

4. RISULTATI

4.1. DATI STRUTTURALI, DI COMPOSIZIONE E DENDROAUXOMETRICI

4.1.1. Rilievi ed elaborazioni delle aree di saggio e dei dati esistenti nel settore a NORD della strada di Mezzamacchia.

Zona A

All'interno di tale zona è stata eseguita un'area di saggio (ADS1) ed un transect per lo studio della struttura del popolamento. Tale area di saggio è situata nei pressi del primo fontanile entrando da Nord, verso Manziana, ed ha estensione di 3000 m².



Figura 4.1-1: Conformazione dello strato arboreo nell'ADS1.

Al suo interno è possibile individuare una stratificazione dovuta all'esistenza di piante due classi di età (30-40 anni e 110-120 anni) che hanno dato vita ad uno strato dominante sviluppato fino ai 40 m e uno dominato, che raggiunge l'altezza di circa 22-24 m.

La chioma dello strato dominante è in genere inserita ad 1/3-2/3 dell'altezza totale e di forma piuttosto espansa (Figura 1). Ogni chioma mediamente si sviluppa per un'estensione di circa 50 m²; la copertura complessiva arriva all'88%. Nello strato arboreo dominato troviamo soggetti di *Quercus cerris* della classe diametrica del 15-25 cm, disposti in genere in nuclei di 5-10 individui al margine di alcune zone di chiaria di forma circolare, (circa 200-250 m² ciascuna), in parte secchi.

Lo stato fitosanitario nel complesso risulta buono in quanto sono rari i soggetti colpiti da *Biscognauxia mediterranea*. Molte sono le piante ricoperte

da rampicanti, in particolar modo da *Hedera elix*, diffusa soprattutto su piante più ramosi.

La curva di distribuzione delle piante in classi diametriche (Figura 2), oltre a rilevare la presenza di piccoli gruppi di piante giovani (anche se esigui) all'interno di un popolamento adulto, mostra l'assenza o quasi delle classi intermedie, quali quelle tra 30 e 50 cm.

Inoltre essa evidenzia una distribuzione delle frequenze secondo due curve gaussiane tipiche di popolamenti coetanei.

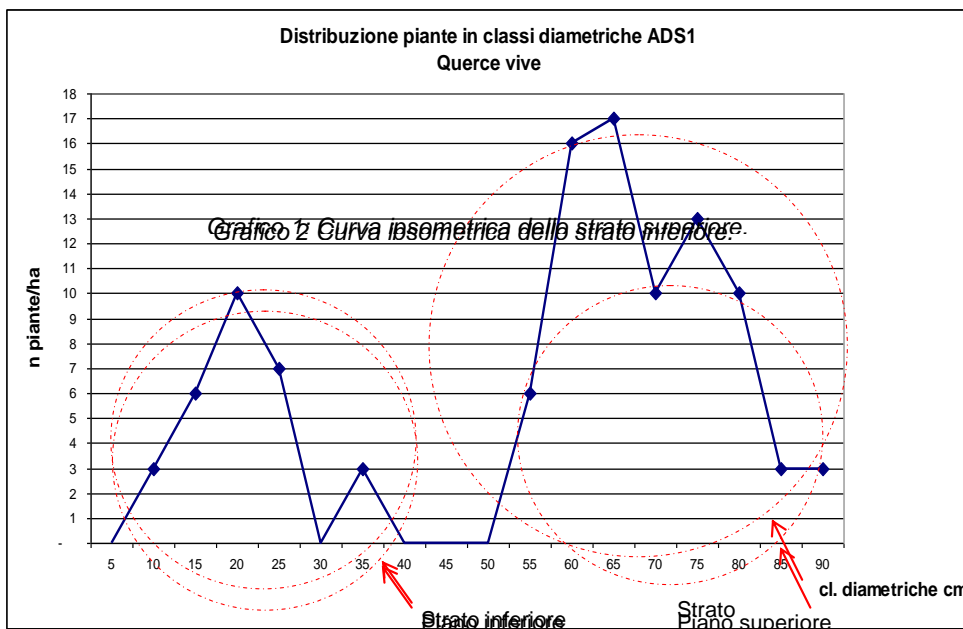


Figura 4.1-2: Distribuzione in classi diametriche delle sole querce vive.

Il diametro medio del campione è di 56 cm mentre quello relativo ai due gruppi di età differente è di 18 cm per lo strato dominato e di 68 cm per le piante adulte. Nel complesso si ha una densità di circa 130 piante/ha (di cui 93% *Q. cerris* e 7% *Q. frainetto*), un'area basimetrica di 31 m²/ha ed un volume di circa 494 m³/ha.

Il rapporto tra il volume delle piante delle classi con diametro maggiore ~~di~~ ~~a~~ 50 cm rispetto a quello minore ~~dia~~ 50 cm è di 32 a 1 (478 contro 15 m³) e quindi il 97% del volume totale è concentrato nelle piante adulte. Il volume delle piante morte costituisce l'1% del volume totale, valore che può considerarsi fisiologico vista l'età del popolamento.

Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Ilex aquifolium* (76%), *Carpinus betulus* (17%), *Cornus mas* (4%), *Acer campestre* (2%), *Mespilus germanica* e individui di *Sorbus domestica* con altezze massime che raggiungono i 9 m. Nelle zone aperte si inseriscono anche il *Rubus ulmifolius* e il *Crataegus laevigata* che non raggiungono però le altezze degli altri arbusti. Complessivamente la copertura dello strato arbustivo risulta piuttosto elevata con valori percentuali del 80% (Figura 3).

La presenza del carpino e dell'acero campestre potrebbe far pensare alla possibilità di costituzione, in futuro, di un strato dominato misto (cerro, carpino e acero), ma la distribuzione diametrica di tali specie e la loro distribuzione spaziale mostrano invece come tali piante tendano a restare nel piano arbustivo come specie accessorie.

In uno strato che arriva fino ad 80 cm dal suolo è possibile rinvenire la rinnovazione dello strato arbustivo, mentre quella delle querce è confinata solo nello strato erbaceo, essendo presenti solo piantine di 1 – 2 anni massimo di età, anche se con densità a tratti assai elevata.



