore (BO)	naturalistica e sperimentale	latifoglie arboree	7
12	A.R.E. Ex Cava Castagna Gattatico (RE)	naturalistica	latifoglie arboree e arbustive	6
13	A.R.E. La Bora Zona 1 S. Giovanni in Persiceto (BO)	naturalistica	latifoglie arboree e arbustive	7
14	A.R.E. La Bora Zona 2 S. Giovanni in Persiceto (BO)	naturalistica	latifoglie arboree e arbustive	7
15	A.R.E. Bosco dei Pantari, Gattatico (RE)	naturalistica	latifoglie arboree e arbustive	9
16	A.R.E. Bosco della Saliceta Camposanto (MO)	naturalistica	latifoglie arboree e arbustive	11

Tab. A - Breve descrizione degli impianti monitorati con analisi architettónica

In base alle misure effettuate, pianta e prospetto di ciascun transetto sono stati digitalizzati ed elaborati mediante il programma MapInfo 3.0.

Per tutti gli impianti tali rilievi sono stati elaborati in modo da individuare la disposizione delle chiome per valutare i rapporti di competizione inter e intraspecifica in funzione del sesso d'impianto e della modalità di consociazione.

Per quanto riguarda l'arboricoltura da legno è stata considerata la conformazione delle piante per valutare la loro potenzialità di fornire in futuro legno di pregio.

Nei noceti puri è stato calcolato il “**Crown Competition Factor - CCF**” (Krajicek et al., 1961) per la misura della competizione tra le piante di un popolamento, definito come rapporto percentuale della sommatoria delle superfici massime che possono occupare le chiome di alberi di un determinato diametro diviso la superficie del popolamento. Tale rapporto è stato valutato in base all'equazione individuata da Frattegiani e Mercurio (1991).

Per quanto riguarda la forestazione naturalistica il rilievo è stato elaborato in modo da mettere in evidenza lo stadio dinamico dell'intera struttura, mediante l'attribuzione a ciascun albero componente della sua fase di sviluppo (la fase 0 corrisponde all'albero che evidenzia sintomi di stress, la fase 1 corrisponde all'albero del futuro, la fase 2 all'albero del futuro che inizia a costruire le branche principali mediante reiterazione).

### 3 RISULTATI

#### IMPIANTI CON FINALITÀ PREVALENTEMENTE PRODUTTIVA

##### Impianti puri

- Il **transetto 1** (tab. 1 e fig. 1.) è posto in un nocet, avente un sesto 6x5 m. Le chiome sono ancora distanti l'una dall'altra. Le piante sono state potate ad astone, con successiva cimatura del fusto a 4 m da terra. Le chiome sono formate da reiterazioni molto vigorose di assi "a1", dovute alla cimatura del fusto, che le rendono sproporzionate rispetto al diametro del fusto stesso. Questo provoca la necessità dell'utilizzo di tutori, necessità che proseguirà per diversi anni. Le piante inoltre reagiscono alle drastiche potature con emissione di numerose reiterazioni vigorose sul fusto, che non sono state asportate. Il diametro medio del fusto degli alberi è di 6,7 cm, con un minimo di 3 e un massimo di 9 cm; il CCF è pari a 33,3.
- Il **transetto 2** (tab. 2 e fig. 2) è in un noceto, avente sesto 6 x 6 m, potato ad astone. Attualmente non si eseguono più potature e i tutori sono stati da poco tolti. Le piante sono all'inizio della fase di crescita simpodiale, con associata la riduzione in lunghezza dell'unità di crescita (UC) che appare però ancora ramificata. Il tronco ha in questa fase la sua lunghezza definitiva, che qui è tra i 3,5 e i 4 metri. Vi sono ancora degli assi a2 inseriti sul fusto al di sotto della prima biforcazione. Non vi è più in questa fase l'emissione di reiterazioni sul fusto. Il diametro medio è di 10 cm, con un minimo di 6 e un massimo di 14 cm; il CCF è di 40,2.
- I **transetti 3 e 4** (transetto 3: tab. 3 e fig. 3 - transetto 4: tab. 4 e fig. 4) sono stati posizionati in noceti, entrambi di 15 anni di età, con sestì rispettivamente di 5 x 5 m e 6 x 6 m. La copertura è completa, non sono mai stati eseguiti diradamenti e per i primi anni sono state fatte potature ad astone. Le piante sono attualmente in fase di crescita simpodiale avanzata, con UC apicali corte e per la maggior parte non più ramificate; i tronchi hanno lunghezze di 4-4,5 m. Nel transetto 4 gli assi "a2" inseriti al di sotto della prima biforcazione, aventi andamento tendenzialmente orizzontale, si vanno progressivamente seccando, con la formazione di ferite di dimensioni elevate. Il CCF è di 141,5 nel transetto 3 e di 117,3 nel transetto 4 (è consigliato di non arrivare oltre a 90-100). I diametri vanno per il transetto 3 da 17 a 27 cm, con una media di 21,1 cm, e per il transetto 4 da 19 a 29 cm con una media di 24 cm.
- Il **transetto 5** (tab. 5 e fig. 5) è posto in un impianto di ciliegio con sesto 3,75 x 3,75 m, a quinconce. Sono state eseguite regolarmente potature di produzione per una altezza di 2-2,5 m.

Alcune piante sono ben conformate (n° 103, 104, 106, 108, 110, 204, 210), altre presentano biforcazioni accidentali; sono presenti assi "a2" troppo vigorosi che competono con l'asse "a1", posti ad altezze variabili di 2-3 m che, quindi, compromettono la possibilità di ricavare dalla pianta un fusto di pregio commerciale. Questo è chiaramente dovuto al fatto che è stata fatta una potatura di produzione ma nessuna potatura di allevamento. Il diametro medio è di 10,6 cm.

### Impianti misti

- Il **trasetto 6** (tab. 6 e fig. 6) è in un impianto misto per filari di noce e farnia, avente un sesto di 4 x 4,15 m.

Il noce è stato potato ad astone. Non si ha ancora alcuna interazione tra le chiome dei noci e delle farnie. Le piante di noce sono all'inizio della fase di crescita simpodiale ed hanno architettura simile a quella descritta per il trasetto 2, con tronchi di lunghezza intorno ai 4 metri. Vi è ancora una forte emissione di reiterazioni sul fusto. Il CCF è pari a 73,2 ed il diametro medio è di 8,4 cm, con un minimo di 7 e un massimo di 11 cm.

Le piante di farnia sono state potate molto intensamente fino ad una altezza di 4 metri ed hanno numerose reiterazioni sul fusto. Iniziano ora a costruire una chioma che parte con numerose biforcazioni. Il loro diametro medio è di 8,6 cm.

- Il **trasetto 7** (tab. 7 e fig. 7) è in un impianto misto di ciliegio e acero campestre con sesto 2,5 x 2,5 m nel quale si trovano alternate una fila di ciliegio ed una con alternanza ciliegio-acero. L'architettura dei ciliegi evidenzia un fusto eretto e non biforcuto, o biforcuto oltre i 4 m, molto spesso coperto da numerose reiterazioni. Gli assi di secondo ordine sono stati lasciati solo circa nel quarto superiore dell'albero. Le piante aventi l'apice meristemico del fusto morto (n°201, 206, 208, 209, 301), presentano sulla cima numerose reiterazioni dell'asse "a1" che partono immediatamente al di sotto dell'apice stesso. Il diametro medio dei ciliegi è di 4,6 cm e le piante sono molto filate. Gli aceri hanno iniziato la fase riproduttiva e sono quindi in fase di crescita simpodiale. Gli assi "a2" sono stati lasciati solo sulla metà superiore della pianta. Il fusto presenta numerose reiterazioni. Per entrambe le specie è quindi evidente una eccessiva e troppo precoce potatura di produzione, che porta a chiome squilibrate. Inoltre la consociazione del ciliegio con l'acero sulla fila non esprime in tale maniera i suoi vantaggi, in quanto la potatura di quest'ultimo

porta la sua chioma in alto facendola così entrare in competizione con quella del ciliegio, invece che contribuire alla buona conformazione della specie principale (ciliegio).

- Il **trasetto 8** (tab. 8 e fig. 8) è posizionato in un impianto misto di frassino maggiore e carpino bianco consociati per file con un sesto di 3,5 x 5 m. Il carpino non è stato potato, probabilmente è stato capitozzato precocemente a circa 50 centimetri da terra.

L'architettura del frassino evidenzia la presenza di biforcazioni accidentali nonché assi "a2" vigorosi posti ad altezze di 2,5-3 metri. Poche piante (n°101, 105, 302) iniziano ad avere la prima biforcazione dominante intorno ai 7 metri. In alcune piante (n°105, 106, 107, 110, 301, 306, 307) sono state eliminate tardivamente biforcazioni o assi "a2" vigorosi, e ciò ha provocato l'emissione di reiterazioni in corrispondenza del taglio. Il diametro medio dei frassini è di 11,9 cm. La consociazione con il carpino non sembra avere favorito una buona conformazione dei fusti, probabilmente per la distanza elevata, infatti le chiome delle due specie ancora non si toccano e quindi interagiscono poco.

- Il **trasetto 9** (tab. 9 e fig. 9) è in un impianto misto di frassino ossifillo, farnia e olmo campestre consociati per pedale, con un sesto di 2-2,5 x 2,5 m. Le chiome si toccano, in parte si sovrappongono. Tutte le specie sono state sottoposte a potatura di produzione per una altezza di circa 3 m. Molti frassini hanno biforcazioni accidentali e alcuni hanno assi "a2" vigorosi inseriti poco al di sopra dei 3 m. I fusti hanno spesso reiterazioni, alcuni sono molto storti e il loro diametro medio è di 9,9 cm. Le farnie mostrano per la maggior parte una condizione di stress dovuto probabilmente al fatto che si trovano sottoposte rispetto alle altre specie; hanno un diametro medio di 3,6 cm. Gli olmi sono vigorosi e, probabilmente anche a causa delle forti potature, si trovano a competere fortemente con la farnia, molto spesso anche con il frassino, sopravanzandone le chiome.

#### **IMPIANTI CON FINALITÀ DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO**

- Il **trasetto 10** (fig. 10) è collocato all'interno di un rimboschimento realizzato per filari, impiegando diverse latifoglie arboree e arbustive (tab. 10), con distanza tra le file di 4 m e di circa 1,5 m sulle file. E' stato impiantato un gran numero di specie, specialmente arbustive.

L'eco-unità risulta attualmente frammentata, in quanto nelle file sono rilevabili le caratteristiche dell'eco-unità in fase di costruzione, con copertura completa, elevata competizione tra piante e inizio di stratificazione: si evidenzia l'inizio della diversificazione di uno strato superiore formato da farnia, ciliegio e olmo campestre.

Tra le file, invece, vi sono ampi spazi attualmente privi di copertura arborea e arbustiva.

Tra le specie citate l'olmo ha attualmente l'altezza maggiore, ma verrà presumibilmente sopravanzato da farnia e ciliegio andandosi a collocare in uno strato intermedio (se non interviene l'insorgenza di grafiosi), qualora queste ultime trovino condizioni adatte di sviluppo. Alcune farnie soffrono per la competizione con le specie arbustive impiantate, in particolare dei biancospini. Lo strato inferiore, formato da numerose specie arbustive, è già affermato.

La rinnovazione naturale di specie sia arboree che arbustive è completamente assente. A questo proposito va rilevato che sulle file è presente una pacciamatura di film plastico, mentre lo spazio tra le file è ben inerbito. L'attuale situazione frammentata non è destinata a permanere a lungo in quanto le chiome tenderanno progressivamente a coprire lo spazio tra le file, creando una situazione più omogenea in senso orizzontale.

- Il **transetto 11** (tab. 11a, 11b e 11c - fig. 11a e 11b) è all'interno di un rimboschimento naturalistico realizzato con specie arboree e arbustive disposte a filari distanziati 5 metri, con distanza di 2 metri circa sulle file. La struttura è quella di un'eco-unità in fase di costruzione con copertura ancora molto frammentata.

Sulle file si inizia appena ad evidenziare una stratificazione, con frassino meridionale e farnia, che si avviano verso uno strato superiore, il nocciolo, ancora in fase di forte accrescimento, che presumibilmente si collocherà in un piano intermedio, e gli altri arbusti, quali biancospino, sanguinello e maggiociondolo, che già formano uno strato inferiore più o meno stazionario. Non si evidenziano ancora piante che soffrono per la competizione, anche perché vi è ampia disponibilità di illuminazione laterale.

Nell'interfila lo strato erbaceo è abbondante mentre è quasi assente in corrispondenza delle file.

L'unica rinnovazione naturale di altezza superiore al metro è di pioppo, ed ha chiaramente origine da polloni radicali che sono in grado, per via delle forti potenzialità di sviluppo, di competere con lo strato erbaceo. Per quanto riguarda la rinnovazione naturale di altezza inferiore ad 1 m, si rileva come questa sia assente nell'interfila, dove è presente un fitto strato erbaceo, ma è invece presente in corrispondenza delle file. Le specie più rappresentate tra la rinnovazione sono il sanguinello e il biancospino, vi sono poi plantule di acero campestre e rosa, una sola plantula di frassino e una di pioppo bianco. Tutte si distribuiscono in modo piuttosto diffuso, con picchi in vicinanza delle piante madri.

- Il **transetto 12** (tab. 12a, 12b e 12c e fig. 12) è in vicinanza del transetto precedente, all'interno del medesimo rimboschimento. L'area si differenzia dalla precedente solo in parte per la

composizione specifica. La dinamica è molto simile alla precedente, ovvero l'eco-unità è in fase di costruzione con alcune caratteristiche ancora della fase di rinnovazione. Anche sull'interfila le chiome iniziano a chiudersi. Le specie che iniziano a formare uno strato superiore sono il frassino meridionale, l'olmo, la farnia e il carpino nero; le ultime due hanno ancora dimensioni ridotte ma con forti potenzialità di accrescimento. L'acero campestre probabilmente si collocherà in posizione intermedia mentre nello strato inferiore troviamo affermati il biancospino, molto sviluppato, insieme a paliuro e rosa canina.

Non è presente rinnovazione naturale di altezza superiore ad 1m, mentre tra quella di altezza inferiore troviamo il biancospino e la rosa, che sono diffusi ovunque con picchi vicino alle piante della stessa specie, il prugnolo e sporadici l'olmo, il paliuro, il sanguinello, il frassino e l'acero.

- Il **transetto 13** (tab. 13a, 13b e 13c - fig. 13a e 13b) è in un rimboschimento realizzato con sesto 2 x 2 m, con una elevata percentuale di arbusti. La grande presenza di arbusti ha determinato la formazione di un denso strato basso costituito dalle loro chiome e destinato a permanere per lungo tempo, in quanto vi sono pochi alberi in grado di formare uno strato superiore che riduca progressivamente la presenza dei primi. Vi sono solo alcune farnie e gruppi di olmi che, grafiosi permettendo, formeranno, col tempo ed in alcune zone, uno strato arboreo qualora vincano la concorrenza con la componente arbustiva. Vi è molta rinnovazione di altezza superiore al metro, composta quasi esclusivamente da specie arbustive. Tra la rinnovazione di altezza inferiore al metro troviamo specialmente specie arbustive e numerosi olmi campestri in vicinanza dei gruppi di olmi adulti.

- Il **transetto 14** (tab. 14a, 14b e 14c - fig. 14a e 14b) è posto in un rimboschimento di 11 anni avente sesto 2 x 2 m, a file ondulate. La struttura che si rileva è quella di un'eco-unità in fase di costruzione. Sono evidenti le caratteristiche tipiche di questa fase: la copertura è completa anche in corrispondenza delle fallanze, vi è un piano superiore formato da piante del futuro, alcune piante con sintomi di stress per effetto della competizione, alcuni arbusti del presente che iniziano a formare uno strato inferiore e quasi totale assenza di piante erbacee. Tra le piante che evidenziano sintomi di stress vi sono alcuni aceri campestri, alcune farnie e frassini. Tra le piante del futuro vi sono farnie, frassini, aceri, un salice; le ultime tre specie iniziano a passare alla fase del presente, collocandosi, il frassino e il salice, in uno strato superiore e l'acero in uno inferiore, mentre le farnie sono in una fase di sviluppo più precoce.

Vi è abbondante rinnovazione naturale di sanguinello che si colloca in parte vicino ai sanguinelli piantati e in parte in vicinanza delle aree dove si sono verificate fallanze. Per quanto riguarda la



rinnovazione di altezza inferiore ad 1 m troviamo, oltre al sanguinello, acero campestre e frassino, nonché rari semenzali di farnia. Tali specie si distribuiscono in maniera piuttosto uniforme: l'acero preferenzialmente in vicinanza di individui adulti della stessa specie, in misura minore il frassino. Tra le specie nominate il sanguinello è presente con piante di altezza superiore ai 10 cm, mentre le altre specie mostrano di non oltrepassare, tranne casi sporadici, la fase di semenzale. Considerata l'attuale dinamica si può prevedere per l'immediato futuro un progressivo deperimento e morte di parte delle piante delle diverse specie, l'affermazione progressiva di frassino (prima) e farnia (successivamente) nello strato superiore, di acero campestre inferiormente, dove non soffra eccessiva competizione con la farnia, e di sanguinello. Quest'ultimo spesso tende a formare un sottobosco che si potrà mantenere nel tempo particolarmente in corrispondenza delle zone più illuminate, determinate da brevi interruzioni della copertura.

*Legenda delle specie presenti come rinnovazione e fase dinamica degli individui arborei*

Rinnovazione con altezza maggiore a 1 m	
specie	simbolo
sanguinello	●
salice	○
pioppo	■
sambuco	△
prugnolo	▲
olmo	◆
noce	□

Identificazione della fase dinamica delle piante di cui si è rilevata l'architettura	
fase dinamica	tipo di tratteggio
fase 0: albero con sintomi di stress	-----
fase 1: albero del futuro	-----
fase 2: albero del futuro che inizia a costruire le branche principali mediante rciterazione programmata (v. pag. 9)	-----
fase 3: albero del presente	—————

## BOSCHI POLIFUNZIONALI

- Il **transetto 15** (tab. 15 e fig. 15) è in un rimboschimento misto di specie arboree consociate per gruppi, con sesto di m 3,5 x 4 m. Il rimboschimento è stato fatto a scopi di ricerca sull'arboricoltura da legno e per riequilibrio ambientale. Sono state fatte cure colturali post-impianto ma non sono state fatte potature. Nell'area si è verificata una difficile affermazione di tutte le piante.

Le diverse chiome sono ancora molto lontane l'una dall'altra, non vi è quindi competizione per lo spazio epigeo. Le piante delle diverse specie evidenziano una architettura tipica di condizioni di stress. In particolare i noci sono caratterizzati da assi "a1" composti da corte unità di crescita (U.C.) e biforcati numerose volte anche se la pianta è ancora in fase vegetativa (biforcazioni d'attesa - v. glossario), da assi "a2" relativamente vigorosi che competono con gli "a1", e da numerose reiterazioni basali, per cui le piante non hanno un vero fusto.

L'architettura dei ciliegi evidenzia la presenza di "biforcazioni d'attesa", come anche quella di numerosi frassini. La maggior parte dei tigli evidenzia, insieme alla presenza di biforcazioni d'attesa, numerose reiterazioni sul fusto, mentre i bagolari hanno una chioma formata esclusivamente da piccole reiterazioni sul fusto e dimostrano, quindi, di vegetare in condizioni critiche. Solo le farnie hanno architettura tipica di piante del futuro, pur con U.C. di limitata lunghezza.

Non è presente rinnovazione naturale. L'eco-unità mostra le caratteristiche ancora della fase di rinnovazione, nonostante l'età dell'impianto (7 anni all'epoca del rilevamento).

- Il **transetto 16** (tab. 16a, 16b, 16c e 16d e fig. 16a e 16b) si trova in un'area confinante con quella dove è posto il transetto precedente; è stata impiantata nello stesso anno e con le medesime specie, ma con una diversa preparazione del suolo.

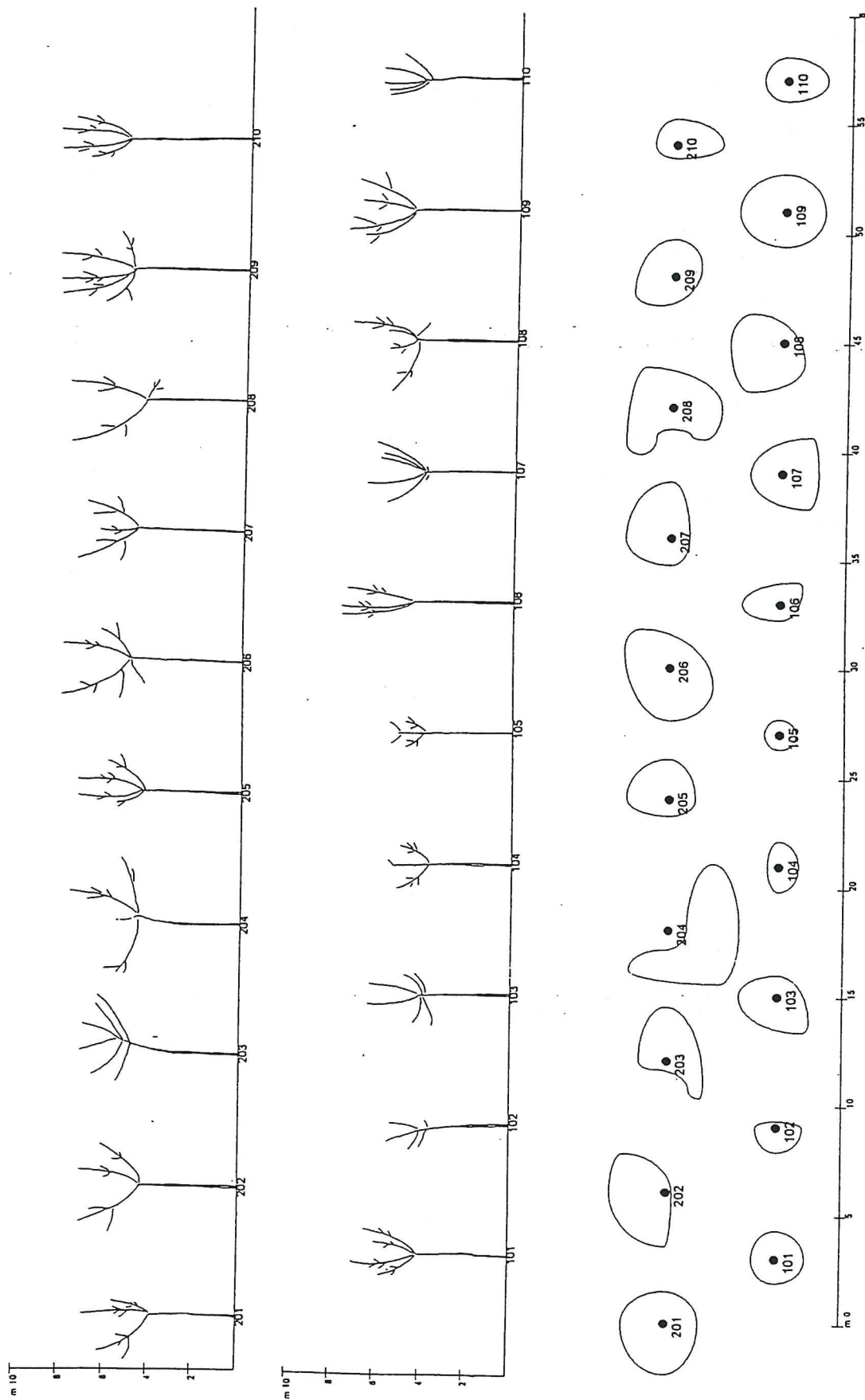
Le chiome iniziano a toccarsi. I noci mostrano diversi assi "a1" reiterati, che partono da poche decine di centimetri da terra, obliqui e a loro volta biforcati molto presto (biforcazioni accidentali, non dovute all'inizio della fase riproduttiva), con U.C. lunghe 75-100 cm. Gli assi "a2" sono molto vigorosi, tanto da competere con l'asse "a1". In questo impianto, nonostante i noci vegetino in buone condizioni, la loro conformazione li rende del tutto inadatti all'utilizzo per la produzione di legno, visto che al momento vi è una totale assenza di un fusto dritto ed anche in futuro la probabilità di poterlo recuperare è molto scarsa.

Tra i ciliegi alcuni hanno reiterazioni basali molto sviluppate; sono frequenti le biforcazioni accidentali. Si evidenziano assi "a2" molto vigorosi che costituiscono reiterazioni parziali dell'asse "a1". Alcuni hanno reiterazioni basali o sul fusto, altri (n.203) sono molto biforcati.

Analogamente ai ciliegi anche i frassini hanno biforcazioni ed assi "a2" vigorosi che costituiscono reiterazioni parziali dell'asse "a1". Anche tra le altre specie non si rilevano piante con conformazione adatta all'arboricoltura da legno, in quanto hanno biforcazioni poste troppo in basso e/o reiterazioni vigorose sul fusto.

In questo impianto l'eco-unità è in fase di costruzione avanzata. Nonostante questo non vi è alcuna stratificazione tra le chiome delle specie impiantate, che tendono ancora a formare un unico strato. E' presente uno strato arbustivo rado costituito da rinnovazione naturale di sanguinello e sambuco. Tra la rinnovazione di altezza inferiore ad un metro vi è in maggiore quantità il frassino, seguito dall'acero campestre, il bagolaro e sporadici ciliegi e querce. Vi sono anche specie arbustive che si rinnovano da piante madri presenti ai bordi del rimboschimento, non all'interno del transetto analizzato. Sono, oltre ai citati sanguinello e sambuco, il biancospino e il prugnolo. Solo l'acero e le specie arbustive sono presenti anche in classi dimensionali di altezza superiore ai 10 cm; le altre specie arboree non superano la fase di semenzale.

Fig. 1 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 1



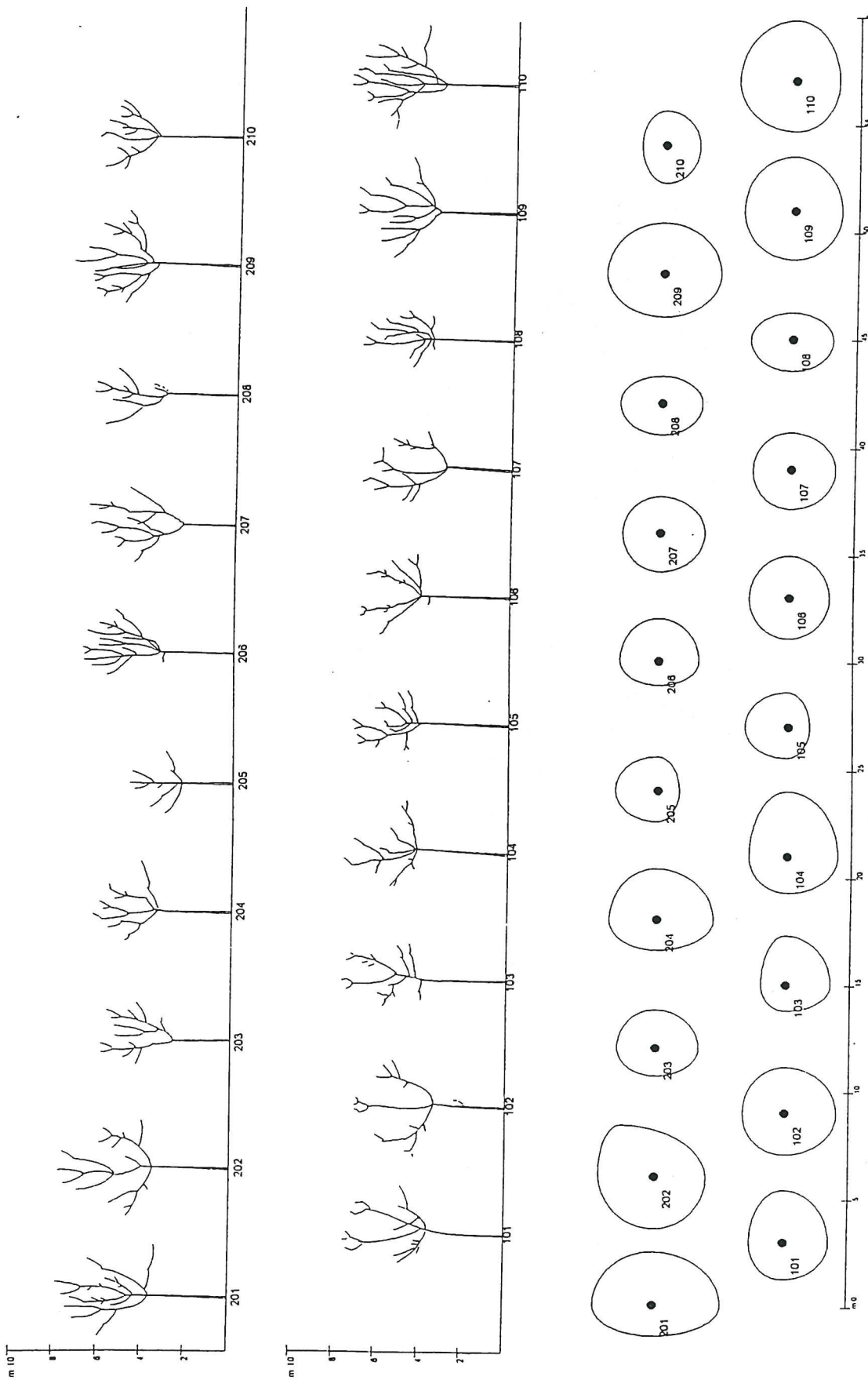
**Tab. 1** : Elenco delle piante rilevate  
nel transetto 1 (Castel Maggiore)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Juglans regia</i>	7	7,1
102	<i>Juglans regia</i>	3	5,5
103	<i>Juglans regia</i>	5	6,4
104	<i>Juglans regia</i>	6	5,5
105	<i>Juglans regia</i>	5	5,5
106	<i>Juglans regia</i>	7	7,7
107	<i>Juglans regia</i>	5	6,7
108	<i>Juglans regia</i>	8	7,4
109	<i>Juglans regia</i>	9	7,7
110	<i>Juglans regia</i>	5	6,2
201	<i>Juglans regia</i>	7	7,1
202	<i>Juglans regia</i>	7	7,1
203	<i>Juglans regia</i>	6	7,1
204	<i>Juglans regia</i>	7	7,5
205	<i>Juglans regia</i>	7	7,2
206	<i>Juglans regia</i>	8	7,9
207	<i>Juglans regia</i>	7	7,5
208	<i>Juglans regia</i>	7	7,8
209	<i>Juglans regia</i>	9	8,4
210	<i>Juglans regia</i>	8	8,5

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	6,7

CCF = 33,3

Fig. 2 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 2



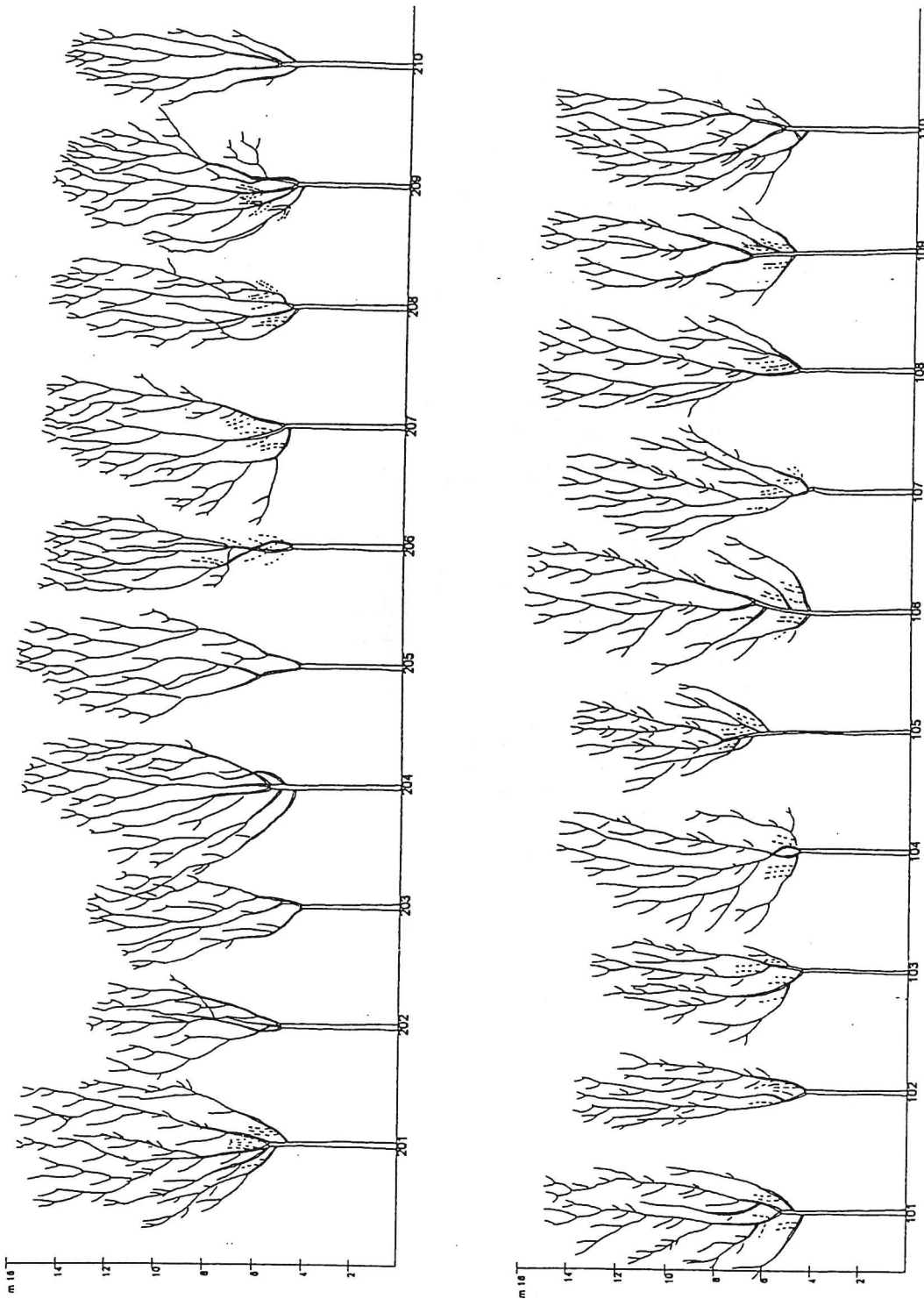
Tab. 2 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 2 (S. Agata Bolognese)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Juglans regia</i>	11	7,5
102	<i>Juglans regia</i>	10	7
103	<i>Juglans regia</i>	10	7,7
104	<i>Juglans regia</i>	10	7,6
105	<i>Juglans regia</i>	9	7,3
106	<i>Juglans regia</i>	9	7
107	<i>Juglans regia</i>	9	6,8
108	<i>Juglans regia</i>	10	6,9
109	<i>Juglans regia</i>	11	7,4
110	<i>Juglans regia</i>	11	7,8
201	<i>Juglans regia</i>	14	7,8
202	<i>Juglans regia</i>	12	7,8
203	<i>Juglans regia</i>	8	6
204	<i>Juglans regia</i>	10	6,3
205	<i>Juglans regia</i>	6	4,8
206	<i>Juglans regia</i>	10	6,8
207	<i>Juglans regia</i>	10	6,6
208	<i>Juglans regia</i>	10	6,5
209	<i>Juglans regia</i>	12	7,6
210	<i>Juglans regia</i>	8	6,5

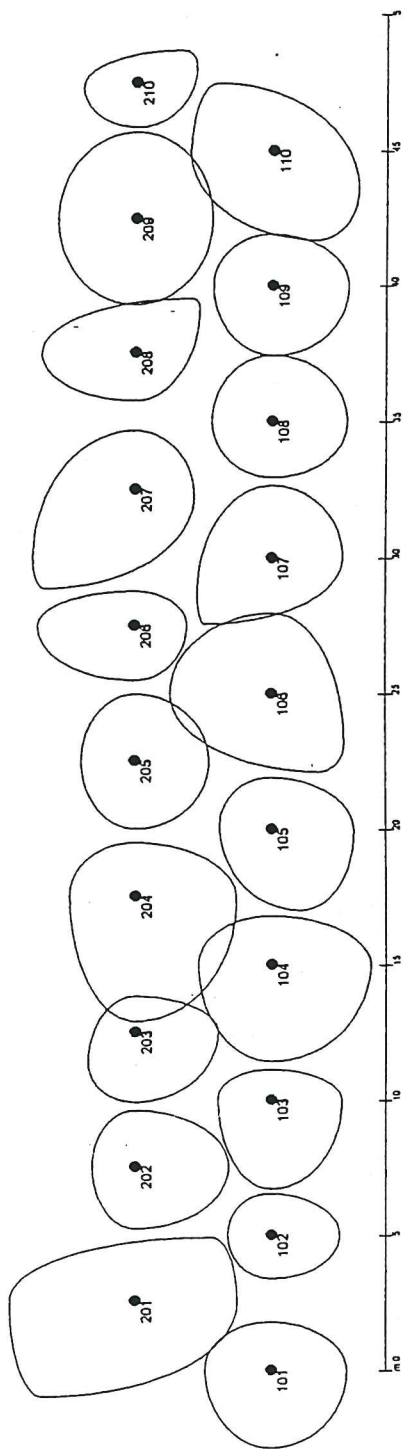
specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	10,0

CCF = 40,206

Fig. 3 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 3







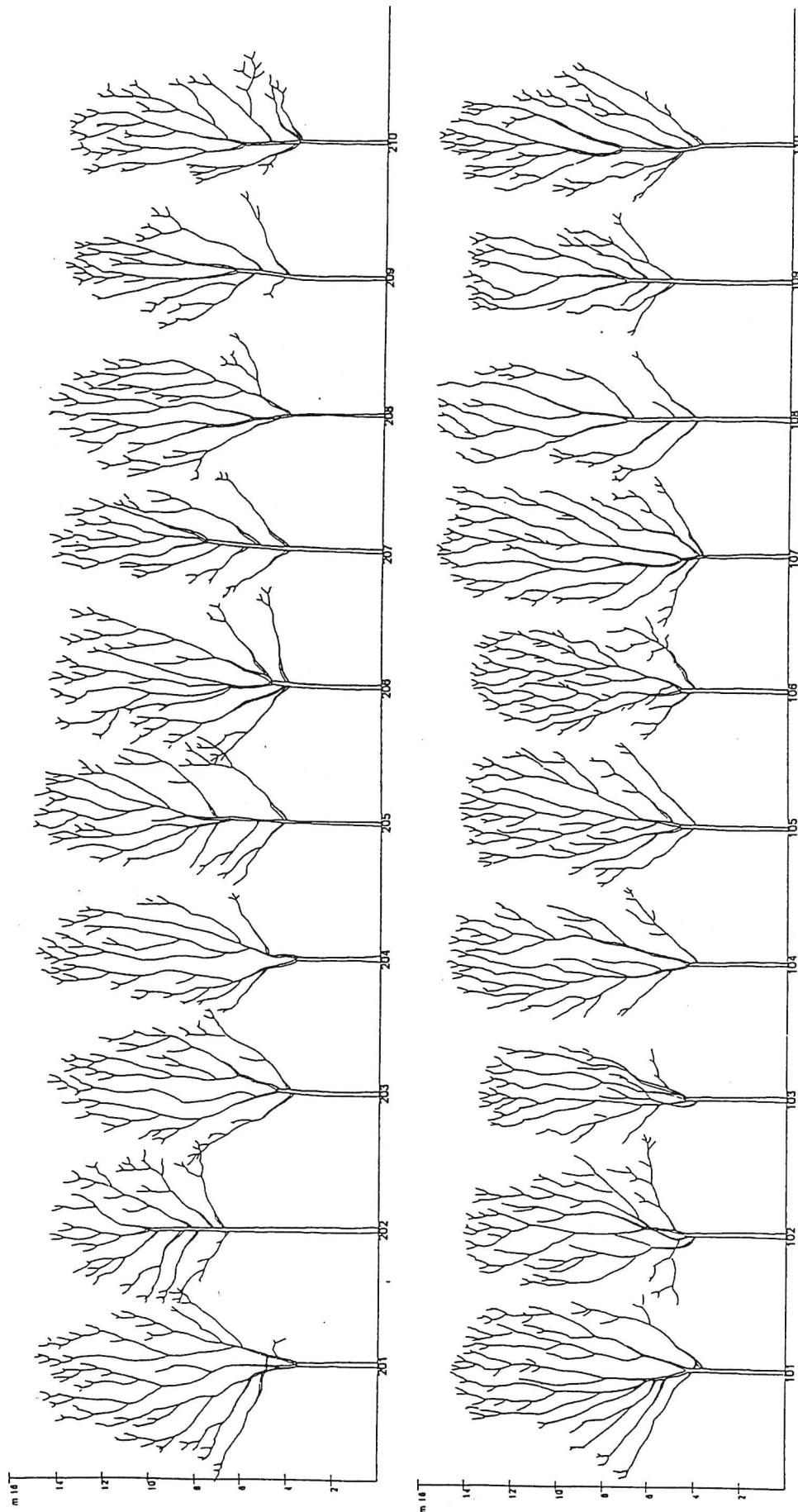
Tab. 3 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 3 (Imola)