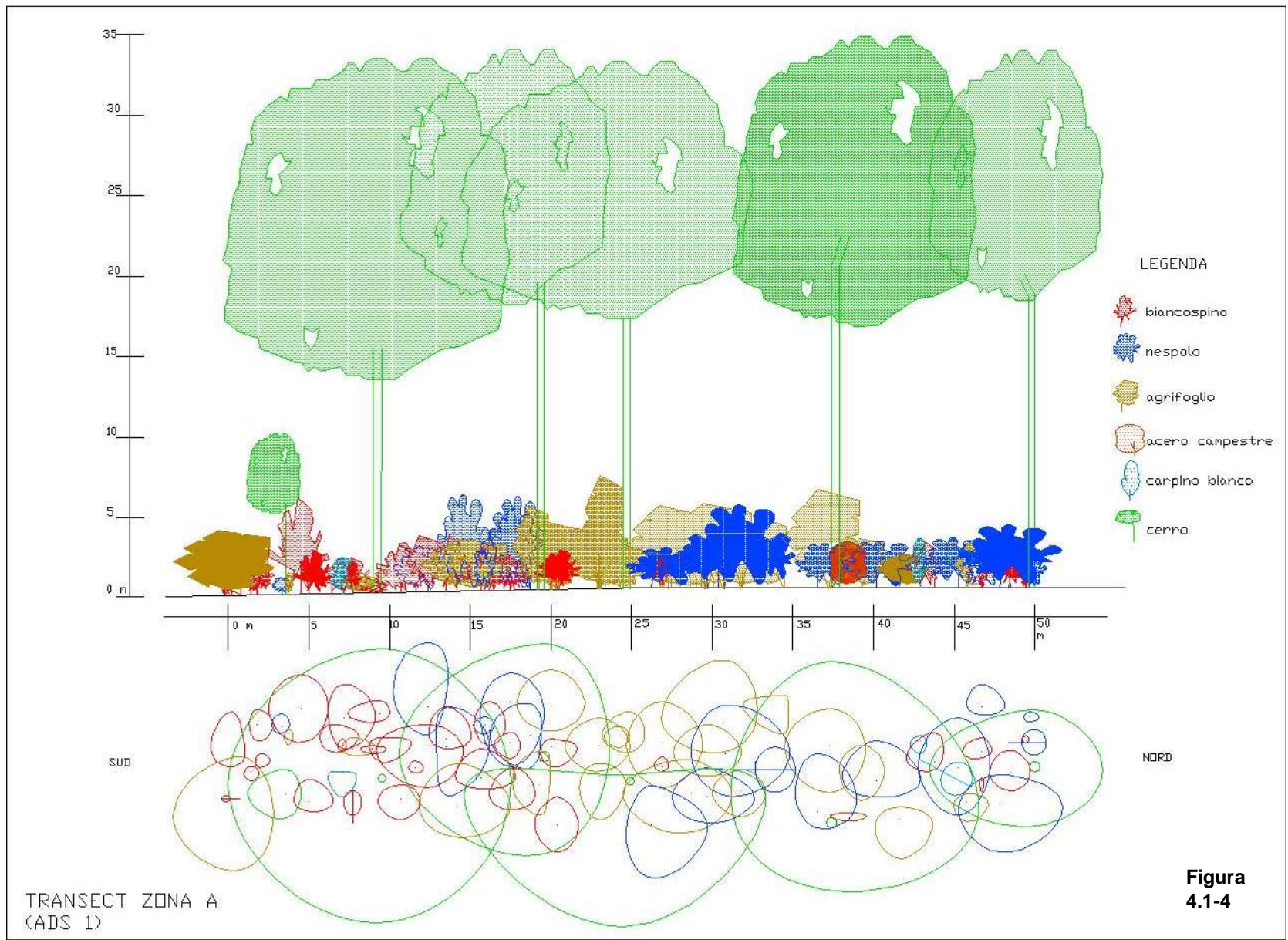
Figura 4.1-3: Immagine rappresentativa della differenziazione verticale del popolamento in strato arbustivo ed arboreo.

Lo strato erbaceo si spinge fino ad un'altezza di 80 cm, con individui di: *Arum italicum* Mill., *Ruscus aculeatus* L., *Aristolochia rotunda* L., *Aristolochia longa* L., *Rumex pulcher* L., *Rumex acetosa* L., *Cerastium sedimecandrum* L., *Cerastium ligusticum* L., *Viola odorata* L., *Ranunculus repens* L., *Lathyrus venetus* Mill., *Geranium lucidum* L., *Geranium molle* L., *Cyclamen repandum* Sibth., *Symphytum tuberosum* L., *Gallium aparine* L., *Lonicera caprifolium* L., *Bellis perennis* L..

La rappresentazione del **transect** (Figura 4) realizzato all'interno dell'area di saggio, di dimensioni 50 x 8 m, è riportata nel disegno seguente, nel quale è rappresentata sia in pianta che in sezione la distribuzione e lo sviluppo delle piante arboree e arbustive.

L'**indice R di aggregazione**, che descrive appunto il *pattern* (modello) orizzontale degli individui arborei mediante il confronto fra la distribuzione reale osservata e quella teorica, è risultato pari a 0,61, indicando una tendenza all'aggregazione

L'indice A della distribuzione verticale del popolamento, calcolato rispetto alle sole piante arboree, risulta uguale a 0,45, mentre potrebbe assumere un valore massimo uguale a 1,1. Lo stesso indice risulta pari a 1,17, rispetto ad un valore massimo di 2,5, se nel calcolo vengono considerate sia lo strato arboreo che quello arbustivo. Quindi in ambedue i casi l'indice risulta la metà circa del valore massimo possibile.



Zona B

In questa zona si è proceduto alla realizzazione di due aree di saggio (**ADS2** e **ADS3**) e di un transect.

L'**area di saggio 2**, posta nei pressi del confine Sud-Ovest del Bosco di Macchia Grande e di estensione di circa 2000 m², presenta un soprassuolo arboreo praticamente monoplano, con cerro dominante (96%) e rari individui di farnetto (4%), peraltro deperienti, con età media di 80 anni. L'altezza media del piano dominante è pari a circa 33 metri mentre l'altezza massima rilevata è di 37 metri.



Fig. 441-5 - **Composizione del popolamento dell'ADS 2, distinto in strato arboreo monoplano e strato arbustivo.**

Fig. 441-6 - **Composizione dello strato erbaceo nell'ADS 2.**



Lo strato erbaceo (Figura 6), costituito da piante che raggiungono altezze anche prossime al metro, copre il suolo in maniera discontinua, attestandosi ad un livello di copertura dell'80 %.

Piante di *Cornus mas*, *Ilex aquifolium*, *Mespilus germanica*, *Crataegus laevigata* (e *oxyacantha*), *Acer campestre* e *Carpinus betulus* formano lo strato arbustivo (Figura 5), con copertura pari al 55-60%, sopportando le parziali le condizioni ombreggiamento prodotte dalla sovrastante cerreta. Si tratta, in genere, di arbusti ramosi e spinescenti di altezza media pari a circa 3 metri, con punte massime che raggiungono i 7 m. In alcune zone dell'area formano uno strato denso difficilmente penetrabile.

Gli alberi presentano una chioma poco espansa inserita in genere piuttosto in alto, se si escludono i casi, non rarissimi, di presenza di rami epicormici, anche molto bassi, che evidenziano le condizioni di sofferenza in cui vegetano diverse piante. Infatti, molti esemplari di cerro presentano, in



Figura 4.1-7: Esempio di cerro morto nell'ADS 2.

forma più o meno grave, attacchi di *Biscognauxia mediterranea* (Figura 7).

La copertura arborea è abbastanza uniforme ad esclusione di qualche piccola chiaria dovuta ad alberi stroncati o ad individui con chioma ridottissima.

Sui tronchi di molte piante è possibile rinvenire *Hedera elix*, che generalmente si ferma sul fusto senza prendere il sopravvento sulla chioma.

Il grafico della distribuzione delle querce nelle diverse classi diametriche (Figura 8) evidenzia, in

maniera più caratteristica rispetto a quello della ADS1, i caratteri tipici di un

popolamento coetaneo monoplano con il maggior numero di piante concentrate intorno al valore medio.

Anche per quest'area di saggio, le specie secondarie quali l'acero campestre (33%) e il carpino bianco (17%), sempre in scarso numero, non raggiungono mai uno sviluppo tale da poter costituire uno strato articolato accanto a quello del cerro.

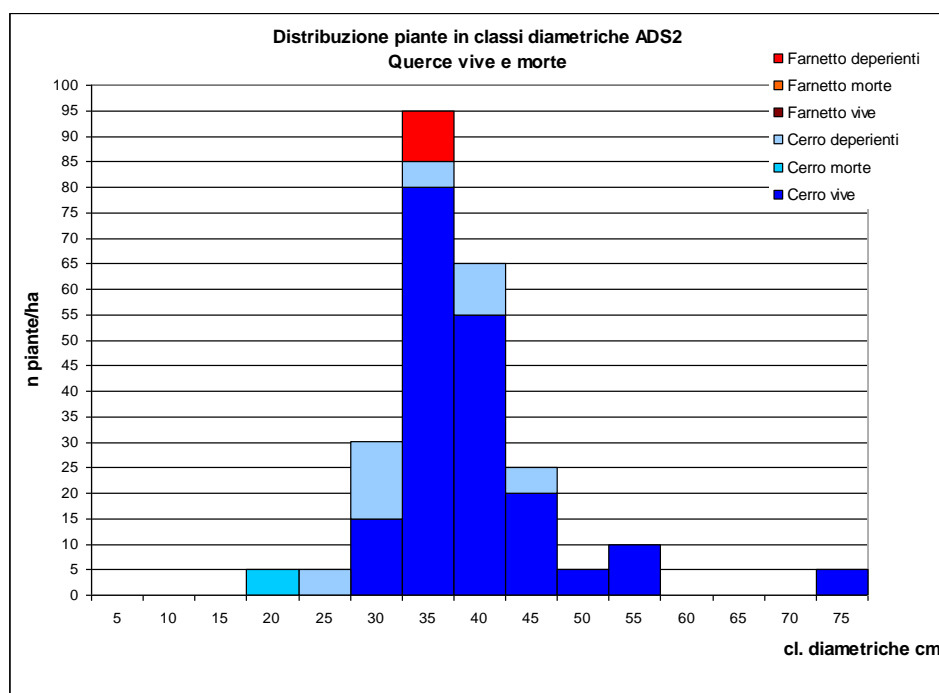


Figura 4.1-8: Distribuzione in classi diametriche delle querce vive e morte.

L'età delle piante di questo popolamento varia da 70 a 115 (media 93).

Il diametro medio delle querce è di 39 cm e le piante raggiungono una densità di circa 245 piante/ha (di cui circa il 22% morte), con area basimetrica di 29,2 m²/ha ed un volume di circa 372 m³/ha. Il rapporto tra il volume delle piante delle classi con diametro maggiore di a-50 cm rispetto a quello minore di a 50 cm è circa di 1 a 3,5 (84 a-1-(288 contro 288 84-m³), per cui il contributo al volume totale delle piante medio-piccole è del 77,23%.77 Il volume delle piante morte rappresenta il 16% del volume totale. L'area di

insidenza media del piano arboreo è di circa 26 m² ~~per pianta/piante~~ (la metà rispetto all'area di saggio 1) e la copertura del 70%.

~~Errore. Il collegamento non è valido.~~

~~Errore. Il collegamento non è valido.~~

Il transect (Figura 9) realizzato con gli stessi scopi e le medesime metodologie adottate nella zona A, ha avuto un orientamento Nord – Sud con andamento leggermente degradante verso i due estremi.

Sull'area del transect è stata verificata anche la rinnovazione presente che è risultata generalmente scarsa per le querce (2,1 piante/m²) con valori inferiore di 10 volte rispetto all'area di saggio 1 (22,5 piante/m²): anche in questo caso gli individui con età maggiore di 1-2 anni sono risultati assenti, fenomeno riconducibile, probabilmente, ad una eccessiva copertura del piano arbustivo, di quello arboreo, oggi ancora chiuso, e al pascolo.

Per quanto riguarda i due indici legati alla struttura del popolamento, abbiamo per l'**indice R di aggregazione** un valore di 0,52, che indica, ancora una volta, una tendenza all'aggregazione, e per A, l'**indice della distribuzione verticale del popolamento**, calcolato per le specie arboree, un valore di 0,57, rispetto ad un massimo di 1,8 che potrebbe raggiungere in questo popolamento, che sta ad indicare, quindi, la presenza di un basso numero di specie distribuite non omogeneamente nelle tre bande di altezza a cui fa riferimento l'indice. Il calcolo di A rispetto all'intero soprassuolo (arboreo e arbustivo) evidenzia un valore di 1,31, con un valore massimo possibile pari a 2,7.