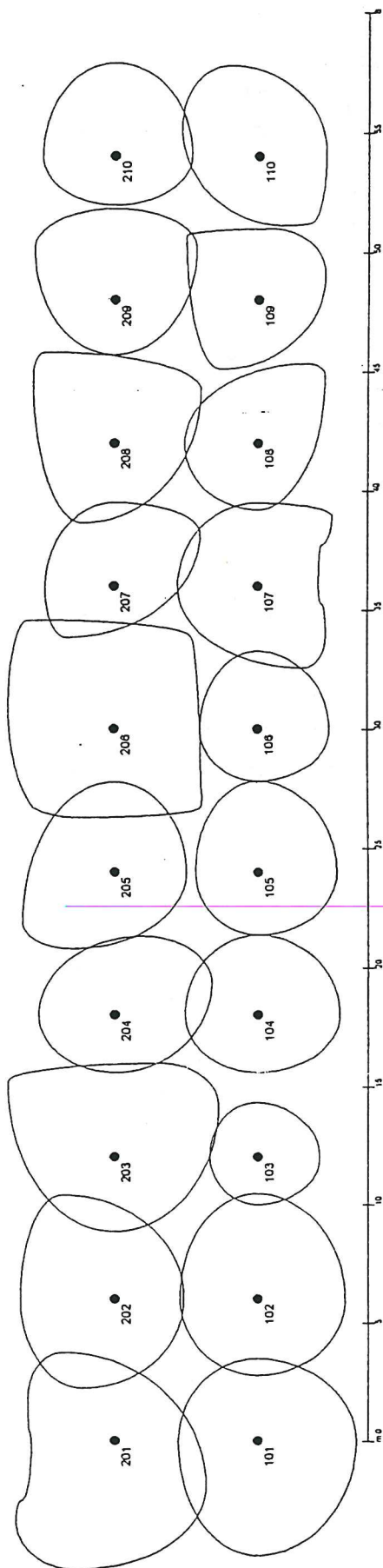
n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Juglans regia</i>	23	15,1
102	<i>Juglans regia</i>	18	13,7
103	<i>Juglans regia</i>	18	13,2
104	<i>Juglans regia</i>	24	14,6
105	<i>Juglans regia</i>	20	14,1
106	<i>Juglans regia</i>	25	16,1
107	<i>Juglans regia</i>	20	14,6
108	<i>Juglans regia</i>	20	15,7
109	<i>Juglans regia</i>	20	15,4
110	<i>Juglans regia</i>	22	15
201	<i>Juglans regia</i>	27	15,6
202	<i>Juglans regia</i>	19	12,7
203	<i>Juglans regia</i>	19	12,9
204	<i>Juglans regia</i>	25	15,6
205	<i>Juglans regia</i>	21	15,8
206	<i>Juglans regia</i>	20	14,7
207	<i>Juglans regia</i>	23	14,9
208	<i>Juglans regia</i>	20	14,8
209	<i>Juglans regia</i>	21	14,7
210	<i>Juglans regia</i>	17	14,4

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	21,1

CCF = 141,5

Fig. 4 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 4





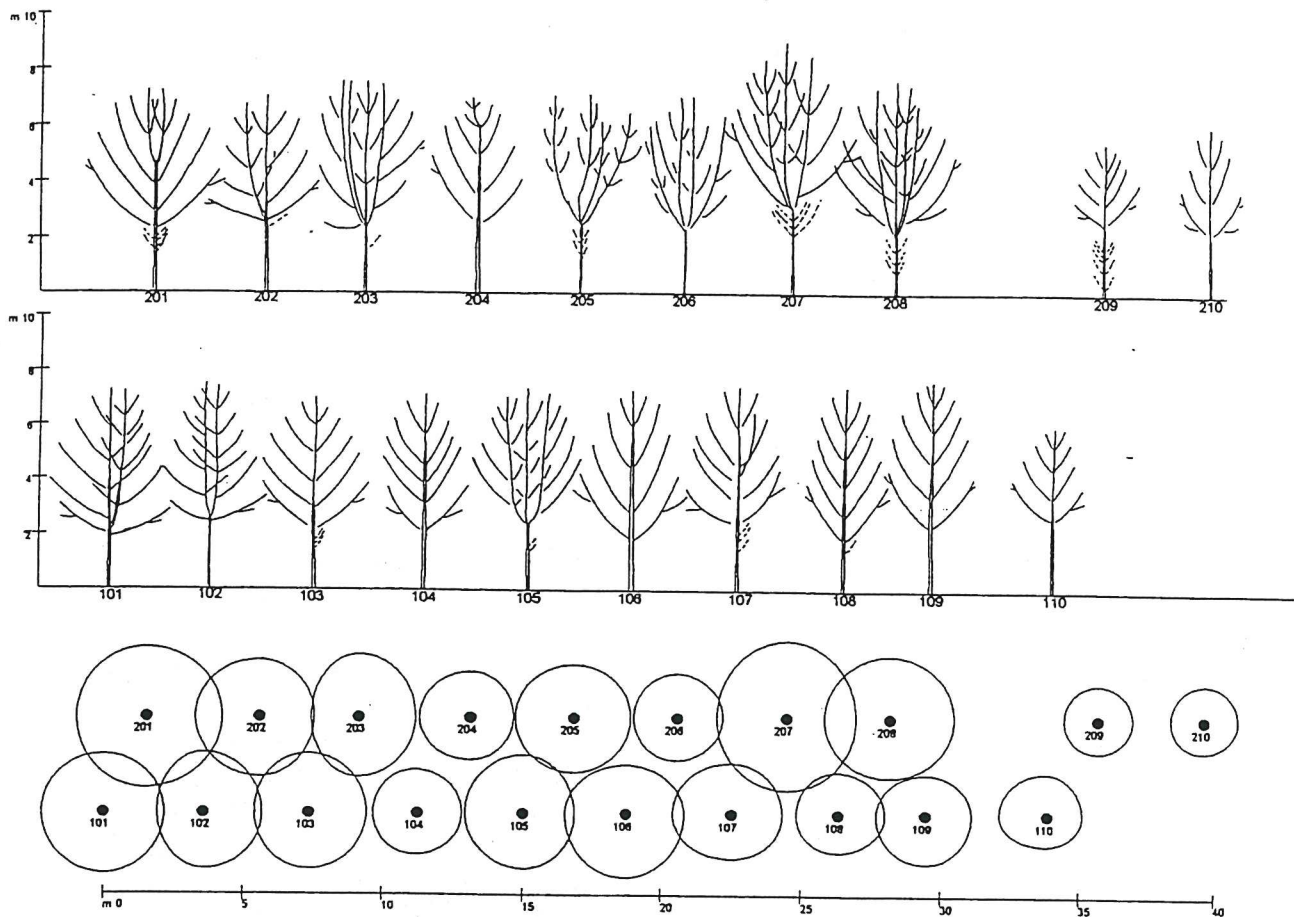
Tab. 4 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 4 (Rubiera - RE)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Juglans regia</i>	27	14,7
102	<i>Juglans regia</i>	25	14,1
103	<i>Juglans regia</i>	19	13,5
104	<i>Juglans regia</i>	24	15
105	<i>Juglans regia</i>	25	14,5
106	<i>Juglans regia</i>	21	14
107	<i>Juglans regia</i>	25	15,5
108	<i>Juglans regia</i>	25	15,7
109	<i>Juglans regia</i>	23	14,6
110	<i>Juglans regia</i>	25	15,5
201	<i>Juglans regia</i>	29	15
202	<i>Juglans regia</i>	26	14,3
203	<i>Juglans regia</i>	26	14,5
204	<i>Juglans regia</i>	22	15
205	<i>Juglans regia</i>	24	15,2
206	<i>Juglans regia</i>	25	14,4
207	<i>Juglans regia</i>	20	14,5
208	<i>Juglans regia</i>	23	14,7
209	<i>Juglans regia</i>	23	14
210	<i>Juglans regia</i>	23	14

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	24,0

CCF = 117,35

Fig. 5 : Architettura delle piante nel transetto 5

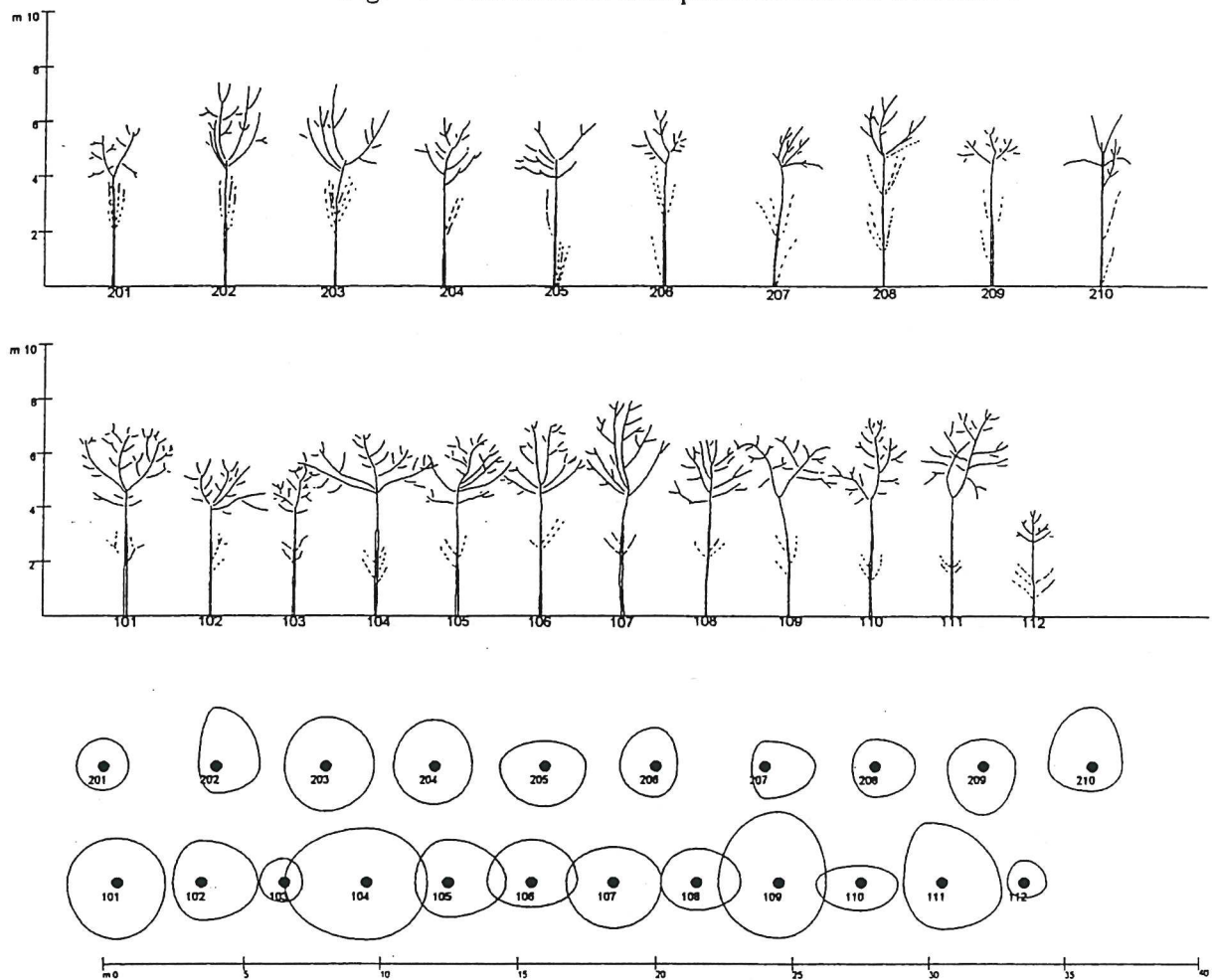


Tab. 5 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 5 (Castenaso - BO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Prunus avium</i>	14	7,4
102	<i>Prunus avium</i>	11	7,5
103	<i>Prunus avium</i>	11	7
104	<i>Prunus avium</i>	10	7,2
105	<i>Prunus avium</i>	13	7,4
106	<i>Prunus avium</i>	11	7,3
107	<i>Prunus avium</i>	11	7,5
108	<i>Prunus avium</i>	8	7,5
109	<i>Prunus avium</i>	10	7,7
110	<i>Prunus avium</i>	8	6,1
201	<i>Prunus avium</i>	14	7,3
202	<i>Prunus avium</i>	10	7
203	<i>Prunus avium</i>	12	7,6
204	<i>Prunus avium</i>	8	6,9
205	<i>Prunus avium</i>	13	7,1
206	<i>Prunus avium</i>	11	7
207	<i>Prunus avium</i>	13	9
208	<i>Prunus avium</i>	12	7,7
209	<i>Prunus avium</i>	6	5,5
210	<i>Prunus avium</i>	6	6,1

specie	diametro medio (cm)
<i>Prunus avium</i>	10,6

Fig. 6 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 6



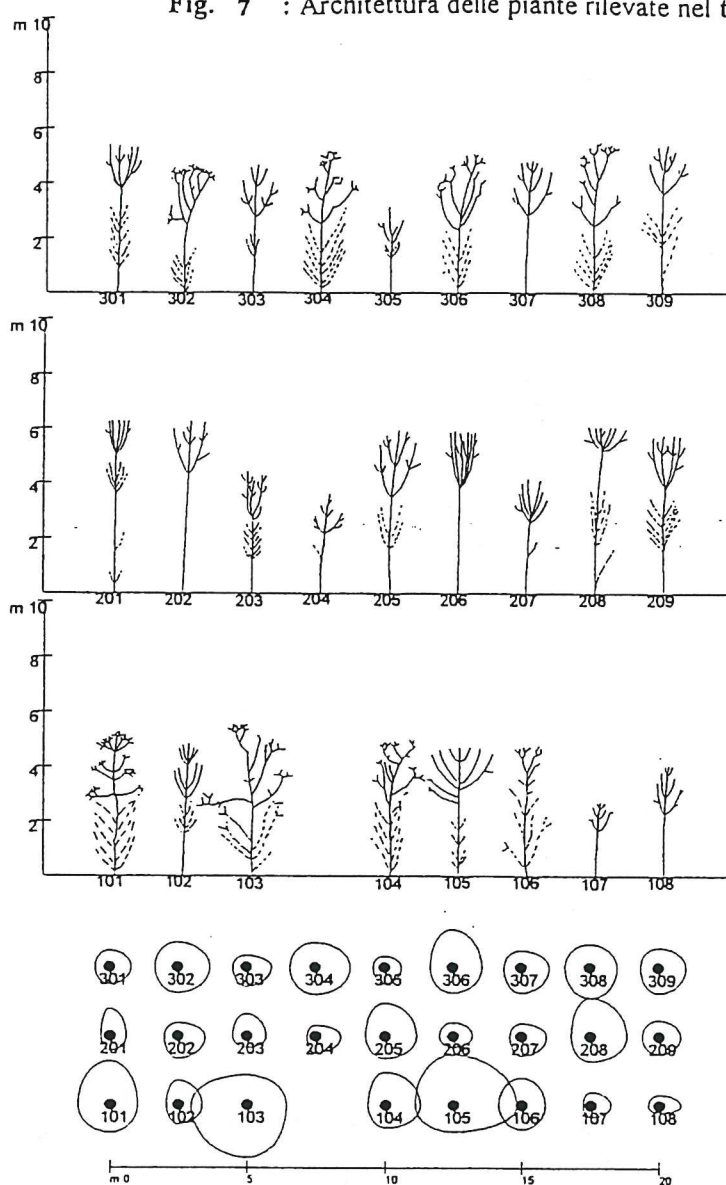
Tab. 6 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 6 (Medicina - BO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Quercus robur</i>	11	7,1
102	<i>Quercus robur</i>	8	5,9
103	<i>Quercus robur</i>	5	5,5
104	<i>Quercus robur</i>	13	6,7
105	<i>Quercus robur</i>	9	6,8
106	<i>Quercus robur</i>	8	7,1
107	<i>Quercus robur</i>	9	8
108	<i>Quercus robur</i>	8	6,6
109	<i>Quercus robur</i>	9	6,6
110	<i>Quercus cernis</i>	9	7,4
111	<i>Quercus robur</i>	12	7,6
112	<i>Quercus robur</i>	3	3,85
201	<i>Juglans regia</i>	8	5,9
202	<i>Juglans regia</i>	9	7,4
203	<i>Juglans regia</i>	11	7,4
204	<i>Juglans regia</i>	9	6,2
205	<i>Juglans regia</i>	7	5,9
206	<i>Juglans regia</i>	8	6,4
207	<i>Juglans regia</i>	7	5,8
208	<i>Juglans regia</i>	9	7
209	<i>Juglans regia</i>	8	5,9
210	<i>Juglans regia</i>	8	6,3

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	8,4
<i>Quercus robur</i>	8,6

CCF = 73,2

Fig. 7 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 7



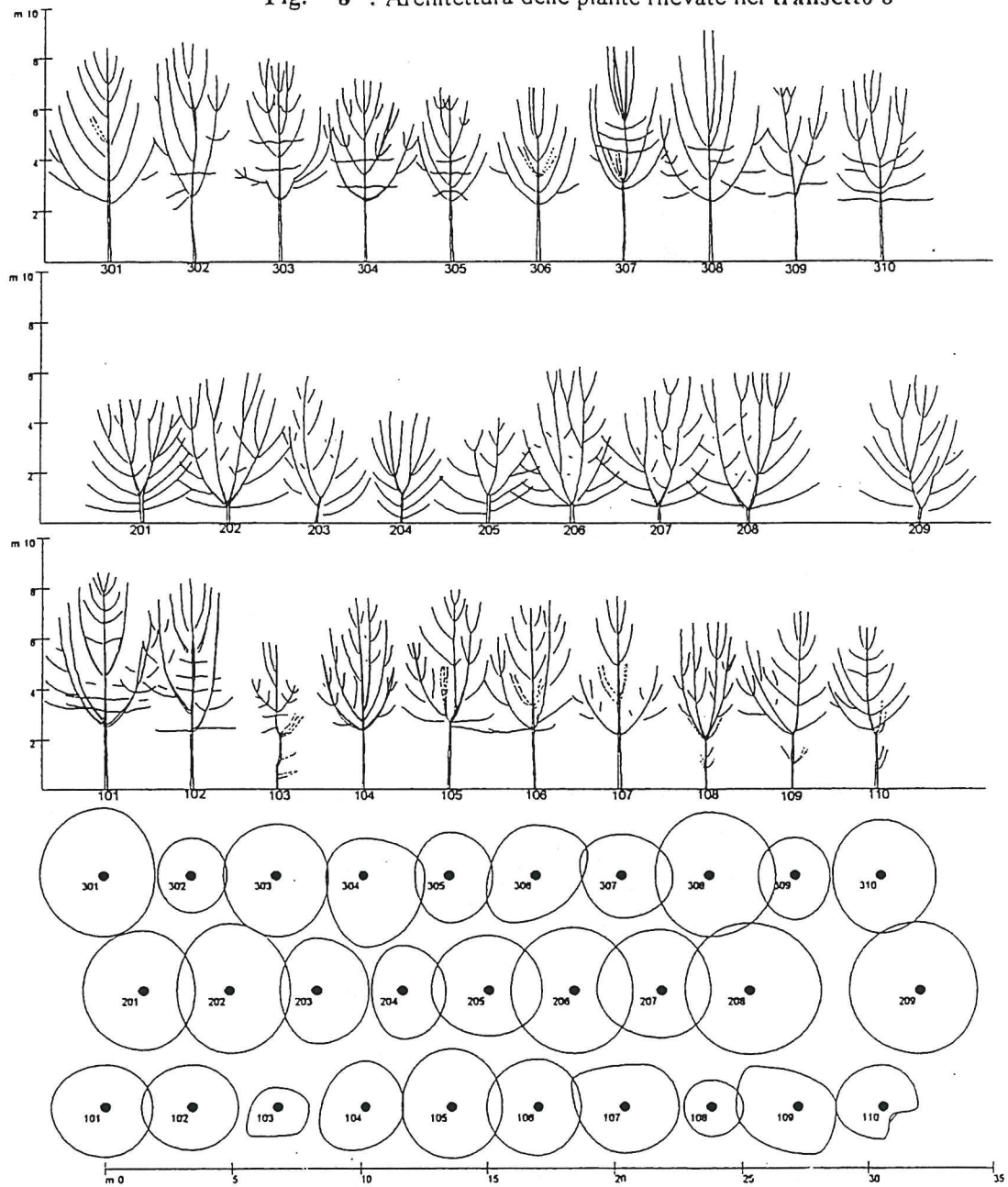
Tab. 7 : Elenco delle piante rilevate nei transetto 7 (Argenta - FE)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Acer campestre</i>	6	5,1
102	<i>Prunus avium</i>	4	4,9
103	<i>Acer campestre</i>	6	5,5
104	<i>Acer campestre</i>	5	5,05
105	<i>Prunus avium</i>	4	4,8
106	<i>Acer campestre</i>	5	4,7
107	<i>Prunus avium</i>	2	2,8
108	<i>Prunus avium</i>	4	4,2
201	<i>Prunus avium</i>	6	6,3
202	<i>Prunus avium</i>	7	3,25
203	<i>Prunus avium</i>	4	4,5
204	<i>Prunus avium</i>	3	3,65
205	<i>Prunus avium</i>	6	5,8