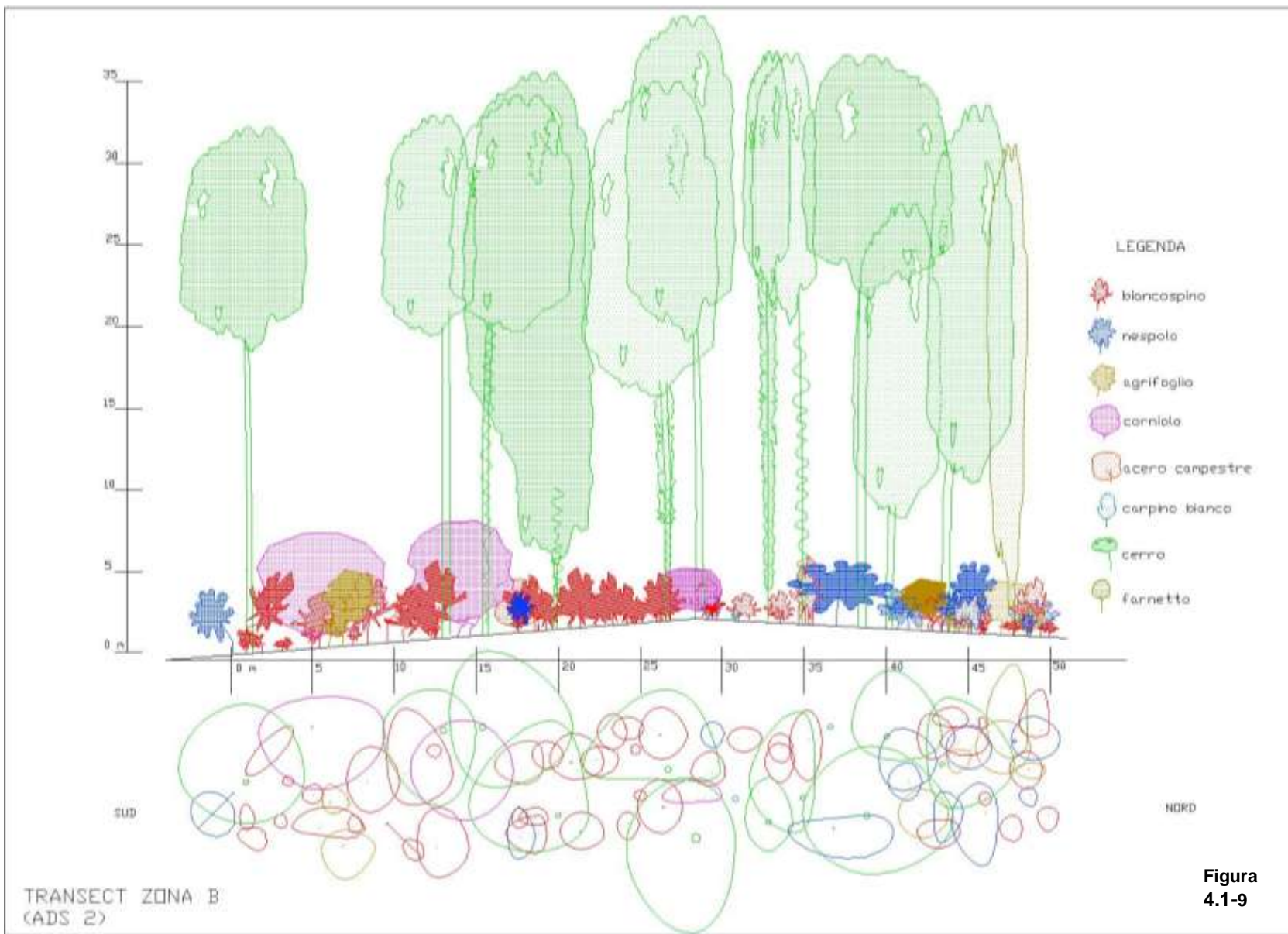


Figura 4.1-9

All'interno della particella assestamentale 22, nei pressi del margine Sud-Ovest del bosco, è stata eseguita la terza area di saggio (**area di saggio 3**). L'area oggetto d'indagine, attraversata da una pista in terra, si estende per 100 metri lungo la recinzione che delimita il bosco di Macchia Grande, nella fascia di transizione netta alla zona agricola, e penetra all'interno di esso per 20 metri.

Commento [x1]: Più o però

All'interno dell'area di saggio è stato possibile rilevare la presenza di un soprassuolo arboreo a dominanza di cerro con densità elevata (465 piante/ha) ma a tratti irregolare e con copertura pari a circa il 75%, per la presenza di alcuni vuoti, dovuti in parte alla ridotta espansione delle chiome e in parte alla morte di numerose piante di cerro (Figura 10). I fusti presentano una chioma inserita in alto, spesso con rami epicormici che scendono fino ad 1/3 dell'altezza.



Figura 4.1-10: Esempari di cerro morti in gruppo

In questa parte di bosco si può segnalare una struttura praticamente monoplana con modeste variazioni di altezza dovute, probabilmente, alla presenza dei vuoti citati, che hanno favorito l'accrescimento delle piante poste ai loro margini; l'altezza media è pari a circa 28 metri.

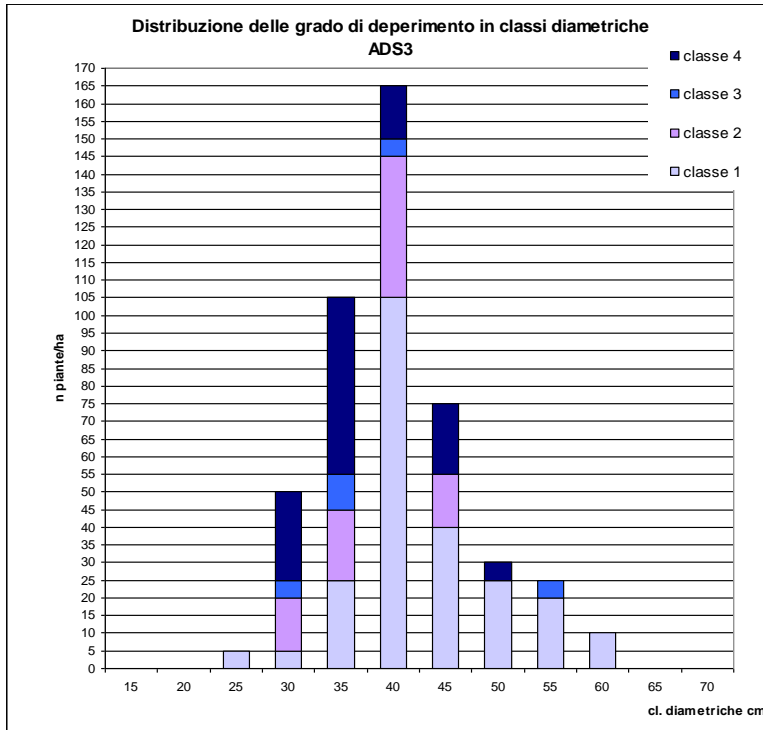


Figura 4.1-11: Distribuzione dei diametri in classi di deperimento.

La vicinanza con terreni coltivati e aperti ha creato delle condizioni che hanno agevolato lo sviluppo delle piante di orlo (Figura 12).

Il piano arbustivo, formato da piante di biancospino (*Crataegus monogyna*), acero campestre (*Acer campestre*) e nespolo (*Mespilus germanica*) è solitamente piuttosto rado, con copertura prossima al 30% e sviluppato fino a circa 2,5-3 metri dal suolo e ricopre le rare



Figura 4.1-12: zona d'orlo del bosco.

piante di rosa canina e pungitopo dello strato erbaceo.

La scarsa rinnovazione di cerro è presente solo con piantine dell'anno che periscono con ogni probabilità a causa del pascolo e degli stress idrici dovuti ad una maggiore compattazione del suolo.

Dal punto di vista fitosanitario il soprassuolo presenta numerose piante deperienti o morte per cause riconducibili alla presenza diffusa o localizzata di *Biscognaxia mediterranea* (Figura 13).



Figura 4.1-13: pianta morta di cerro a causa di *Biscognaxia mediterranea*

Sono infatti presenti 235 piante/ha sane (classe 1), 90 piante/ha con alcuni leggeri sintomi (classe 2), 25 piante/ha gravemente malate (classe 3) e 115 piante/ha ormai morte (classe 4) (Figura 14), distribuite in diverse classi di diametro (Figura 11).

Tra le piante di orlo, cioè poste a ridosso della rete e quindi di confine con il suolo agricolo, non si sono riscontrate piante malate o deperienti.