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
206	<i>Prunus avium</i>	4	5,6
207	<i>Prunus avium</i>	3	4,15
208	<i>Prunus avium</i>	7	5,95
209	<i>Prunus avium</i>	5	5,7
301	<i>Prunus avium</i>	6	5,4
302	<i>Acer campestre</i>	5	4,6
303	<i>Prunus avium</i>	4	4,7
304	<i>Acer campestre</i>	7	5,15
305	<i>Prunus avium</i>	3	3,1
306	<i>Acer campestre</i>	7	4
307	<i>Prunus avium</i>	5	4,9
308	<i>Acer campestre</i>	7	5,6
309	<i>Prunus avium</i>	5	5,45

specie	diametro medio (cm)
<i>Prunus avium</i>	4,6
<i>Acer campestre</i>	6,0

Fig. 8 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 8

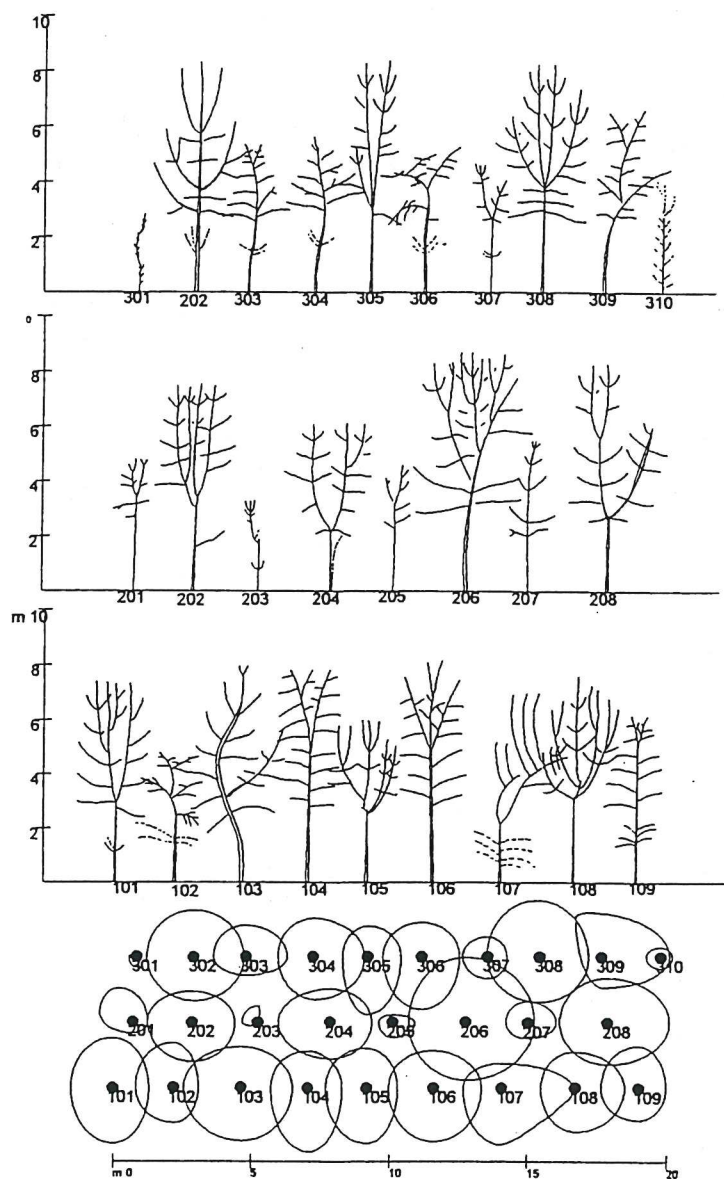


Tab. 8 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 8 (Minerbio - BO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Fraxinus excelsior</i>	14	8,6
102	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	8,4
103	<i>Fraxinus excelsior</i>	7	5,8
104	<i>Fraxinus excelsior</i>	14	7,65
105	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	7,8
106	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	7,6
107	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	7,7
108	<i>Fraxinus excelsior</i>	9	6,5
109	<i>Fraxinus excelsior</i>	10	7,1
110	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	6,5
201	<i>Carpinus betulus</i>	*	5
202	<i>Carpinus betulus</i>	*	6
203	<i>Carpinus betulus</i>	*	5,7
204	<i>Carpinus betulus</i>	*	4,5
205	<i>Carpinus betulus</i>	*	4,35
206	<i>Carpinus betulus</i>	*	6
207	<i>Carpinus betulus</i>	*	5,8
208	<i>Carpinus betulus</i>	*	6,05
209	<i>Carpinus betulus</i>	*	5,8
301	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	8,4
302	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	8,6
303	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	7,8
304	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	7,3
305	<i>Fraxinus excelsior</i>	8	6,85
306	<i>Fraxinus excelsior</i>	11	6,8
307	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	8,5
308	<i>Fraxinus excelsior</i>	14	9,1
309	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	6,95
310	<i>Fraxinus excelsior</i>	12	7,3

specie	diametro medio (cm)
<i>Fraxinus excelsior</i>	11,9

Fig. 9 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 9

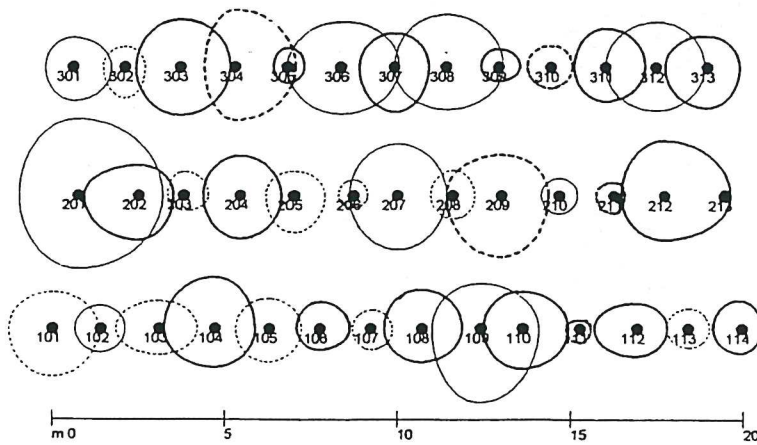
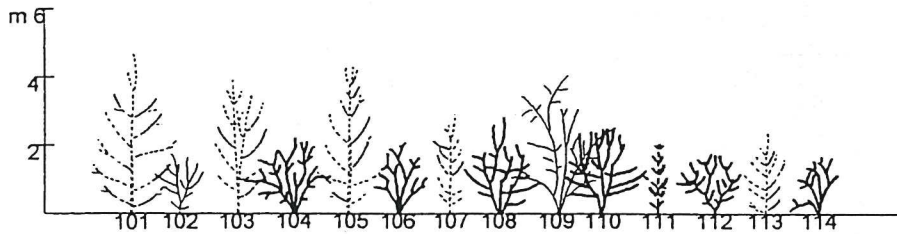
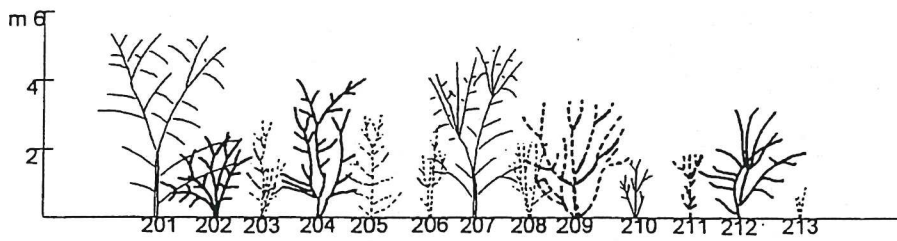
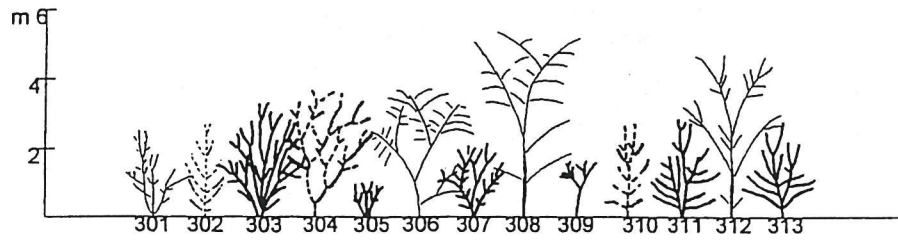


Tab. 9 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 9 (Bomporto - MO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)	n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Fraxinus excelsior</i>	10	7,4	206	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	11	8,6
102	<i>Ulmus minor</i>	4	4,8	207	<i>Quercus robur</i>	4	5,5
103	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12	7,9	208	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	11	8,1
104	<i>Ulmus minor</i>	8	7,9	301	<i>Quercus robur</i>	2	2,7
105	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	7	6	302	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	8,2
106	<i>Ulmus minor</i>	9	8,1	303	<i>Ulmus minor</i>	5	5,4
107	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	6,9	304	<i>Quercus robur</i>	6	5,55
108	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	9	7,9	305	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	8,3
109	<i>Ulmus minor</i>	5	6,2	306	<i>Ulmus minor</i>	7	5,1
201	<i>Quercus robur</i>	4	4,8	307	<i>Quercus robur</i>	4	4,65
202	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	7,5	308	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	8,2
203	<i>Quercus robur</i>	2	3,4	309	<i>Ulmus minor</i>	6	6,4
204	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	9	6	310	<i>Quercus robur</i>	3	2,9
205	<i>Quercus robur</i>	4	4,65				



Fig. 10 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 10

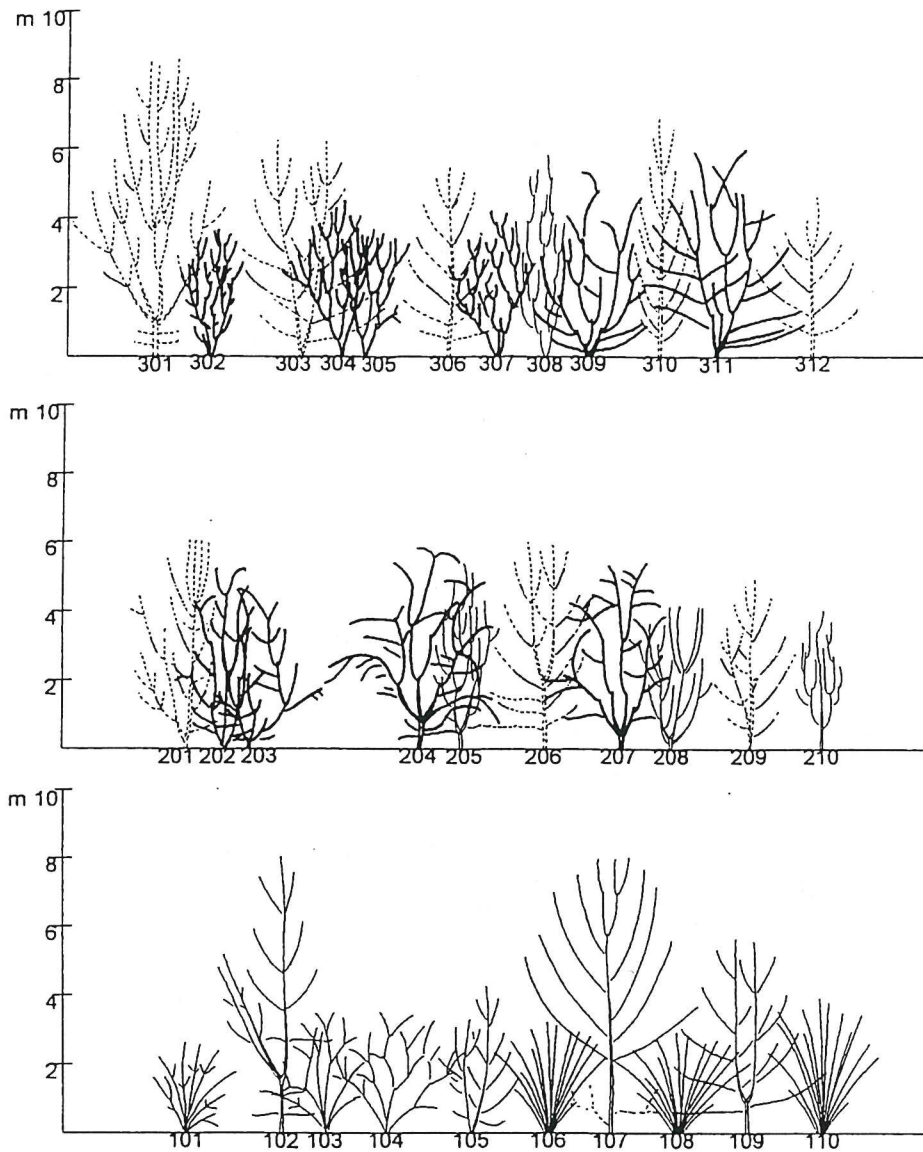


Tab. 10 : Elenco delle piante rilevate  
nel transetto 10 (Ex Cava Castagna - Gattatico - RE)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Quercus robur</i>	5	4,6
102	<i>Crataegus monogyna</i>	1	1,7
103	<i>Prunus avium</i>	4	3,9
104	<i>Cornus sanguinea</i>	2	2,15
105	<i>Quercus robur</i>	5	4,3
106	<i>Cornus sanguinea</i>	1	2
107	<i>Quercus robur</i>	3	2,95
108	<i>Crataegus monogyna</i>	2	2,85
109	<i>Ulmus minor</i>	4	4,05
110	<i>Crataegus monogyna</i>	2	2,5
111	<i>Quercus robur</i>	1	1,95
112	<i>Viburnum lantana</i>	1	1,75
113	<i>Quercus robur</i>	2	2,3
114	<i>Cornus sanguinea</i>	1	1,65
201	<i>Ulmus minor</i>	8	5,35
202	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	2,45
203	<i>Quercus robur</i>	2	2,75
204	<i>Crataegus monogyna</i>	3	4
205	<i>Quercus robur</i>	3	2,95
206	<i>Euonymus europaeus</i>	1	2,75
207	<i>Ulmus minor</i>	5	4,95
208	<i>Corylus avellana</i>	1	2,2
209	<i>Populus alba</i>	4	3,4
210	<i>Euonymus europaeus</i>	1	1,7
211	<i>Quercus robur</i>	1	1,9
212	<i>Crataegus monogyna</i>	3	3,15
213	<i>Fraxynus ornus</i>	0	0,95
301	<i>Prunus spinosa</i>	2	2,45
302	<i>Quercus robur</i>	2	2,65
303	<i>Salix purpurea</i>	1	3,25
304	<i>Populus alba</i>	4	3,7
305	<i>Viburnum opalus</i>	0	1,05
306	<i>Ulmus minor</i>	5	3,7
307	<i>Cornus sanguinea</i>	1	2,1
308	<i>Ulmus minor</i>	5	5,4
309	<i>Euonymus europaeus</i>	1	1,65
310	<i>Quercus robur</i>	2	2,7
311	<i>Crataegus monogyna</i>	2	2,85
312	<i>Ulmus minor</i>	6	4,7
313	<i>Crataegus monogyna</i>	2	2,75

specie	diametro medio (cm)
<i>Quercus robur</i>	2,6
<i>Ulmus minor</i>	4,0
<i>Populus alba</i>	4,0

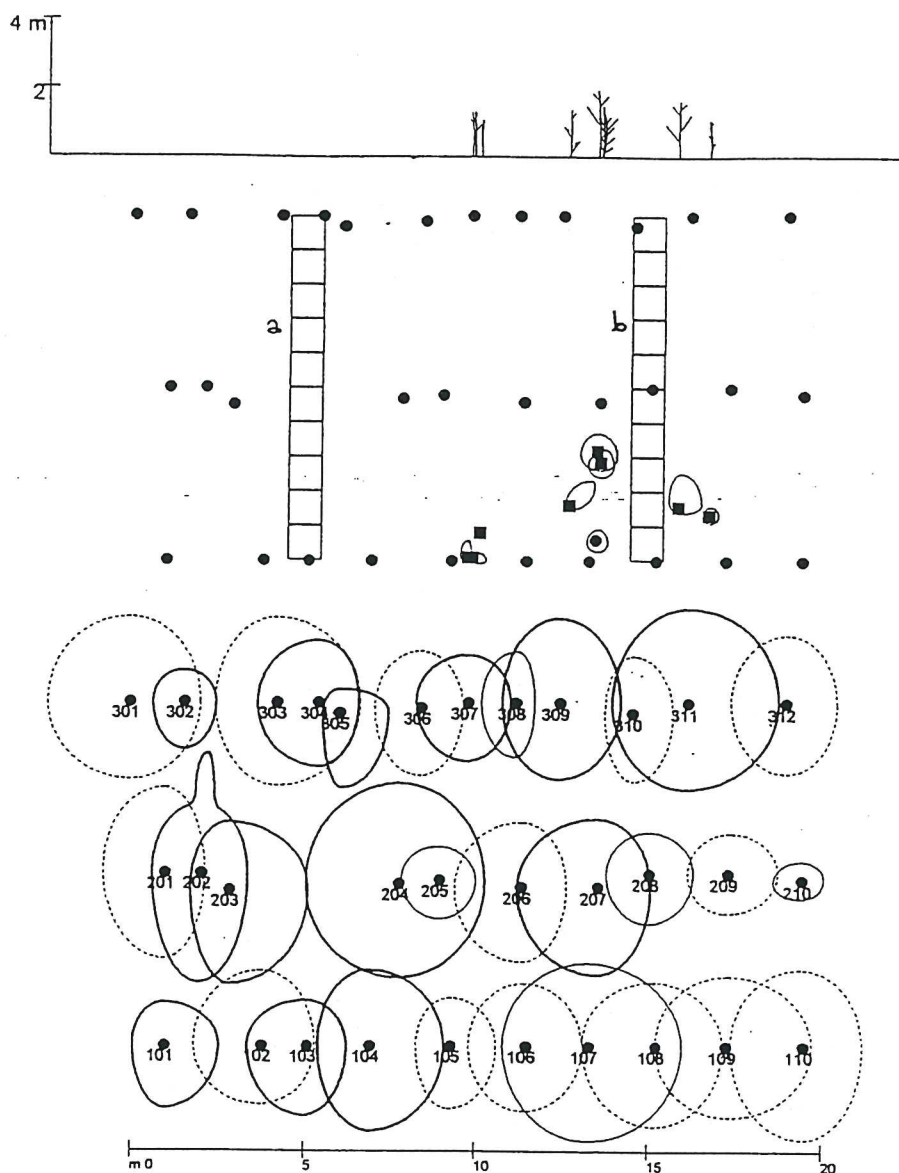
Fig. 11 A : Architettura delle piante rilevate nel transetto 11



Tab. 11 A : Elenco delle piante rilevate nel transetto 11 (A.R.E. La Bora)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)	n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)	specie	diametro medio (cm)
101	<i>Cornus sanguinea</i>	1-2,0	2,7	207	<i>Crataegus monogyna</i>	3,0-4	5,3	<i>Quercus robur</i>	6,1
102	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10	8	208	<i>Crataegus prunifolia</i>	2,0-3	4,2	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	9,8
103	<i>Cornus sanguinea</i>	0,5-4	3,5	209	<i>Quercus robur</i>	4	5		
104	<i>Cornus sanguinea</i>	0,5-4	3,55	210	<i>Crataegus prunifolia</i>	5	4,1		
105	<i>Quercus robur</i>	4	4,35	301	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12,5	8,5		
106	<i>Corylus avellana</i>	6,5-2	3,3	302	<i>Laburnum anagyroides</i>	1,0-3	3,65		
107	<i>Populus alba</i>	15	8	303	<i>Quercus robur</i>	7,5	6,2		
108	<i>Corylus avellana</i>	0,5-2	2,85	304	<i>Laburnum anagyroides</i>	1-6,5	4,55		
109	<i>Quercus robur</i>	9	5,65	305	<i>Laburnum anagyroides</i>	1,5-4	3,7		
110	<i>Corylus avellana</i>	0,5-2	3,9	306	<i>Quercus robur</i>	5	5,45		
201	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	7	6	307	<i>Laburnum anagyroides</i>	1-4,0	4,2		
202	<i>Crataegus monogyna</i>	2,0-6	5,25	308	<i>Crataegus prunifolia</i>	6,5	5,9		
203	<i>Crataegus monogyna</i>	2,0-4	4,7	309	<i>Crataegus monogyna</i>	3-5,5	5,4		
204	<i>Crataegus monogyna</i>	2,0-5	5,8	310	<i>Quercus robur</i>	6,5	6,9		
205	<i>Crataegus prunifolia</i>	6	5,35	311	<i>Crataegus monogyna</i>	4-6,5	6		

Fig. 11 B : Proiezione delle chiome ed architettura della rinnovazione (più alta di 1m) nel transetto 11



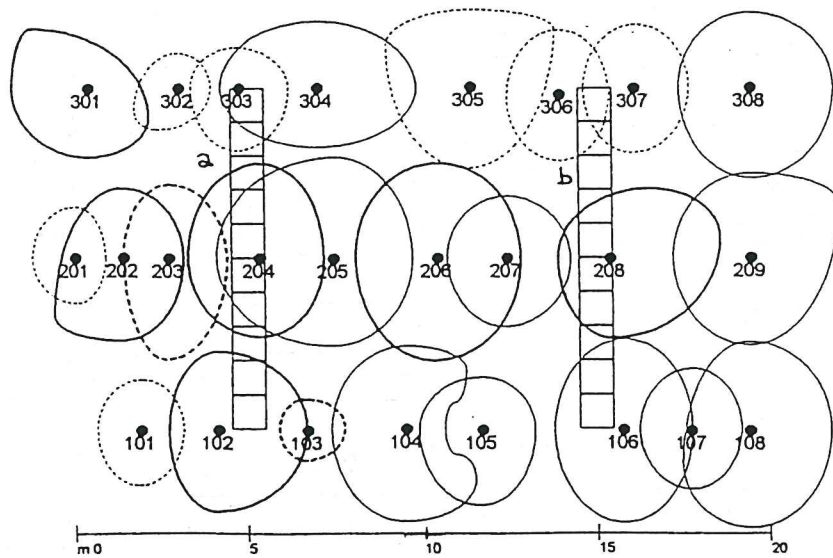
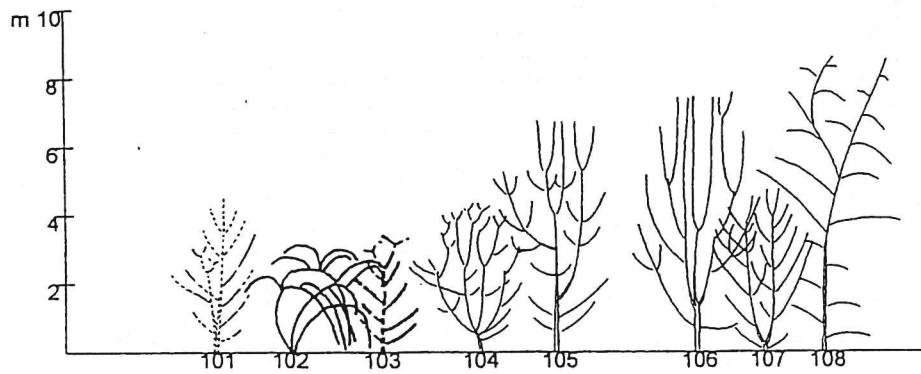
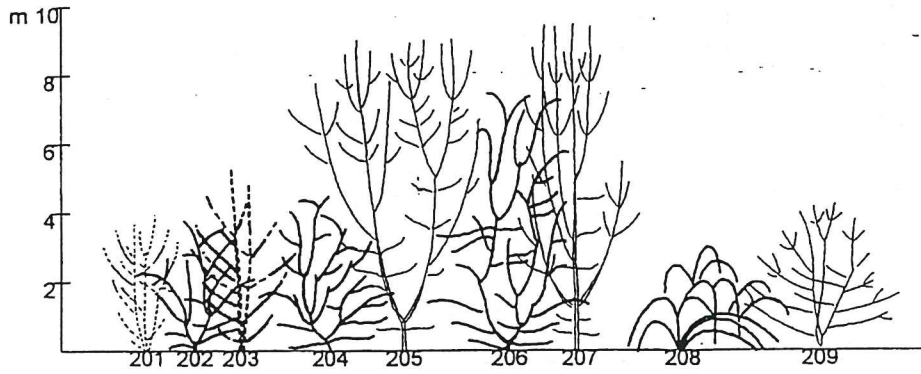
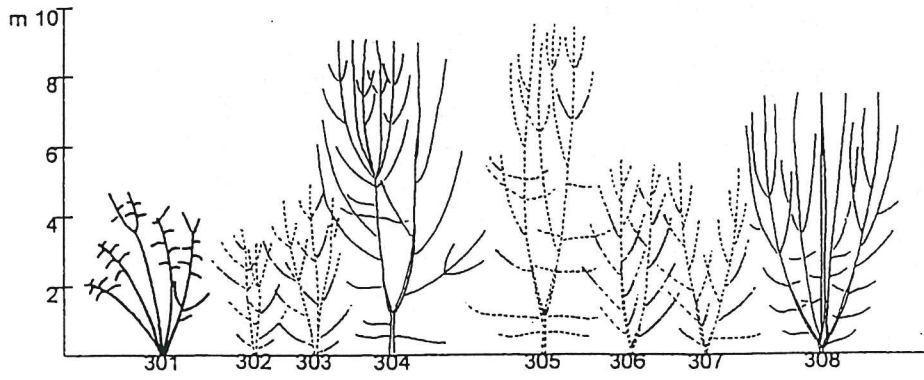
Tab. 11 B : Rinnovazione rilevata nel trans. a del transetto 11 (A.R.E. La Bora)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Fraxynus sp</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Corylus avellana</i>
1	<10cm	2	2	4			
	10-30cm			1			
	30-100cm			2			
2	<10cm	1		5		2	
	10-30cm						1
	30-100cm						
3	nessuna rinnovazione						
4	<10cm				1	2	
	10-30cm						
	30-100cm						
5	<10cm		1			2	
	10-30cm						
	30-100cm						
6, 7, e 8	nessuna rinnovazione						
9	<10cm						
	10-30cm						
	30-100cm			1			
10	<10cm	5		11		1	
	10-30cm						
	30-100cm					1	
Media n° piante/mq		acero	biancospino	sanguinello	fraxino	rosa	nocciolo
		0,4	1	1,7	0	0,4	0

Tab. 11 C : Rinnovazione rilevata nel trans. b del transetto 11 (A.R.E. La Bora)

quadrat	classi di altezza	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Populus alba</i>
1	<10cm	10	4	2	
	10-30cm				
	30-100cm				
2	<10cm	2			
	10-30cm				
	30-100cm				
3 e 4	nessuna rinnovazione				
5	<10cm	1			
	10-30cm	1			
	30-100cm				
6	<10cm	3			
	10-30cm				
	30-100cm				
7	<10cm		1		
	10-30cm				
	30-100cm				
8	nessuna rinnovazione				
9	<10cm	4	2		
	10-30cm				
	30-100cm				1
10	<10cm	7	2		
	10-30cm		1		
	30-100cm				

Fig. 12 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 12



Tab. 12 A : Elenco delle piante rilevate nel transetto 12 (A.R.E. La Bora)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)	n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)	specie	diametro medio (cm)
101	<i>Quercus robur</i>	5	4,6	206	<i>Crataegus monogyna</i>	5	7,5	<i>Quercus robur</i>	4,2
102	<i>Rosa canina</i>	3	3,2	207	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12	9,5	<i>Acer campestre</i>	5
103	<i>Quercus robur</i>	3	3,4	208	<i>Rosa canina</i>	2	3,1	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	10,7
104	<i>Acer campestre</i>	6	4,4	209	<i>Acer campestre</i>	5	4,3	<i>Ostrya carpinifolia</i>	4,3
105	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	9	6	301	<i>Paliurus spina christi</i>	3	4,7		
106	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	15	7,5	302	<i>Quercus robur</i>	3	3,7		
107	<i>Acer campestre</i>	4	4,8	303	<i>Ostrya carpinifolia</i>	4	4,9		
108	<i>Ulmus minor</i>	14	8,6	304	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12	9		
201	<i>Quercus robur</i>	4	3,9	305	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	8	8,5		
202	<i>Crataegus monogyna</i>	5	4,25	306	<i>Ostrya carpinifolia</i>	5	5,7		
203	<i>Quercus robur</i>	6	5,3	307	<i>Ostrya carpinifolia</i>	4	5,6		
204	<i>Crataegus monogyna</i>	4	4,5	308	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	7	7,5		
205	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12	9						

Tab. 12 B : Rinnovazione rilevata nel trans. a del transetto 12 (ARE La Bora)

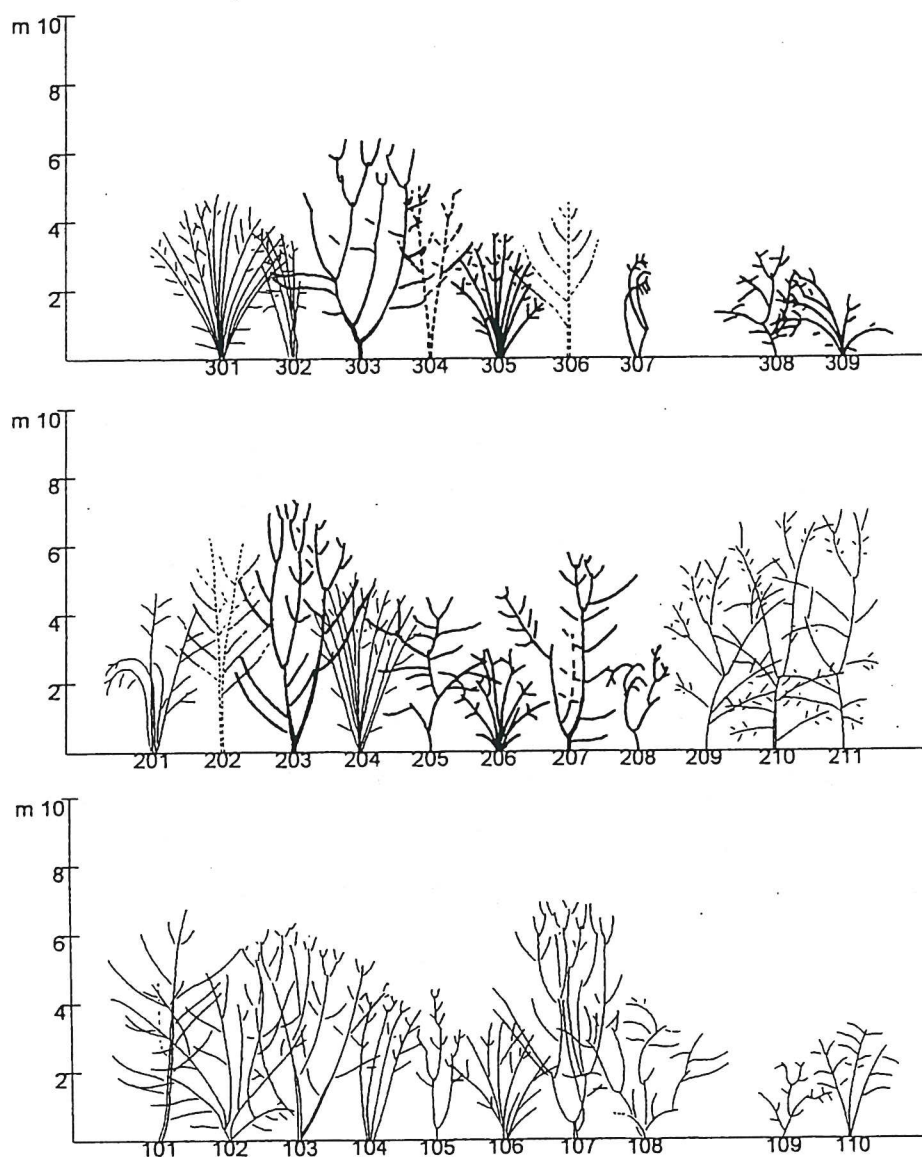
quadrato	classi di altezza	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Paliurus spina christi</i>	<i>Prunus sp.</i>	<i>Rosa sp.</i>	<i>Ulmus minor</i>
1	<10cm		1		1		1
	10-30cm		1	1	1		
	30-100cm						
2	<10cm		1				
	10-30cm		1	1			
	30-100cm						
3	nessuna rinnovazione						
4	<10cm		2	1			
	10-30cm		1		1		
	30-100cm						
5	<10cm		3		2	1	
	10-30cm	1	4				
	30-100cm						
6	<10cm		2			4	
	10-30cm		3		1		
	30-100cm						
7	<10cm		1		1	2	
	10-30cm		2				
	30-100cm						
8	<10cm				1		
	10-30cm						
	30-100cm						
9	nessuna rinnovazione						
10	<10cm						
	10-30cm						
	30-100cm		1				

Tab. 12 C : Rinnovazione rilevata neltrans. b del transetto 12 (ARE La Bora)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Fraxinus sp.</i>	<i>Prunus sp.</i>	<i>Rosa sp.</i>	<i>Ulmus minor</i>
1	nessuna rinnovazione							
2	<10cm	1					1	
	10-30cm		1			1		
	30-100cm						1	
3	<10cm			1	1		1	
	10-30cm							
	30-100cm							
4	<10cm			3				
	10-30cm			2				
	30-100cm							
5	nessuna rinnovazione							
6	<10cm			1				
	10-30cm							
	30-100cm							
7	<10cm			5			2	
	10-30cm							
	30-100cm							
8	<10cm						2	
	10-30cm							1
	30-100cm							
9	<10cm						2	
	10-30cm	1						
	30-100cm							
10	nessuna rinnovazione							

Media n° piante/mq	acero	corniolo	biancospino	frassino	prugnolo	rosa	olmo c.
	0,1	0,1	1,7	0	0,5	0,8	0,1

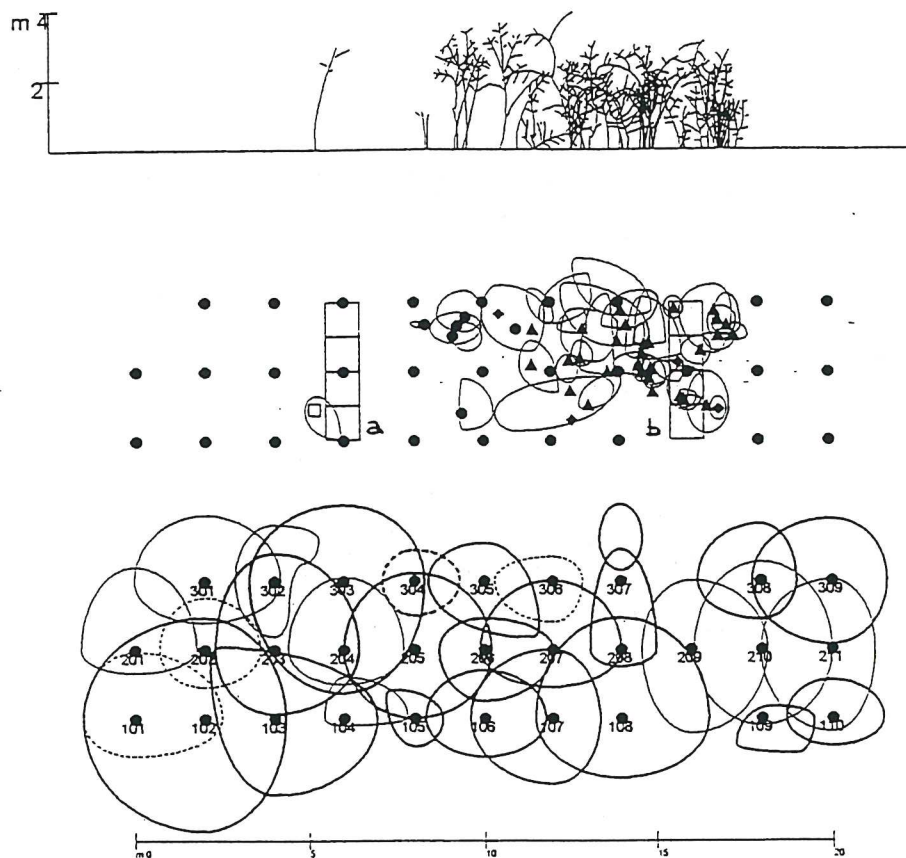
Fig. 13A : Architettura delle piante rilevate nel transetto 13



Tab. 13A : Elenco delle piante rilevate nel transetto 13 (Bosco dei Pantari - Gattatico - RE)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Quercus robur</i>	8	6,87
102	<i>Crataegus monogyna</i>	7	5
103	<i>Acer campestre</i>	7	6,5
104	<i>Corylus avellana</i>	1	4,35
105	<i>Prunus spinosa</i>	1	4,35
106	<i>Comus sanguinea</i>	2	3,6
107	<i>Acer campestre</i>	7	7
108	<i>Crataegus monogyna</i>	6	4,1
109	<i>Crataegus monogyna</i>	4	3,9
110	<i>Euonymus europaeus</i>	2	3,4
201	<i>Corylus avellana</i>	3	4,8
202	<i>Quercus robur</i>	5	6,4
203	<i>Acer campestre</i>	7	7,5
204	<i>Corylus avellana</i>	3	5,4
205	<i>Crataegus monogyna</i>	6	4,7
206	<i>Comus sanguinea</i>	2	3,2
207	<i>Acer campestre</i>	6	5,9
208	<i>Prunus spinosa</i>	4	3,2
209	<i>Ulmus minor</i>	9	5,7
210	<i>Ulmus minor</i>	7	7
211	<i>Ulmus minor</i>	8	7
301	<i>Corylus avellana</i>	2	4,9
302	<i>Corylus avellana</i>	2	3,7
303	<i>Crataegus monogyna</i>	6	6,5
304	<i>Quercus robur</i>	5	5,1
305	<i>Comus sanguinea</i>	1-2,5	3,75
306	<i>Quercus robur</i>	3,5	4,6
307	<i>Prunus spinosa</i>	1-2,0	3,05
308	<i>Crataegus monogyna</i>	1-3,0	3,35
309	<i>Comus sanguinea</i>	1-2,5	4,5

Fig. 13 B : Proiezione della chioma e architettura della rinnovazione (più alta di un metro) nel transetto 13