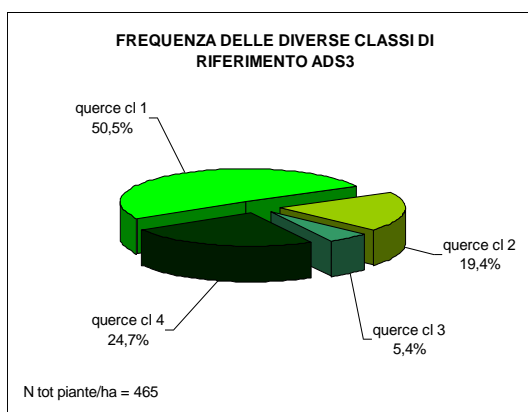


Figura 4.1-14: frequenza delle diverse classi di deperimento.

I parametri ecologici raccolti indicano un'area basimetrica di 50 m²/ha a cui corrisponde un diametro medio di 39 cm ed un volume di circa 630m³/ha.

La massa legnosa delle piante con diametro minore di 50 cm rappresenta 82% di quella totale mentre il volume degli alberi con diametro maggiore di 50 cm non supera il 18%.

Risulta interessante rilevare anche che il 20% del volume è dato da individui delle classe 4 (piante morte), pari a il 25% delle piante presenti nell'area.

La struttura del popolamento è stata analizzata per mezzo dell'indice R di aggregazione, per il quale si è trovato un valore di 0,62, che indica, anche qui, una tendenza all'aggregazione.

Zona nord nel suo complesso

I dati complessivi rilevabili dal piano di assestamento per quanto riguarda in numero di piante, l'area basimetrica e la biomassa legnosa ad ettaro, sono riportati nella Figura 15

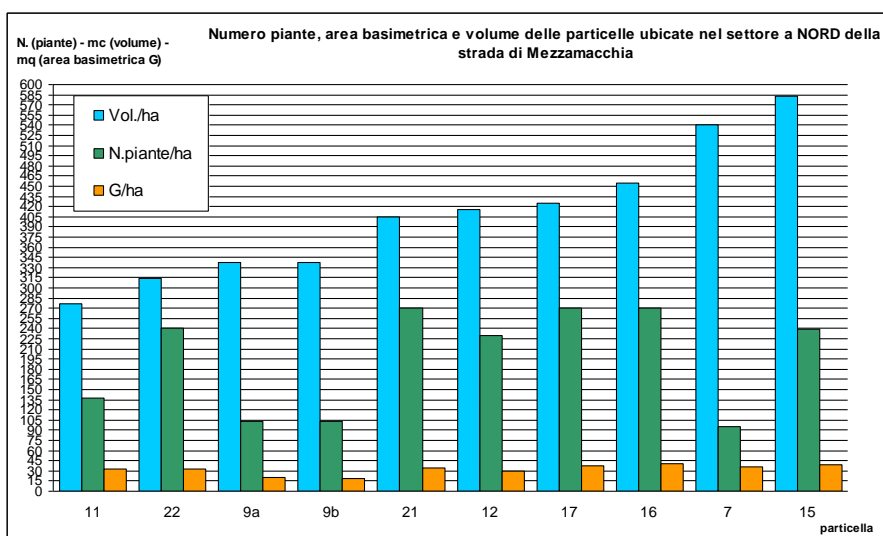


Figura 4.1-15

Gli ultimi interventi selvicolturali eseguiti in tale zona risultano essere quelli effettuati intorno all'inizio degli anni '60, come evidenziato nella tabella n. 1. Tali interventi hanno riguardato probabilmente, secondo la ricostruzione

storica effettuata negli archivi dell'Università Agraria, solo le particelle 7, 9b e parte della 12, portando ad una locale differenziazione della struttura del bosco.

Le piante, nate successivamente nelle buche aperte dai tagli, oggi non hanno più la possibilità di svilupparsi per la competizione del piano dominante.

4.1.2. Elaborazioni dati esistenti nel settore a SUD della strada di Mezzamacchia.

Questo settore è caratterizzato da un soprassuolo che presenta complessivamente una variazione da zona a zona dei principali parametri ecologici quali l'età, la densità, l'altezza e la biomassa.

Tali variazioni sono la conseguenza delle pratiche selvicolturali effettuate fino agli anni 1973-74, pratiche che però non hanno seguito quanto indicato nel primo Piano di Assestamento (1966-75) che prevedeva i tagli successivi uniformi su ampie superfici, ma che hanno invece continuato ad applicare il solo criterio del cosiddetto "taglio a scelta" .

I dati reperiti presso l'archivio storico dell'U.A. evidenziano come le utilizzazioni per il periodo 1953 – 1962 si siano localizzate prevalentemente in questo settore (Tabella 1).

Si è trattato, per l'appunto, di tagli a scelta che hanno asportato tra il 1953 e il 1960 in questa zona del bosco una media di 580 piante l'anno per un totale di circa 4632 piante ed un volume stimato intorno ai 1500 m³ l'anno.

Dai piani di taglio rinvenuti sono risultati anche prelievi di tipo puntuale, di piccola entità, per l'asportazione delle piante abbattute da fenomeni meteorologici disastrosi o per la costruzione di infrastrutture necessarie alla fruizione dei servizi offerti dal bosco.

Tabella 4.1-1 - Indicazione degli ultimi tagli effettuati all'interno del bosco di macchia grande, elaborata dai dati storici reperiti nell'archivio dell'Università Agraria, con evidenziazione della loro localizzazione a sud o a nord della strada di Mezzamacchia

anno	N°piante tagliate	zona	causale	vol stimato m ³
1953	531	sud	utilizzazioni	1430
1954	540	sud	utilizzazioni	1460
1955	425	sud	utilizzazioni	1150
1956	545	sud	utilizzazioni	1470
1957	642	sud	utilizzazioni	1730
1958	636	sud	utilizzazioni	1720
1959	587	sud	utilizzazioni	1580
1960	726	sud	utilizzazioni	1960
1961	916	nord	utilizzazioni	2470
1962	767	nord	utilizzazioni	2070
1961	382	spars e	vento	1030
1964	160	spars e	vento	430
1966	150	spars e	rilievi x redazione nuovo PAF	410
1967	11	spars e	vento	30
1968	18	sud	costruz. autorimessa	50
1968	207	sud	utilizzazioni	560
1968	78	spars e	costruz.strada	210
1969	18	spars e	vento	50
1969	37	spars e	vento	100
1971	25	spars e	vento	70
1972	40	nord	costruz.strada	110

Tale variabilità strutturale è sinteticamente riportata nella tabella seguente (Tabella 2) ed evidenziata schematicamente nel grafico della distribuzione delle piante in classi di diametro della particella 18 (Figura 16) e nei tre profili strutturali (Figura 17-18-19), entrambi estratti ed elaborati dal "Piano di Gestione Pilota del bosco di Macchia Grande" (dicembre 1999)¹.