Tab. 13 B : Rinnovazione rilevata nel trans. a del transetto 13 (Bosco dei Pantari)

quadrato	altezza (cm)	<i>Acer campestre</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Quercus pedunculata</i>
1	<10	1		1	1	
	>10 <30					
	30-100					
2	<10	1		1	4	
	>10 <30	1				1
	30-100					
3	<10	1		1	7	
	>10 <30					
	30-100					
4	<10		1		15	
	>10 <30		3	1		
	30-100					

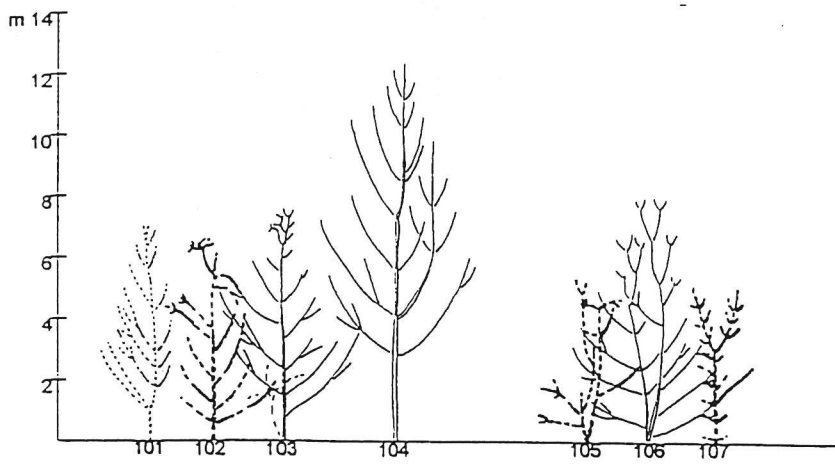
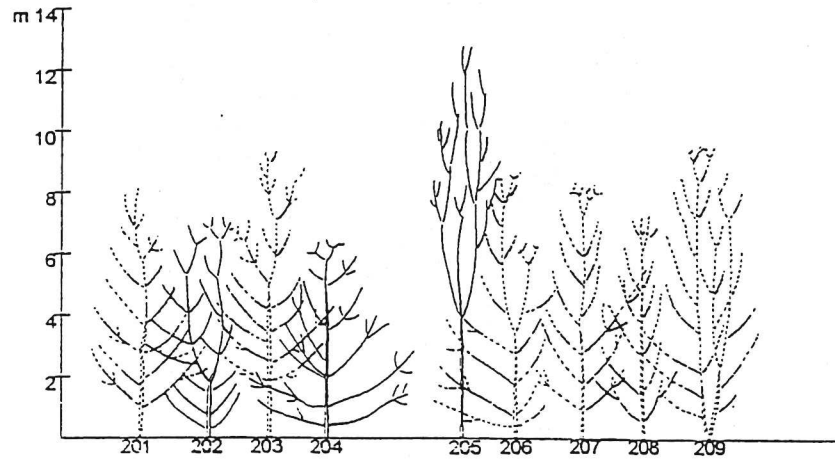
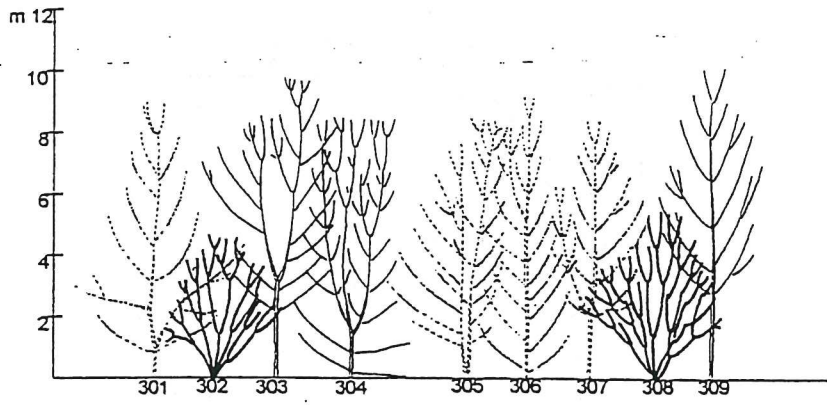
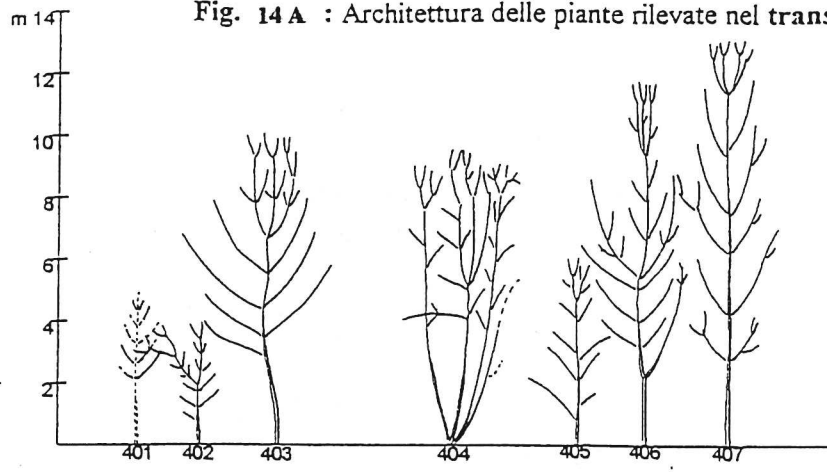
Tab. 13 C : Rinnovazione rilevata nel trans. b del transetto 13 (Bosco dei Pantari)

quadrat	altezza (cm)	<i>Acer campestre</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Ulmus minor</i>
1	<10	1		2	1	3
	>10 <30		1			2
	30-100					1
2	<10				3	4
	>10 <30		2			2
	30-100					
3	<10		2	10	3	5
	>10 <30	1	2			1
	30-100		1			
4	<10	1	1	1	8	9
	>10 <30		2			1
	30-100		1			

	acero	prugnolo	biancospino	euonimo	farnia	olmo c.
Media piante/mq	0,9	2	2,1	5,2	0,1	3,5



Fig. 14 A : Architettura delle piante rilevate nel transetto 14

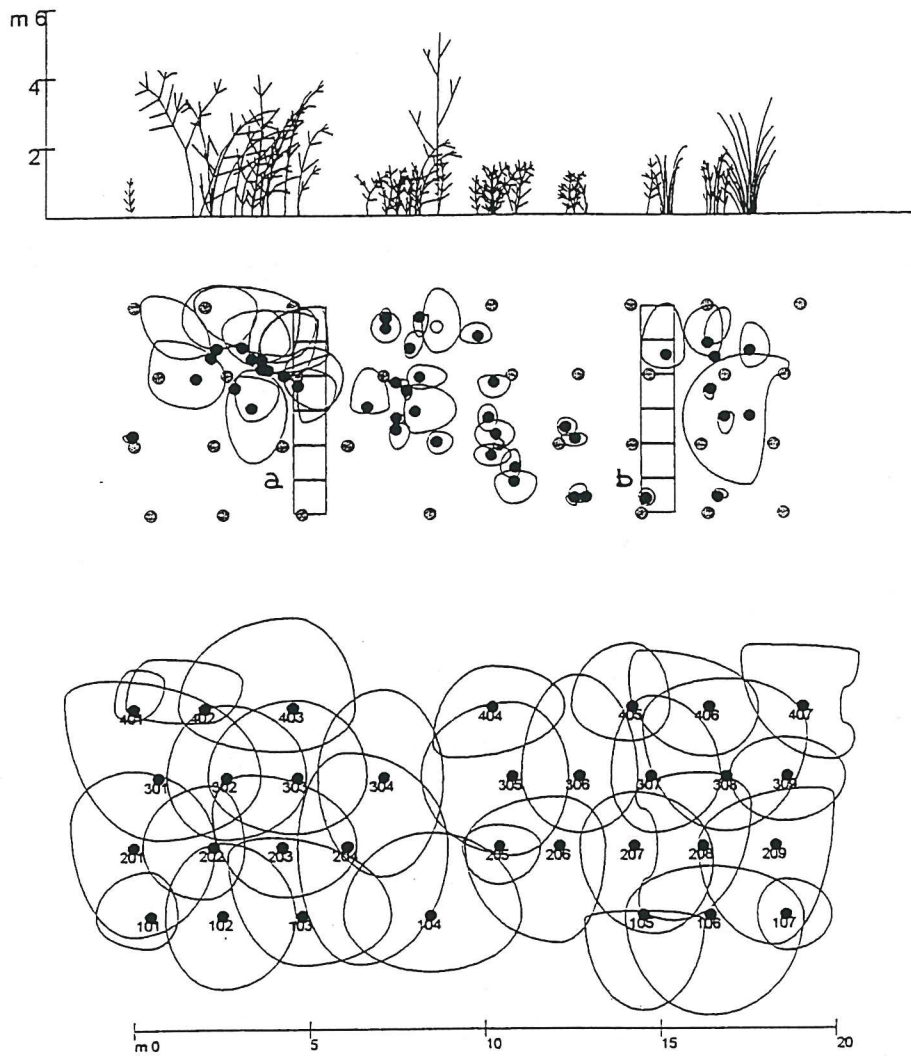


Tab. 14 A : Elenco delle piante rilevate nel transetto 14  
(Bosco della Saliceta - Camposanto - MO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Quercus robur</i>	5	7,1
102	<i>Acer campestre</i>	7	6,6
103	<i>Acer campestre</i>	7	7,7
104	<i>Fraxynus</i>	10	12,5
105	<i>Quercus robur</i>	5	5,3
106	<i>Acer campestre</i>	5	8
107	<i>Acer campestre</i>	2	4,8
201	<i>Quercus robur</i>	9	8,2
202	<i>Acer campestre</i>	5	7,3
203	<i>Quercus robur</i>	10	9,5
204	<i>Acer campestre</i>	6	6,6
205	<i>Populus nigra var. italica</i>	18	13
206	<i>Quercus robur</i>	9	8,8
207	<i>Quercus robur</i>	9	8,4
208	<i>Acer campestre</i>	6	7,5
209	<i>Quercus robur</i>	10	9,7
301	<i>Quercus robur</i>	11	9,1
302	<i>Cornus sanguinea</i>	2	4,7
303	<i>Fraxynus</i>	9	9,8
304	<i>Acer campestre</i>	8	8,5
305	<i>Quercus robur</i>	8	8,5
306	<i>Quercus robur</i>	10	9,2
307	<i>Quercus robur</i>	9	8,5
308	<i>Cornus sanguinea</i>	3	5,5
309	<i>Fraxynus</i>	8	8,2
401	<i>Fraxynus</i>	2	5
402	<i>Acer campestre</i>	3	4
403	<i>Fraxynus oxycarpa</i>	11	10,9
404	<i>Salix alba</i>	6	9,6
405	<i>Acer campestre</i>	2	6,1
406	<i>Fraxynus oxycarpa</i>	11	11,8
407	<i>Fraxynus oxycarpa</i>	10	13,2

specie	diametro medio (cm)
<i>Quercus robur</i>	7,9
<i>Fraxynus oxycarpa</i>	10,7
<i>Fraxynus</i>	7,3
<i>Acer campestre</i>	5,1

Fig. 14 B : proiezione delle chiome e architettura della rinnovazione (più alta di 1m) nel transetto 14



Tab. 14 B : Rinnovazione rilevata nel trans. a del transetto 14 (Bosco della Saliceta)

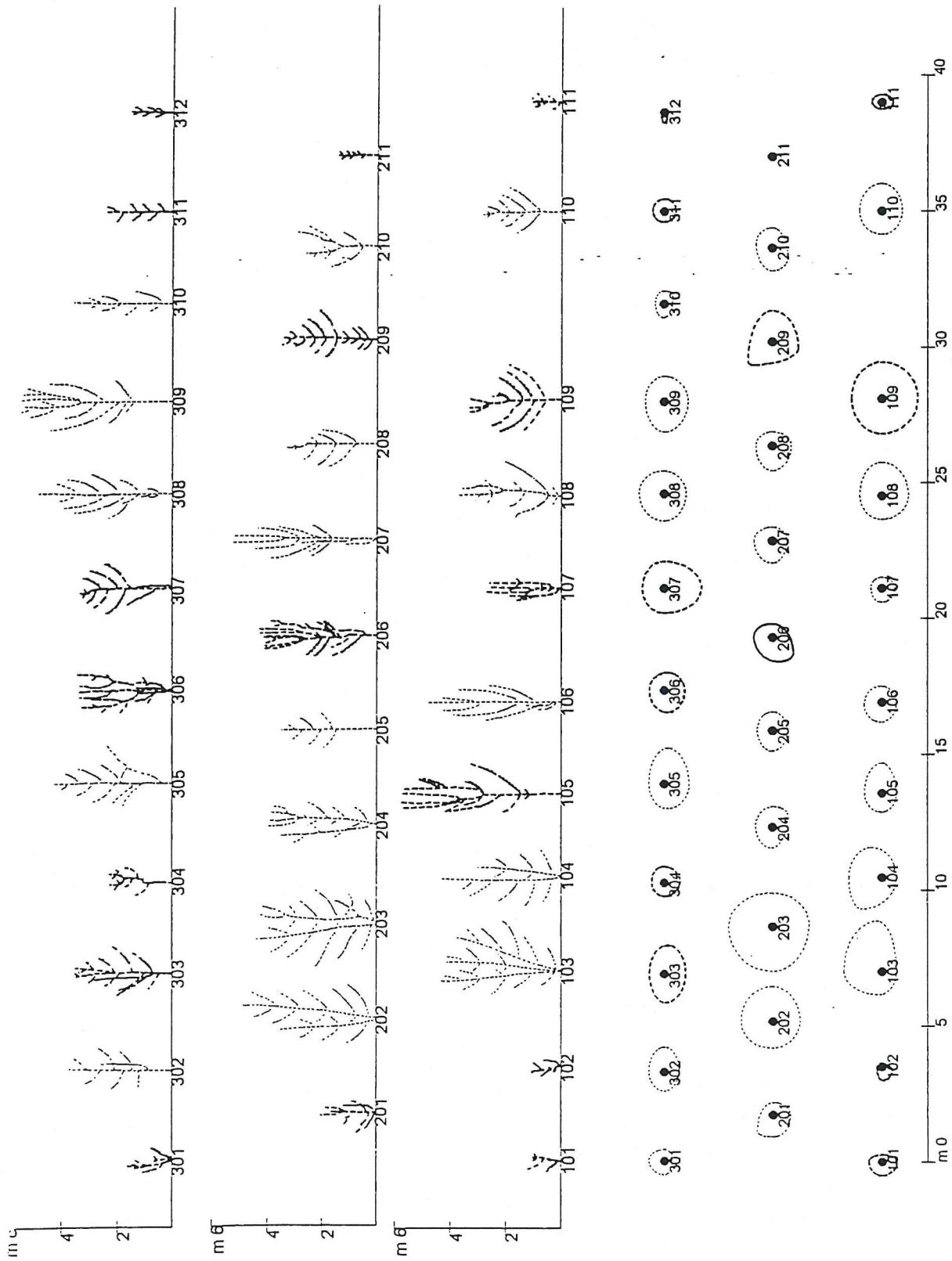
quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Comus sanguinea</i>	<i>Fraxynus sp.</i>
1	<10cm	10	4	8
	10-30cm		3	
	30-100cm			
2	<10cm	17	7	2
	10-30cm		4	
	30-100cm		1	
3	<10cm	13	3	10
	10-30cm		3	
	30-100cm			
4	<10cm	16	1	3
	10-30cm			
	30-100cm			
5	<10cm	25	4	10
	10-30cm		2	
	30-100cm			
6	<10cm	59	3	15
	10-30cm		3	
	30-100cm			

Tab. 14 C : Rinnovazione rilevata nel trans. b del transetto 14 (Bosco della Saliceta)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Comus sanguinea</i>	<i>Fraxynus sp.</i>	<i>Quercus robur</i>
1	<10cm	4		12	2
	10-30cm			1	
	30-100cm				
2	<10cm	9	4		
	10-30cm		2	1	
	30-100cm		2		
3	<10cm	13	4	8	
	10-30cm	1	2		
	30-100cm				
4	<10cm	11	5	8	
	10-30cm	1	3		
	30-100cm				
5	<10cm	30	6	7	
	10-30cm		10		
	30-100cm				
6	<10cm	36	3	3	
	10-30cm		4	1	
	30-100cm		12		

	acero	sanguinello	frassino	farnia
Media n° piante/mq	20,2	7,9	7,4	0,1

Fig. 15 : Architettura delle piante rilevate nel transetto 15

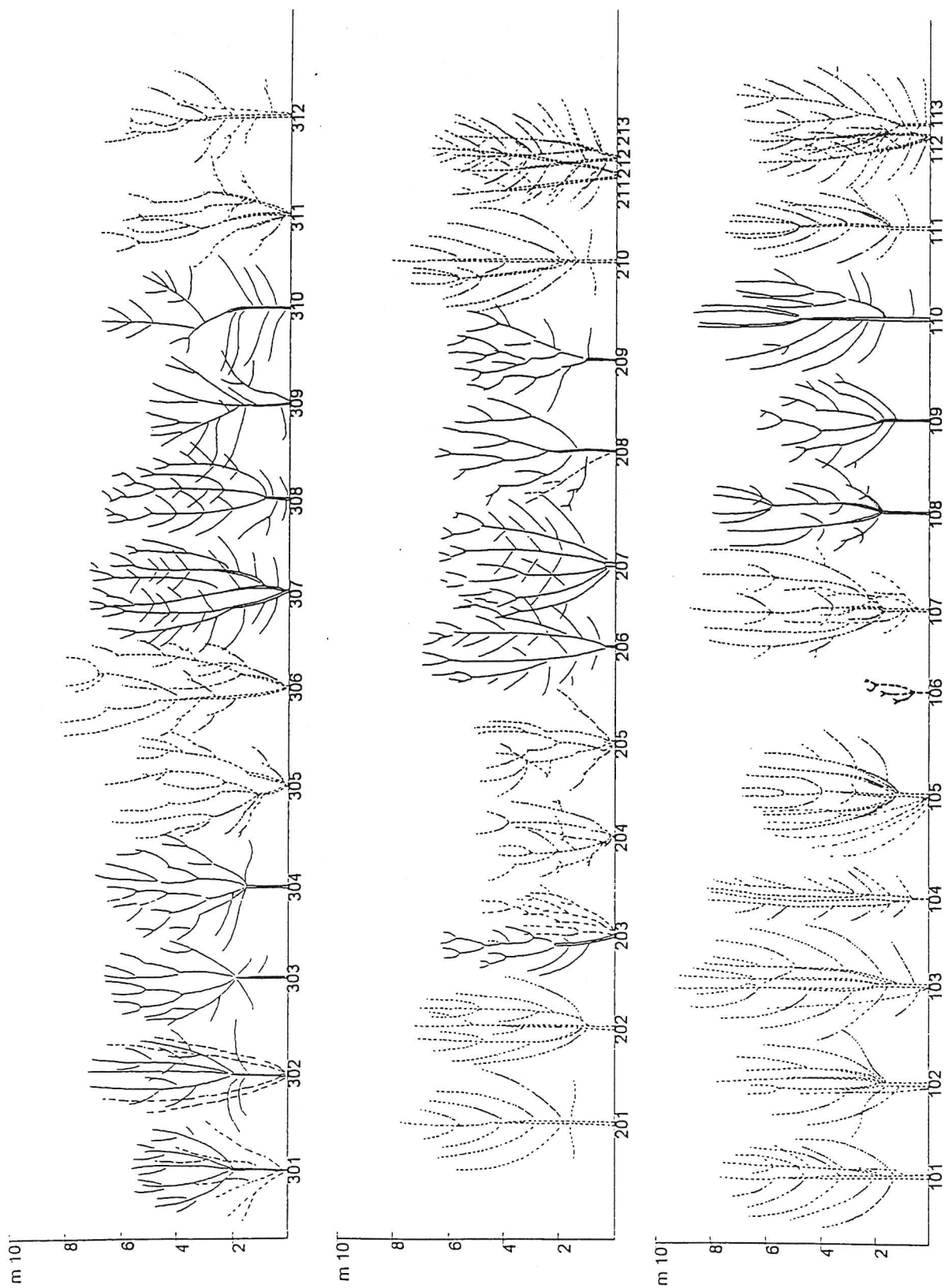


Tab. 15 : Elenco delle piante rilevate nel transetto 15  
(Vasche ex Zuccherificio - Crevalcore - BO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Juglans regia</i>	0	1,25
102	<i>Juglans regia</i>	0	1,15
103	<i>Quercus robur</i>	5	4,3
104	<i>Quercus robur</i>	4	4,25
105	<i>Fraxinus excelsior</i>	6	5,9
106	<i>Fraxinus excelsior</i>	6	5,05
107	<i>Fraxinus excelsior</i>	2	2,78
108	<i>Prunus avium</i>	4	3,9
109	<i>Prunus avium</i>	4	3,5
110	<i>Prunus avium</i>	3	3
111	<i>Populus alba</i>	0	115
201	<i>Juglans regia</i>	2	2,2
202	<i>Quercus robur</i>	4	4,9
203	<i>Quercus robur</i>	4	4,35
204	<i>Tilia platyphyllos</i>	6	3,95
205	<i>Tilia platyphyllos</i>	4	3,4
206	<i>Fraxinus excelsior</i>	6	4,4
207	<i>Fraxinus excelsior</i>	5	5,35
208	<i>Prunus avium</i>	3	3,5
209	<i>Prunus avium</i>	4	3,55
210	<i>Prunus avium</i>	3	3,1
211	<i>Celtis australis</i>	2	1,4
301	<i>Juglans regia</i>	2	1,75
302	<i>Tilia platyphyllos</i>	5	3,75
303	<i>Tilia platyphyllos</i>	5	3,45
304	<i>Tilia platyphyllos</i>	3	2,3
305	<i>Tilia platyphyllos</i>	6	4,25
306	<i>Tilia cordata</i>	5	3,5
307	<i>Tilia platyphyllos</i>	5	3,3
308	<i>Fraxinus excelsior</i>	5	4,95
309	<i>Fraxinus excelsior</i>	6	5,6
310	<i>Fraxinus excelsior</i>	4	3,75
311	<i>Celtis australis</i>	3	2,45
312	<i>Celtis australis</i>	3	1,6

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	2
<i>Celtis australis</i>	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	5
<i>Tilia platyphyllos</i>	4,9
<i>Quercus robur</i>	4,25
<i>Prunus avium</i>	3,3

Fig. 16 A : Architettura delle piante rilevate nel transetto 16



Tab. 16 A : Elenco delle piante rilevate nel transetto 16  
(Vasche ex Zuccherificio - Crevalcore - BO)

n° pianta	specie	diametro (cm)	altezza (m)
101	<i>Fraxinus excelsior</i>	16	7,85
102	<i>Fraxinus excelsior</i>	19	7,9
103	<i>Fraxinus excelsior</i>	19	9,4
104	<i>Acer platanoides</i>	7	8,35
105	<i>Prunus avium</i>	13	6,9
106	<i>Populus alba</i>	1	2,4
107	<i>Prunus avium</i>	16	8,8
108	<i>Prunus avium</i>	17	8
109	<i>Celtis australis</i>	15	6,5
110	<i>Fraxinus excelsior</i>	17	8,75
111	<i>Fraxinus excelsior</i>	13	7,75
112	<i>Quercus robur</i>	7	6,8
113	<i>Quercus robur</i>	12	7,4
201	<i>Fraxinus excelsior</i>	18	7,75
202	<i>Fraxinus excelsior</i>	19	7,4
203	<i>Prunus avium</i>	9	6,4
204	<i>Juglans regia</i>	5	5,12
205	<i>Juglans regia</i>	8	5,2
206	<i>Acer campestre</i>	10	6,95
207	<i>Acer campestre</i>	7	6,35
208	<i>Celtis australis</i>	13	6,38
209	<i>Celtis australis</i>	14	6,1
210	<i>Fraxinus excelsior</i>	19	8,25
211	<i>Quercus robur</i>	5	6,9
212	<i>Quercus robur</i>	10	6,9
213	<i>Quercus robur</i>	7	6,1
214	<i>Quercus robur</i>	7	5,9
215	<i>Quercus robur</i>	6	5,9
216	<i>Quercus robur</i>	5	5,9
217	<i>Quercus robur</i>	8	6
301	<i>Tilia platyphyllos</i>	10	5,55
302	<i>Tilia platyphyllos</i>	11	7,3
303	<i>Celtis australis</i>	13	6,8
304	<i>Celtis australis</i>	14	7
305	<i>Juglans regia</i>	13	6,9
306	<i>Juglans regia</i>	9	8,4
307	<i>Acer campestre</i>	10	6,95
308	<i>Acer campestre</i>	7	6,9
309	<i>Tilia cordata</i>	11	5,35
310	<i>Tilia cordata</i>	14	6,85
311	<i>Juglans regia</i>	8	6,2
312	<i>Juglans regia</i>	12	6,7

specie	diametro medio (cm)
<i>Juglans regia</i>	9,2
<i>Tilia cordata</i>	12,5
<i>Acer campestre</i>	9
<i>Celtis australis</i>	15
<i>Tilia platyphyllos</i>	10,5
<i>Quercus robur</i>	7,4
<i>Fraxinus excelsior</i>	17,5
<i>Prunus avium</i>	13,8

**Tab. 16 B:** Rinnovazione rilevata nel trans. a del transetto 16 (Ex Zuccherificio - Crevalcore)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Fraxynus sp.</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Celtis australis</i>	<i>Comus sp.</i>
1	<10cm		24			
	10-30cm	1				
	30-100cm					
2	<10cm		12	1		
	10-30cm	1				
	30-100cm					
3	<10cm		5			
	10-30cm					
	30-100cm					
4	<10cm					
	10-30cm					
	30-100cm					
5	<10cm		4			
	10-30cm					
	30-100cm					
6	<10cm	1	3			
	10-30cm					
	30-100cm					
7	<10cm	3	1			
	10-30cm					
	30-100cm					
8	<10cm	1	5		1	3
	10-30cm	1		3		
	30-100cm					

**Tab. 16 C :** Rinnovazione rilevata nel trans. b del transetto 16 (Ex Zuccherificio - Crevalcore)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Fraxynus sp.</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Ptunus avium</i>	<i>Comus sp.</i>	<i>Ptunus sphosa</i>
1	<10cm	1	1				
	10-30cm						
	30-100cm						
2	<10cm	1					
	10-30cm						
	30-100cm						
3	<10cm	4			1		
	10-30cm	2		1			
	30-100cm						
4	<10cm	6					
	10-30cm	1				1	
	30-100cm						
5	<10cm	10	1				
	10-30cm	1					
	30-100cm						
6	<10cm	4					
	10-30cm						
	30-100cm						
7	<10cm	9					1
	10-30cm	3		1			2
	30-100cm						
8	<10cm	2					1
	10-30cm	1					
	30-100cm						

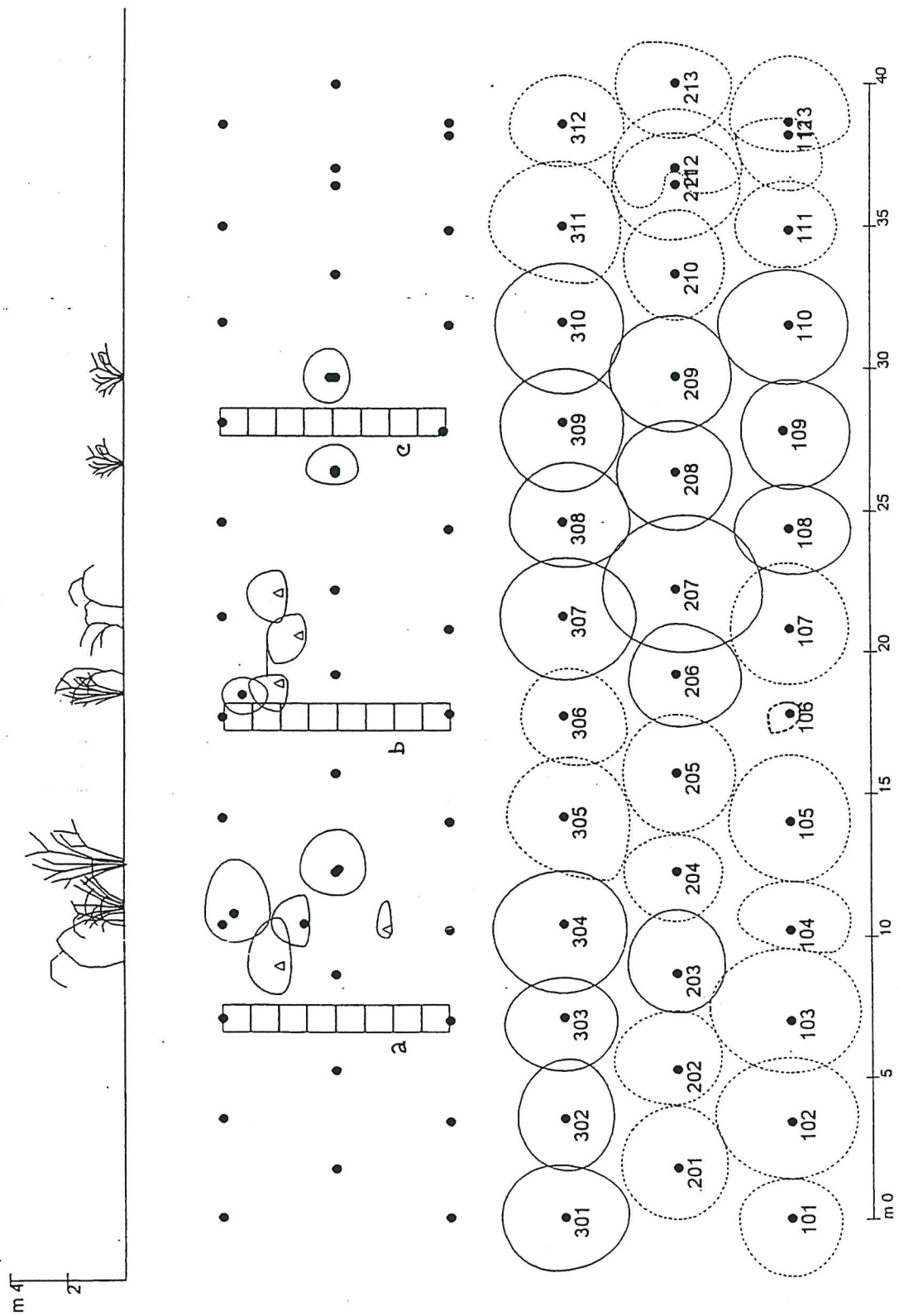
**Tab. 16 D :** Rinnovazione rilevata nel trans. c del transetto 16 (Ex Zuccherificio - Crevalcore)

quadrato	classi di altezza	<i>Acer campestre</i>	<i>Fraxynus sp.</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Celtis australis</i>	<i>Comus sp.</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>
1	<10cm	2	11		3	1			
	10-30cm			1					
	30-100cm								
2	<10cm	1	3					3	
	10-30cm								1
	30-100cm								
3	<10cm	1	4		1				
	10-30cm	2							
	30-100cm								
4	<10cm	1	4		3				
	10-30cm	2							
	30-100cm								
5	<10cm	2	3		3				
	10-30cm	1							
	30-100cm								
6	<10cm	1	3			1			
	10-30cm				1	1			
	30-100cm								
7	<10cm		4		1				
	10-30cm						1		
	30-100cm					1			
8	<10cm	1	8		2				
	10-30cm	3							
	30-100cm								

	acero	frassino	biancospin	bagolaro	<i>Comus sp.</i>	prugnolo	farnia
Media n° piante/mq	3	4	0,3	0,6	0,3	0,2	0,1



Fig. 16B : Proiezione delle chiome e architettura della rinnovazione (più alta di 1m) nel transetto 16





## 4 DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

### IMPIANTI CON FINALITÀ PRODUTTIVA

**In tutti gli impianti produttivi analizzati è evidente il problema della cattiva conformazione delle piante in relazione alle esigenze del mercato del legno.** In generale questo può essere dovuto alle caratteristiche genetiche dei singoli individui, **a condizioni di stress** della pianta o infine ad un **tipo di potatura non adatto ovvero a tipologie corrette ma eseguite male o in una fase di sviluppo della pianta inadeguata.** Tralasciando gli aspetti genetici, che richiederebbero un apposito esame, non attuabile in questa sede, troviamo nelle aree considerate esempi sia di piante mal conformate per condizioni di stress che per potature errate o insufficienti o eccessive.

**Se le condizioni stazionali non sono idonee, per motivi vari, la potatura non è potenzialmente in grado di migliorare la conformazione che le diverse specie assumono.** Le piante in tali condizioni formano in generale biforcazioni d'attesa e reiterazioni basali, che impediscono la formazione dell'asse "a1", costituente il fusto. Questo è evidenziato ad esempio nel transetto 15 (fig. 15) dalle piante numero 101, 102, 109, 206, 209, 304, 306 ed altre. In tutti questi casi e se le piante superano dopo qualche tempo la condizione di stress, l'unico intervento possibile risulta il taglio alla base e l'allevamento successivo del pollone migliore.

**Per quanto riguarda la potatura si nota che questa risulta necessaria nella maggioranza dei casi per ottenere un prodotto adatto al mercato.** Questo è evidente nel transetto 16 dove non sono state fatte potature (fig. 16a e 16b). Tale impianto è posizionato in un'area sperimentale avente buona fertilità: i noci, i frassini e i ciliegi presentano elevata vigoria ma risultano del tutto insoddisfacenti nei riguardi della futura produzione di legno di pregio.

**Per ciò che concerne la potatura del noce è stato possibile analizzare solo impianti potati ad "astone", in quanto finora questo è il tipo di potatura maggiormente utilizzato.** Questa tecnica presenta in particolare due problemi: **l'immediata emissione di reiterazioni sul fusto in seguito all'intervento** (da eliminare attraverso onerosa scacchiatura) e **la riduzione della conicità del fusto stesso** che ha come effetto, essendo quest'ultimo poco rigido, la piegatura della pianta, che **deve quindi essere tutorata** (Hubert e Courraud, 1987). Secondo Minotta (1997) inoltre, **l'accrescimento diametrico delle piante potate ad astone è inferiore rispetto a quello delle piante potate in modo meno drastico.** In tutti i noceti analizzati si riscontrano i suddetti problemi: le chiome risultano squilibrate, il tutoraggio è sempre risultato necessario e le piante mostrano numerosissime reiterazioni sul fusto. È da notare inoltre che una corretta potatura ad astone richiederebbe l'eliminazione immediata delle reiterazioni, mentre negli impianti analizzati (transetto

9 in fig. 9) tale operazione viene effettuata l'inverno successivo alla loro emissione, **con la conseguente formazione di numerosi grossi nodi ravvicinati, carattere questo estremamente negativo per la qualità del legno.** La comprensibile e giusta "preoccupazione" di conformare fin di primi anni le piante al fine di ottenere fusti netti da rami si concretizza in interventi colturali tecnicamente errati che determinano il risultato opposto.

Per quanto riguarda gli impianti aventi al loro interno frassino e ciliegio, si rileva, in tutti i casi l'assenza di potatura di formazione, per cui non vengono eliminate precocemente né le biforcazioni accidentali né le branche vigorose (assi "a2" che divengono reiterazioni parziali o totali dell'"a1"), e ciò è chiaramente visibile nei transetti 5, 8 e 9 (fig. 5, 8 e 9). Entrambi i difetti nominati andrebbero corretti con potature verdi nella stagione stessa in cui si evidenziano. In tutti i casi analizzati viene invece eseguita la potatura di produzione, spesso eccessiva (transetti 7 e 9 - fig. 7 e 9), che comunque da sola non ha alcuna utilità nel determinare un fusto adeguatamente conformato.

Altra caratteristica degna di nota è **che in tutti gli impianti misti analizzati la potatura è effettuata su tutte le piante indiscriminatamente**, anche se i sestri sono tali da richiedere diradamenti anche precoci con eliminazione delle piante in soprannumero o peggiori. Questo è quindi solo uno spreco di risorse inutile; utile sarebbe, invece, intervenire solo sulle piante più promettenti, lasciando che le altre fungano da "accompagnamento". **La potatura di formazione risulterebbe facilitata se si eseguisse una adeguata consociazione.** Infatti l'ambiente di crescita influenza l'architettura delle piante: il noce in ambiente forestale forma assi "a2" laterali più sottili e orizzontali che non formano assi di ordine successivo; la fioritura è più tardiva e quindi la prima biforcazione si forma più in alto. Inoltre in caso di traumi che portano alla morte del meristema apicale del fusto, tende a ristabilirsi la dominanza apicale con la formazione di un solo germoglio sostitutivo. **Come è noto le branche si autopotano tanto più quanto più è denso il soprassuolo.** Per il ciliegio l'angolo di inserzione degli assi "a2" sul fusto è variabile sia in relazione a caratteristiche genetiche che in relazione all'ambiente. In primo luogo in ambiente forestale sono più rare le reiterazioni sia parziali che totali del fusto da parte degli assi "a2", inoltre si mantiene una maggiore dominanza apicale (Caraglio, 1996).

Per quanto riguarda la consociazione non è stato possibile trovare tra gli impianti di pianura aventi almeno cinque anni di età, qualche buon esempio da rilevare. La consociazione del noce con la farnia rilevata nel transetto 6 non è adeguata sia perché fatta per file monospecifiche sia perché anche la farnia è una specie di prima grandezza, che può creare problemi di competizione col noce, sia infine perché **le potature eccessive in ogni modo vanificano gli effetti della consociazione.** Anche per quanto riguarda i transetti 7, 8, 9 (fig. 7, 8 e 9), **la consociazione non ha effetto positivo sulla conformazione per una errata scelta delle specie, dei sestri d'impianto, delle potature (!!).**

Per quanto concerne gli impianti aventi più di 10-15 anni di età può iniziare a porsi il problema dei diradamenti. Questo è stato analizzato solo per il noce, in quanto sono rari gli impianti di altre latifoglie aventi un'età avanzata. **E' evidente, per il noce, come vi sia una forte correlazione tra diametro del fusto e della chioma e quanto sia quindi importante che le piante abbiano sempre a disposizione per le chiome tutto lo spazio a loro necessario.** Sia nel transetto 3 che nel 4 (fig. 3 e 4) le chiome competono fortemente tra loro, come evidenziato dall'elevato CCF, ma in entrambi i casi non si è intervenuti con diradamenti. Questo è particolarmente negativo per il noce in quanto una riduzione degli accrescimenti e quindi degli anelli di crescita porta a un forte deprezzamento degli assortimenti legnosi ottenibili. **Nel noce (come per le altre specie che forniscono legname da trancia) infatti non è tanto importante che gli anelli di crescita siano molto spessi, quanto è invece importante che questi abbiano spessore regolare.** Si evidenzia che con il sesto fino a 6 x 6 m, frequentemente consigliato e utilizzato per il noceto puro, presenta il grave svantaggio che le piante entrano in competizione tra loro quando hanno un diametro di poco inferiore ai 20 cm e, quindi, si pone la necessità di effettuare un primo diradamento senza ottenere assortimenti utili per il mercato. Questo spinge gli agricoltori a rimandare l'intervento con il rischio reale di compromettere l'intera coltura. **Per arrivare ad un primo diradamento con materiale già commerciabile è necessario adottare distanze di impianto di minimo 7 - 8 m.**

#### ALTRI ASPETTI DEGLI IMPIANTI PRODUTTIVI

Gli impianti a prevalente funzione produttiva hanno anche un certo valore ambientale e offrono, un habitat favorevole all'insediamento di altre specie vegetali e animali. Però, per quanto riguarda gli impianti analizzati con questo studio, pur mancando uno specifico monitoraggio della flora e fauna presenti, si può presumere che il loro valore ambientale non sia elevato. Infatti, per ciò che concerne la flora erbacea, è stato rilevato che nella gran parte degli impianti vengono ancora eseguite lavorazioni, a volte sfalci, per cui, probabilmente, non si ha alcuna evoluzione floristica. A riguardo della fauna si rileva che gli impianti puri e, soprattutto, gli impianti misti, per effetto delle potature di produzione effettuate su tutte le piante, hanno una struttura che si mantiene monostratificata nel tempo. La struttura monostratificata è poco adeguata a fornire un habitat di insediamento per un numero elevato di specie.