¹ Si veda anche articolo "I querceti di cerro e Farnetto di Macchia Grande a Manziana: struttura, trattamento e gestione"- M.G. Agrimi, O. Ciancio, L. Portoghesi, R. Pozzoli - Cellulosa e Carta n.5 - 1991

Nel quadro complessivo di questa zona, una situazione particolare è rappresentata dalla particella forestale n°23 che è stata solo in parte oggetto dei tagli sopra menzionati mentre ha sempre subito in misura maggiore, per la sua particolare posizione di confine, la pressione del pascolo, il quale ha sostanzialmente vanificato la rinnovazione e influito negativamente sul sottobosco e sul suolo. Altro elemento perturbativo avvenuto in passato in una parte di tale area è stato il passaggio del fuoco, così come verificato nella particella 22.

Tabella 4.1- 2 – Dati strutturali delle diverse forme di fustaia

VARIABILI STRUTTURALI	Fustaia disetaneiforme		Fustaia bistratificata		Fustaia pluristratificata		Fustaia disetanea	
	Totale	Diam.>17,5	Totale	Diam.>17,5	Totale	Diam.>17,5	Totale	Diam.>17,5
Sup. totale aree di saggio (mq)	2367		2225		2940		1801	
Numero di piante per ettaro	211	175	271	126	377	126	676	229
Area basimetrica per ettaro (mq)	35,09	34,97	28,22	27,57	34,89	32,41	28,11	23,4
Area basimetrica media (mq)	0,17		0,1		0,09		0,04	
Volume per ettaro (mc)	496,18		403,335		578,215		323,39	
Età media (anni)	88		82					
Età minima (anni)	53		25		22		14	
Età massima (anni)	106		96		175		74	
Altezza media strato inferiore (m)			9,77		16,79			
Altezza media strato superiore (m)			26,46		32,46			
Altezza media (m)	27,63		21,61		23,36		18,23	
Altezza dominante (m)	28,36		27,68		27,89		24,73	
Statura (m)	32,5		30,66		34,7		29,33	
Diametro medio strato inferiore (cm)			7,5		14,6			
Diametro medio strato superiore (cm)			52,9		84,8			
Diametro medio (cm)	46		36,3		33,9		22,6	
Diametro dominante (cm)	49,4		59,1		60,3		45,2	
Area di insistenza media (mq)	42,02		45,75		32,18		10,66	
Area di insistenza totale /ha (mq)	4065		2890		3553		4147	
Grado di copertura %	41		28,9		36		41,5	

"Macchia Grande" di Manziiana - Querceti di cerro e farnetto

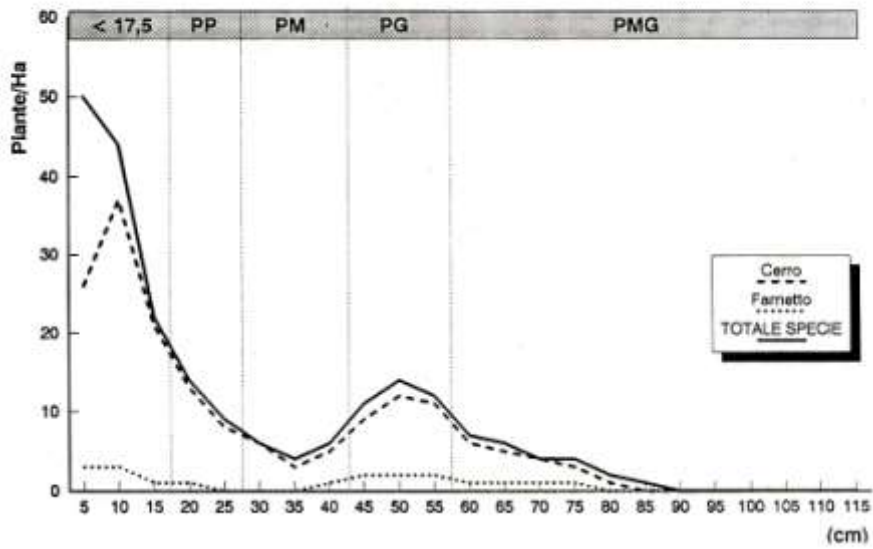


Figura 4.1- 16- Particella 18. Grafico della distribuzione delle piante in classi di diametro