Gli impianti produttivi potrebbero potenzialmente acquisire valore ambientale se si seguissero alcuni accorgimenti, quali in particolare:

- l'impianto di una fascia perimetrale arbustiva a costituzione di un "mantello";
- la messa a dimora ed il mantenimento, all'interno degli impianti stessi, di alcuni piccoli alberi ed arbusti per favorire la costituzione di nuclei di sottobosco.

Ciò dovrebbe comunque essere eseguito in modo da non essere d'intralcio alle operazioni colturali necessarie agli alberi che sono destinati a fornire legno di pregio.

### **IMBOSCHIMENTI CON FINALITÀ DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO**

Nell'insieme degli impianti considerati si sono evolute strutture diversificate. Tale diversità è dovuta in parte all'attuale fase dinamica, in parte alle condizioni stazionali, in parte, infine, alle diverse scelte progettuali ed alle tecniche gestionali adottate.

In generale, vista la giovane età degli impianti e le loro finalità dichiarate gli interventi colturali non hanno ancora assunto l'importante ruolo che avranno in seguito nel determinare la struttura del bosco.

Per quanto riguarda le scelte progettuali possiamo raggruppare gli impianti in quattro diverse tipologie in relazione alla struttura:

1. Impianti di sole specie arboree con bassa densità (transetti 15 e 16 - fig. 15 e 16a-b);
2. Impianti di specie arboree e arbustive a filari (transetti 10, 11 e 12 - fig. 10, 11a-b e 12);
3. Impianti di specie arboree e arbustive con prevalenza di arbustive ed elevata densità (transetto 13 - fig. 13a-b);
4. Impianti di specie arboree e arbustive con prevalenza di arboree ed elevata densità (transetto 14 fig. 14a-b).

Come prevedibile, considerata l'età dei rimboschimenti, le fasi dinamiche individuate nei diversi transetti vanno dalla rinnovazione alla costruzione più o meno avanzata. Nonostante l'omogeneità nella fase dinamica, le diverse tipologie creano situazioni strutturali diverse.

La prima tipologia è caratterizzata da una fase di rinnovazione durevole nel tempo, omogenea nello spazio, e da una successiva fase di costruzione breve, con chiome monostratificate. Per quanto riguarda le previsioni relative alla successiva fase di biostasi si può notare fin d'ora, nonostante la presenza nell'impianto di numerose specie, la tendenza al mantenimento di una struttura monostratificata analoga a quella degli impianti monospecifici, a meno che le specie arbustive che già si rinnovano non riescano ad affermarsi, posto che trovino le condizioni di illuminazione adeguate.

La seconda tipologia si caratterizza per un primo periodo seguente all'impianto nel quale si mantiene una elevata diversificazione in senso orizzontale (ovvero lungo la superficie del rimboschimento), influenzata in particolare da una alternanza di caratteristiche della fase di rinnovazione, che permangono per diversi anni, e di caratteristiche della fase di costruzione. Col

procedere dell'evoluzione si nota una riduzione di questa diversificazione orizzontale accompagnata da una progressiva stratificazione verticale, caratterizzata in particolare dalla lunga permanenza delle specie arbustive. Per quanto riguarda la fase di biostasi si può per ora prevedere una progressiva diminuzione della presenza di arbusti eliofili dovuta al procedere della chiusura delle chiome dello strato arboreo.

La terza tipologia individuata presenta una fase di rinnovazione molto breve seguita da una fase di costruzione che tende a mantenersi monostratificata e bassa, con la permanenza di uno strato arbustivo compatto. Presumibilmente la successiva fase di sviluppo condurrà ad una diversificazione della struttura in senso orizzontale caratterizzata da macchie arbustive alternate a gruppi di alberi.

Per quanto riguarda infine l'ultima tipologia, questa evidenzia ugualmente una fase di rinnovazione rapida alla quale segue una fase di costruzione che porta ad una progressiva stratificazione verticale. La successiva fase di biostasi si manterrà presumibilmente pluristratificata, in particolare laddove sono state utilizzate anche specie arbustive in grado di sopravvivere in condizioni di scarsa illuminazione e specie arboree di minore sviluppo. La presenza di eventuali fallanze tra le specie arboree contribuisce al permanere di uno strato arbustivo.

Durante la fase di costruzione inizia ad evidenziarsi la competizione tra le diverse specie per quanto riguarda l'occupazione dello spazio aereo. Vista la diversità nelle condizioni stazionali, nella densità e composizione specifica, nonché il fatto che ci troviamo, nella maggior parte dei casi, in una fase iniziale di costruzione, in questo momento non è possibile trarre conclusioni su questo aspetto. Si può per ora notare che, tra le specie arboree, la farnia soffre per la competizione sia di altre specie arboree che di specie arbustive aventi sviluppo elevato, in particolare il biancospino. Tra le specie che, nelle condizioni esaminate, hanno manifestato rapido sviluppo e che tendono ad avere nei primi anni la prevalenza su quelle a lento accrescimento (come la farnia), che quindi vanno posizionate con attenzione nel sesto d'impianto, troviamo il frassino, il pioppo bianco e l'olmo campestre, ma anche l'acero campestre ed il biancospino.

La rinnovazione naturale è presente in tutti gli impianti tranne nelle aree 10 e 15 (fig. 10a e 10b e 15). Dall'insieme dei dati si evidenziano in particolare due fattori: il primo è che la rinnovazione si trova con larga prevalenza nelle aree dove c'è una copertura arborea o arbustiva che limita la presenza delle specie erbacee, altamente competitive, mentre non si rileva in zone aperte, come ad esempio nell'interfila degli impianti realizzati per filari, caratterizzati da una fitta copertura erbacea; il secondo è che in queste prime fasi di sviluppo del rimboschimento le specie arboree trovano le condizioni per germinare ma non riescono ad affermarsi, non superando la fase di semenzale,

mentre si ha l'affermazione di alcune specie arbustive, in particolare in corrispondenza di fallanze dell'impianto. Questo coincide con quanto avviene nei boschi di origine naturale, dove la rinnovazione naturale arborea si afferma quando la copertura esistente inizia a diradarsi, ovvero nella tarda fase di biostasi e nella fase di degradazione, dando inizio alla fase di rinnovazione di una o più nuove eco-unità.

L'obiettivo principale dello studio dell'architettura delle piante negli impianti naturalistici è quello di creare un collegamento tra dinamica strutturale e funzioni del bosco.

Tra le funzioni più importanti perseguite dalla forestazione in pianura non a scopo produttivo, vi è quella di ricostituire habitat per specie vegetali e animali. Attualmente, circa questi aspetti, per gli impianti analizzati è possibile fare solo considerazioni di ordine generale.

Rispetto alle fasi dinamiche individuate, Kirby (1993) afferma che in un bosco naturale, in generale, la fauna e la flora selvatiche più rare sono presenti nelle fasi di rinnovazione e degradazione, anche se vi sono specie rare caratteristiche anche delle altre fasi.

Sempre lo stesso Autore nota però che nei nuovi rimboschimenti i primi cicli (si intende per ciclo l'insieme delle quattro fasi di sviluppo dell'eco-unità, al termine del quale la stessa viene sostituita da una o più nuove eco-unità) saranno diversi; ad esempio all'interno dello strato erbaceo durante la fase di rinnovazione vi saranno in prevalenza specie sinantropiche mentre nella fase di costruzione il calo di specie sarà particolarmente drastico poiché mancano ancora le specie tipiche dei boschi, che tollerano un forte ombreggiamento. Col progredire della successione ogni ciclo sarà diverso, fino al raggiungimento di una certa stabilità.

**Comunque si avrà sempre maggiore diversità in quei boschi dove tutte le fasi dinamiche possono essere sempre rappresentate in ogni momento, grazie ad impianti diversificati nel tempo e nella loro tipologia.**

Oltre a questi aspetti generali riguardanti l'insieme della flora e fauna selvatica bisogna considerare che ogni singola specie ha una sua precisa collocazione in un habitat di tipo boschivo, trovando le sue condizioni ottimali in una definita fase dinamica di un tipo definito di eco-unità. Il collegamento tra specie diverse ed eco-unità non è stato per ora fatto in questo studio per due motivi: il primo è che bisognerebbe farlo per le specie di interesse conservazionistico o di riequilibrio dell'agroecosistema per le quali l'intervento è stato effettuato, e su questo punto non vi è alcuna chiarezza; il secondo è che servirebbero appositi monitoraggi non previsti o realizzabili in questo studio. Questi aspetti andrebbero comunque approfonditi con appositi studi da svolgere in ambienti appositamente scelti.



**Si può comunque affermare che i terreni ex-agricoli di pianura sono adatti ad ospitare rimboschimenti in quanto comunque non si rischia, con il rimboschimento stesso, di distruggere habitats utili per specie non legate al bosco (ad es. prati permanenti, pascoli ecc.), e si ottiene quindi, in ogni caso e per quanto non quantificato, un guadagno netto in termini di “naturalità” (Watkins, 1993).**

Un ulteriore passo in avanti da fare ai fini della rinaturalizzazione del territorio mediante rimboschimenti, una volta definito per quali specie sia animali che vegetali si realizza un intervento e quindi quale o quali strutture forestali siano le più idonee, è quello di assicurarsi che vi siano per le specie stesse le possibilità di raggiungere e quindi di colonizzare l’habitat ricostituito. Solo l’insieme di tutti i fattori che influenzano l’habitat e la possibilità di colonizzazione fanno sì che si possano ottenere i risultati prefissati.

Per quanto riguarda le specie animali è necessario sapere quali fra questi fattori, che sono diversi e correlati in vario modo, hanno maggiore importanza per le diverse specie (Fuller e Warren, 1991).

Per quanto riguarda invece le specie vegetali, da uno studio effettuato in Inghilterra riguardante gli aspetti floristici dei rimboschimenti (Peterken, 1993) risulta che tra i rimboschimenti isolati nel territorio agricolo non a contatto con vecchi boschi preesistenti, quelli di maggiore età non hanno acquisito maggiore ricchezza floristica di quelli recenti, e inoltre continuano ad essere caratterizzati solo da specie comuni tipiche delle aree agricole (sinantropiche).

**I rimboschimenti con maggiore ricchezza risultano invece quelli contigui a vecchi boschi o, al limite di vecchie siepi o di corsi d’acqua, anche qualora siano di recente impianto. Peterken, (1993) evidenzia che nel rimboschimento di ex-seminativi isolati, se si vuole avere una certa ricchezza floristica, sarebbe necessario intervenire artificialmente.**

Per quanto riguarda altre funzioni dei boschi rilevati, si può notare come per la funzione ricreativa non siano adatti quegli impianti che originano strutture dense e impenetrabili, come gli impianti per filari e quelli ad alta densità con molte specie arbustive. Questo ovviamente è riferito solo alle fasi di rinnovazione e costruzione, in quanto con la fase di biostasi le strutture possono assumere una maggiore fruibilità per la ricreazione.

Gli aspetti paesaggistici invece non risultano correlati all’architettura, quanto alle specie impiegate, alla loro fenologia, nonché alla forma esterna dell’intero rimboschimento ed al modo in cui questo si inserisce nel contesto del paesaggio circostante.

### Bibliografia

- Caraglio Y., 1996 - Le développement architectural du merisier. *Foret entreprise*, 107: p. 72-80.  
Drénou C., 1997 - Le biforcioni: un problema di potatura. *Sherwood*, 1: p. 9-13.

- Eccher A., Pettenella D., 1990 - Nuove prospettive dell'arboricoltura da legno nelle aree agricole marginali. *Monti e Boschi*, 1: p. 63-71.
- Edelin C. (manoscritto) - Données fondamentales sur l'architecture des arbres. CNRS/Univ. Montpellier II: 23 p.
- Edelin C., 1977 - Images de l'architecture des Conifères. Tesi di Dottorato 3° ciclo, Univ. Montpellier II: 255p.
- Fratteggiani 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*, 5: p. 59-62.
- Fuller R. J., Warren M.S., 1991 - Conservation management in ancient and modern woodlands: responses of fauna to edges and rotation. *Scientific Management of Temperate Communities for Conservation*. I.F. Spellerberg, F.B. Goldsmith e M.G. Morris edotors. Blackwell Scientific Publications, London: 566 p.
- Hubert M., Courraud R., 1987 - Elagage et taille de formation des arbres forestiers. IDF: 292 p.
- Krajicek J.A., Brinkman K.A., Gingrich S.F. , 1961 - Crown competition, a measure of density. *Forest Science*, 12 (1): p. 74-82.
- Kirby K.J., 1993 - The Effects of Plantation Management on Wildlife in Great Britain: Lessons from Ancient Woodland for the Development of Afforestation Sites. *Ecological effects of afforestation*. C. Watkins ed. Redwood Press, Melksham, U.K.
- Minotta G., 1997 - Prove di potatura di allevamento su due progenie di noce da legno. *Ann. Ist. Sper. Selv.*, 323-343 XXV e XXVI.
- Oldeman, R.A.A., 1974 - L'architecture de la foret guyanaise. O.R.S.T.O.M. ed., Mémoire 73: 204 p.
- Oldeman R.A.A., 1983 - The design of ecologically sound agroforests. Da *Plant research and agroforestry* (ed P. Huxley), cap. 14. ICRAF, Nairobi.
- Oldeman R.A.A., 1990 - *Forests: Elements of Silvology.*: pp. 624. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Peterken G.F., 1993 - Long term Floristic Development of Woodland on Former Agricultural Land. Da Lincolnshire, England. Da *Ecological effects of afforestation*. C. Watkins ed. Redwood Press, Melksham, U.K.
- Watkins C., 1993 - Forest Expansion and Nature Conservation. Da *Ecological effects of afforestation*. C. Watkins ed. Redwood Press, Melksham, U.K.

## **GLOSSARIO DEI PRINCIPALI TERMINI UTILIZZATI NEGLI STUDI DI CARATTERE ARCHITETTURALE**

Il presente studio è stato condotto mediante le metodologie dell'analisi architettonica, che è una analisi della struttura dell'ecosistema forestale, e dei subsistemi suoi componenti, proposta da Oldeman (1990). Secondo Oldeman ogni ecosistema forestale può essere considerato un mosaico (mosaico forestale) scomponibile in sub-ecosistemi denominati eco-unità o unità di rigenerazione. Ogni mosaico forestale interagisce a sua volta con altri ecosistemi formando il "mosaico territoriale". Eco-unità, mosaico forestale e mosaico territoriale rappresentano ecosistemi di livello gerarchico via via superiore. Di seguito si riporta un glossario dei termini più frequentemente usati in questo tipo di analisi.

### Termini riguardanti l'ecosistema forestale

• **Eco-unità** (Oldeman 1983, 1990): “ogni superficie sulla quale, in un determinato momento, una parte di foresta ha iniziato a vivere secondo una dinamica definita”. La dinamica dell'eco-unità è regolata dalle piante arboree, ma i suoi componenti non sono solo gli alberi. Componenti dell'eco-unità sono infatti tutti gli organismi vegetali e animali che all'interno di essa e a vari livelli interagiscono tra di loro e con le piante arboree, nonché l'ambiente fisico dell'eco-unità stessa (suolo, clima, ecc...). La dimensione delle eco-unità che interagiscono a formare i vari ecosistemi forestali è variabile in relazione al tipo di bosco e agli eventi naturali e antropici che agiscono sulla struttura. Nel caso dei rimboschimenti la superficie dell'eco-unità corrisponde alla superficie rimboschita in modo omogeneo. Nel corso della dinamica del rimboschimento però questa può andare incontro a frammentazione in eco-unità di dimensioni più ridotte.

L'eco-unità attraversa una serie di fasi di sviluppo, di seguito riportate.

- **Fase di rinnovazione:** individua il periodo che va dalla colonizzazione dell'area da parte delle prime piante arboree fino al momento in cui le loro chiome si toccano occupando tutto lo spazio orizzontale disponibile. Vi è l'influenza diretta dei fattori climatici ancora poco filtrati dalla vegetazione. Nel complesso della vegetazione è presente una notevole componente erbacea. Nel caso dei rimboschimenti la fase di rinnovazione è artificiale, essendo determinata dall'impianto degli alberi e degli arbusti prescelti.
- **Fase di costruzione:** è una fase molto dinamica, che inizia con la chiusura della copertura da parte delle chiome degli alberi, a cui corrisponde una elevata competizione tra piante. Le chiome formano uno strato filtrante che modifica e filtra i fattori esterni. E' durante questa fase che l'eco-unità inizia a strutturarsi e ha inizio la sua stratificazione. Molti organismi componenti l'eco-unità subiscono una riduzione o vengono eliminati, in particolare molte specie erbacee e alcuni animali.
- **Fase di biostasi:** è la fase più durevole, che inizia quando la copertura è formata interamente da alberi del presente, che possono essere posti ad altezze diverse formando strati. La sua durata è variabile da qualche decina a qualche centinaia di anni.
- **Fase di degradazione:** comincia quando gli alberi del presente iniziano a morire singolarmente o a gruppi. Si libera lo spazio che permette l'instaurarsi della fase di rinnovazione di una o più nuove eco-unità. Può essere molto lenta o viceversa repentina, secondo i fattori che la innescano. Nei rimboschimenti potrà avere origine, durante questa fase, la fase di rinnovazione di una nuova eco-unità che avrà origine naturale e non più artificiale.

### Termini riguardanti l'architettura dell'albero

- **Architettura dell'albero:** il termine è riferito alla “struttura della pianta, intesa come sistema di assi (suoi subsistemi), e al modo in cui essa si edifica nel corso del tempo”. **Mentre la conformazione della pianta è variabile con l'ambiente di crescita e l'età, la sua architettura è geneticamente determinata** (Edelin, manoscritto).
- **Asse:** organo dell'albero che supporta le foglie, i meristemi, i fiori, prodotto dal suo stesso meristema apicale. Gli assi vengono indicati secondo l'ordine di ramificazione: l'asse *a1* è il fusto, gli assi *a2* sono gli assi prodotti da un meristema laterale dell'asse *a1* e così via.
- **Unità di crescita (UC)** (Edelin, manoscritto): porzione di asse formatosi durante un singolo periodo di allungamento. Nelle aree temperate corrisponde generalmente all'accrescimento annuale, interrotto dalla formazione della gemma apicale.
- **Unità architettonica** (Edelin, 1977): insieme di assi che costituiscono il modello elementare della pianta, espressione della gerarchia che si stabilisce spontaneamente tra gli assi stessi durante l'ontogenesi.
- **Reiterazione** (Oldeman, 1974): durante la crescita l'albero moltiplica, nella costituzione della chioma, il numero delle unità architettoniche, ciascuna delle quali ripete il modello di crescita (unità architettonica) tipico della specie. Questo processo può avvenire sia in modo programmato durante l'ontogenesi (metamorfosi), che in risposta a traumi o a modifiche improvvise dell'ambiente di crescita (reiterazioni traumatiche e adattative).
- **Albero del futuro** (Oldeman, 1974): albero che ha ancora potenzialità di incremento in volume della chioma e che occupa quindi in quel momento, nella struttura del bosco, un posto provvisorio.
- **Albero del presente** (Oldeman, 1974): albero che non ha più potenzialità di incremento in volume della chioma, che occupa quindi, nella struttura del bosco, un posto definitivo fino alla sua morte.

### Termini riguardanti in particolare l'arboricoltura da legno

- **Biforcazione accidentale** (Drénou, 1996): formazione di due reiterazioni del fusto (asse *a1*), in seguito a morte accidentale o danneggiamento del meristema apicale del fusto.
- **Biforcazione dominante** (Drénou, 1996): biforcazione destinata a formare le branche principali dell'albero adulto, risultato di metamorfosi dei rami.
- **Biforcazione ricorrente** (Drénou, 1996): biforcazione tipica di specie aventi accrescimento simpodiale.
- **Biforcazione d'attesa** (Drénou, 1996): insieme di biforcazioni dovute a riduzione di dominanza apicale causata da condizioni di stress della pianta.

- **Potatura di formazione o allevamento:** eliminazione di biforcazioni e assi laterali concorrenti col fusto volta alla formazione di un fusto unico e dritto.
- **Potatura di produzione:** eliminazione al momento opportuno di tutti gli assi laterali inseriti sul fusto fino ad una certa altezza, volta alla produzione di legno esente da nodi che ne deteriorano la qualità.
- **Potatura ad astone:** potatura che prevede l'eliminazione in inverno di tutti i rami laterali fino al raggiungimento dell'altezza di fusto desiderata.