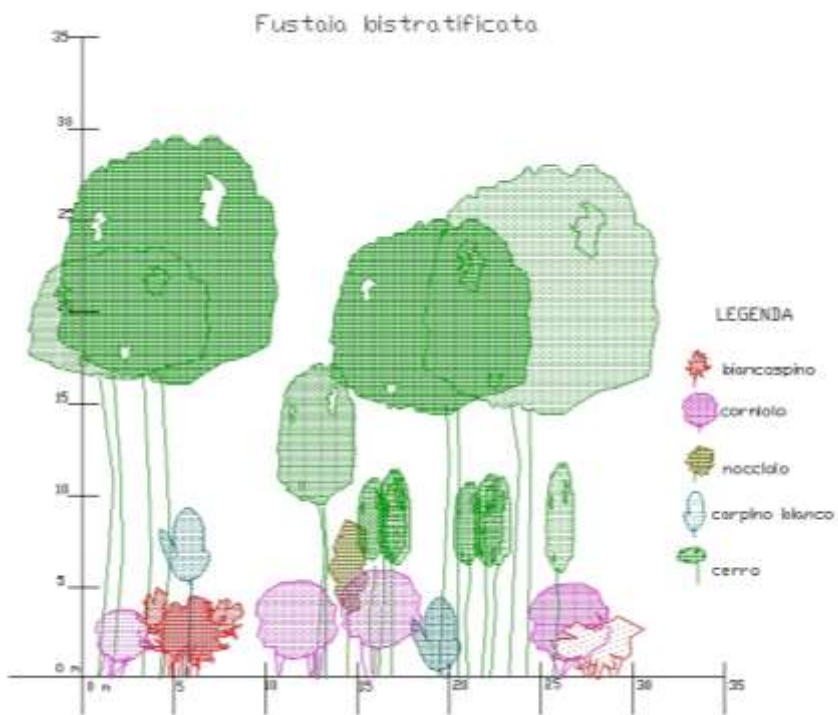


Figura 4.1- 17

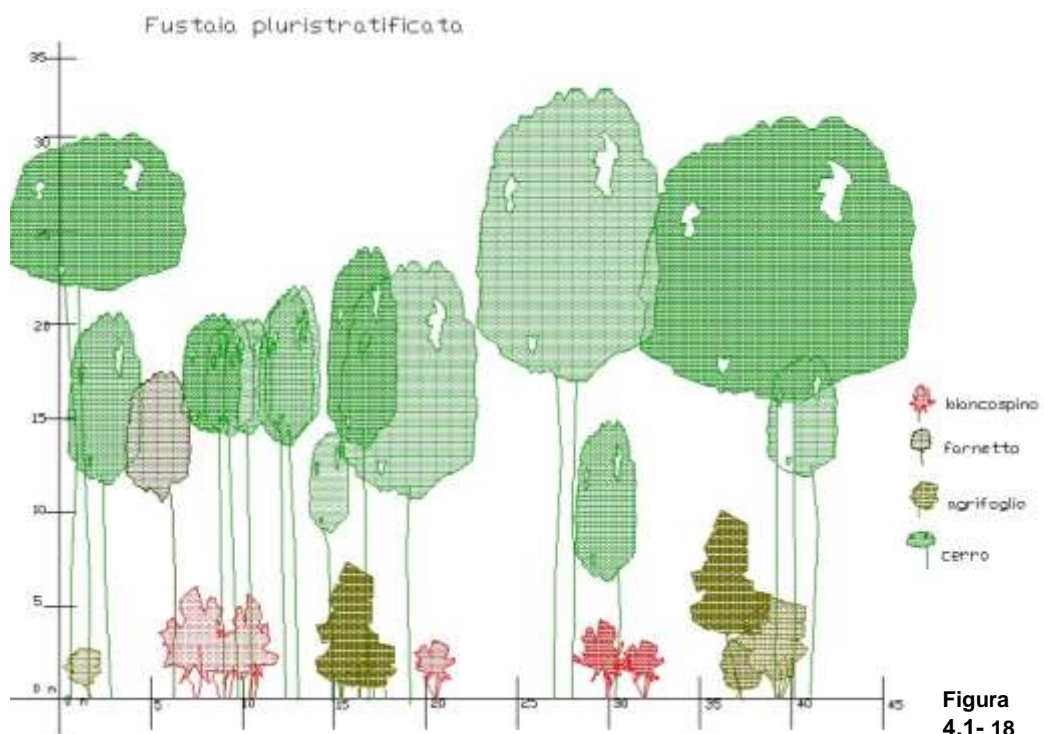


Figura 4.1- 18

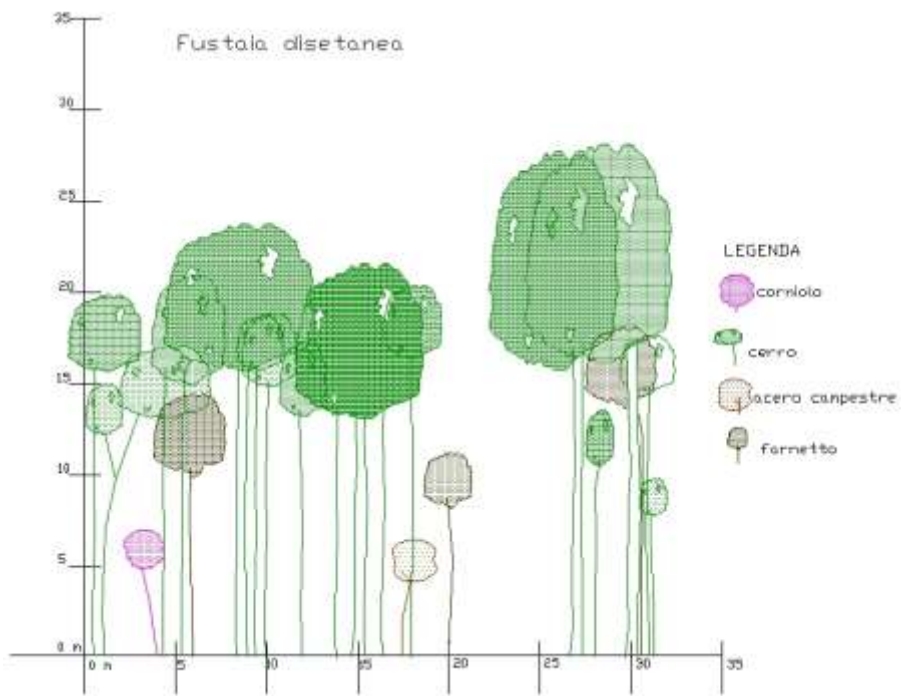


Figura 4.1- 19

4.2. QUADRO FITOSANITARIO: INCIDENZA DEL FENOMENO DI DEPERIMENTO E PRESENZA DI PATOLOGIE SPECIFICHE

I 580 ettari del Bosco Macchia Grande sono stati interamente percorsi con l'eccezione di 3 aree corrispondenti ad un'area a cavallo delle particelle forestali 12 e 17, la zona recintata ricadente nella particella forestale 18, e alla particella 20, lungo la provinciale Aurelia – Sasso –Manziana.

In totale sono state identificate 2358 piante deperienti di quercia appartenenti alle classi 2, 3 e 4 (Figura 1).

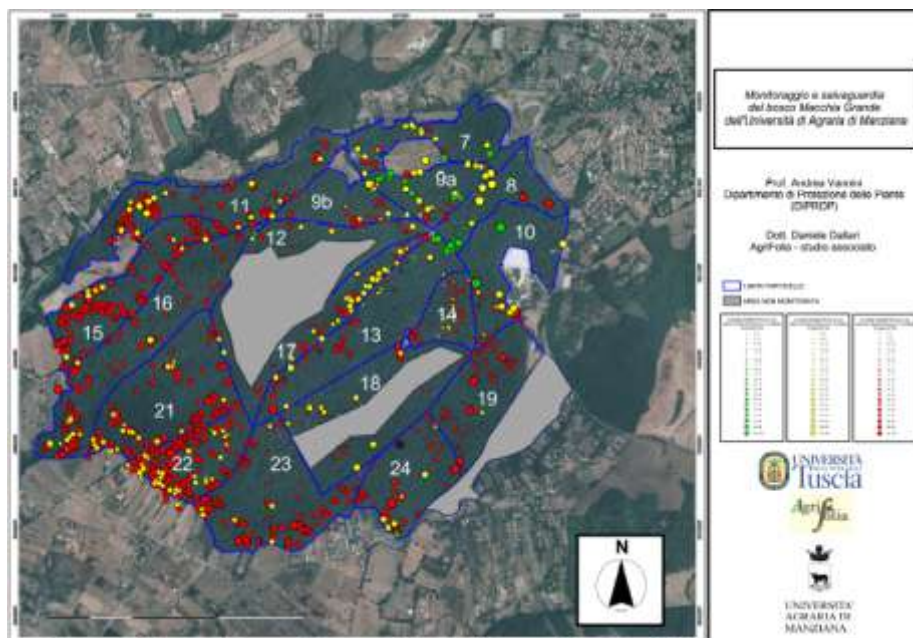


Figura 4.2 - 1: distribuzione spaziale delle piante deperienti e morte; classe 2 = verde; classe 3 = giallo, classe 4 (morte) = rosso

Di queste 2039 sono risultate morte (classe 4), 245 deperienti appartenenti alla classe 3 e 74 deperienti in classe 2. Delle 2358 piante, 1001 hanno mostrato segni della presenza di *Biscogniauxia mediterranea*, agente del cancro carbonioso delle querce (Figura 2).

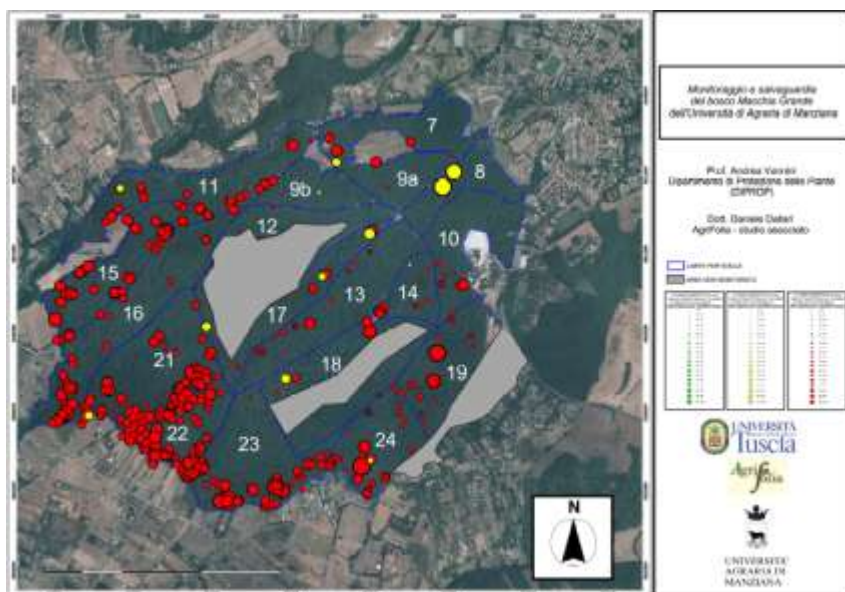


Figura 4.2 - 2: distribuzione spaziale delle piante deperienti e morte e con segni di *Biscogniauxia mediterranea*; classe 2 = verde; classe 3 = giallo, classe 4 (morte) = rosso



Figura 4.2 - 3: segni di *Biscogniauxia mediterranea* su *Quercus cerris*.

Questo fungo è causa di una malattia necrotica su piante di quercia soggette a stress idrico durante la stagione vegetativa (Vannini e Scarascia Mugnozza, 1991. Water stress: a predisposing factor in the pathogenesis of *Hypoxylon mediterraneum* on *Quercus cerris*. European Journal of Forest Pathology 21: 193-202). In tali soggetti *B. mediterranea* si diffonde velocemente lungo i tessuti legnosi utilizzando il sistema di trasporto xilematico, per poi attaccare i tessuti corticali e differenziare in fase finale uno stroma carbonioso che

erompe dal ritidoma e che può misurare diversi metri di altezza e occupare tutta la circonferenza della pianta (Figura 3).

Sul totale stimato delle piante di quercia presenti nel bosco, il fenomeno di deperimento interessa circa il 3%. Le piante colpite da *B. mediterranea* rappresentano circa 1,2% del totale. Tuttavia dalla Figura 1 si nota come la distribuzione del fenomeno di deperimento non sia omogenea sulla superficie del bosco, arrivando a valori fino al 15% nella particella 22 (Figura 4).

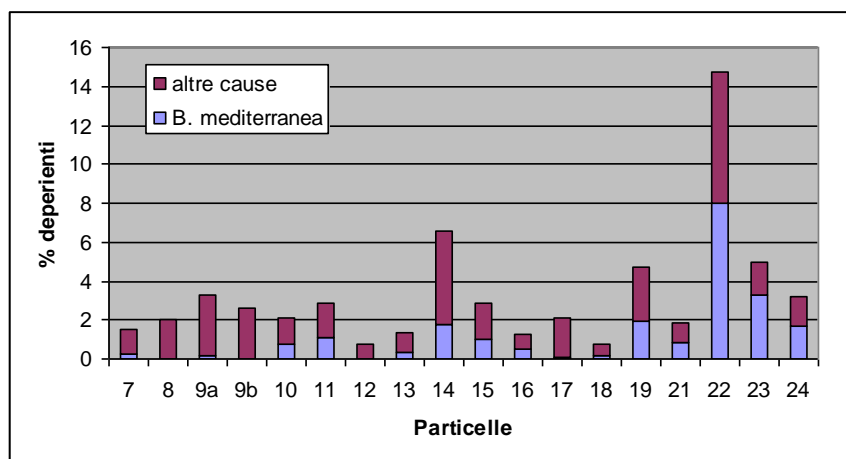


Figura 4.2 - 4: percentuale di piante deperienti nelle diverse particelle

In eguale misura la distribuzione delle piante colpite da *B. mediterranea* è molto disomogenea come evidenziabile dalla Figure 2 e 4.

In Figura 5 viene riportata la distribuzione percentuale delle piante nelle 3 classi di deperimento sul totale delle piante deperienti e morte nelle diverse particelle. Apparentemente tra le piante interessate dal fenomeno di deperimento, la mortalità è più evidente nelle particelle che interessano il margine del bosco e prevalentemente nei settori esposti a Sud, Sud-Ovest. Nelle particelle esposte a Nord, Nord-Est sono più frequenti le piante deperienti in classe 2 e 3 (Figura 1).

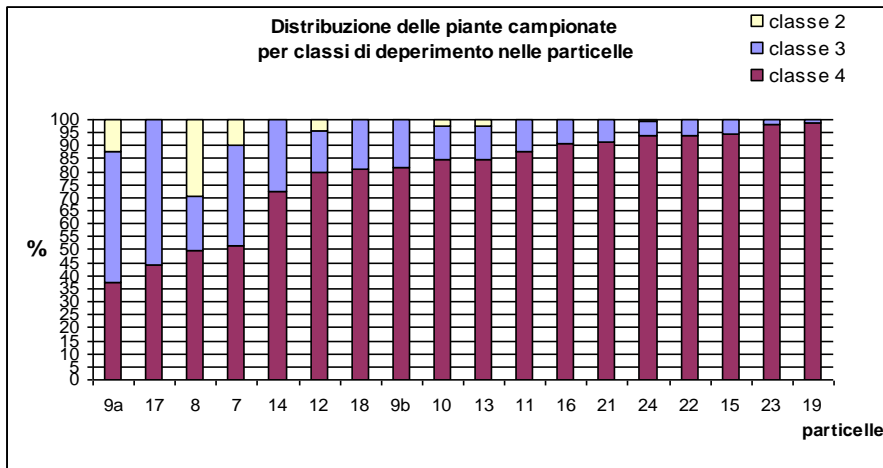


Figura 4.2 - 5: distribuzione spaziale delle piante deperienti e morte; classe 2 = verde; classe 3 = giallo, classe 4 (morte) = rosso

Nelle Figure 6 e 7 viene rappresentata, la differenza tra il diametro medio delle piante della singola particella e il diametro medio delle piante rispettivamente deperienti e colpite da *B. mediterranea*. In generale si può affermare che quanto minore è la differenza tanto il fenomeno di deperimento interessa le piante di diametro maggiore e quindi il soprassuolo adulto e dominante (Figura 8). E' comunque da tener presente che questo dato non considera l'incidenza del fenomeno di deperimento nelle singole particelle. Nei settori esposti a Sud e Sud-Ovest il soprassuolo dominante è quello maggiormente interessato al fenomeno.

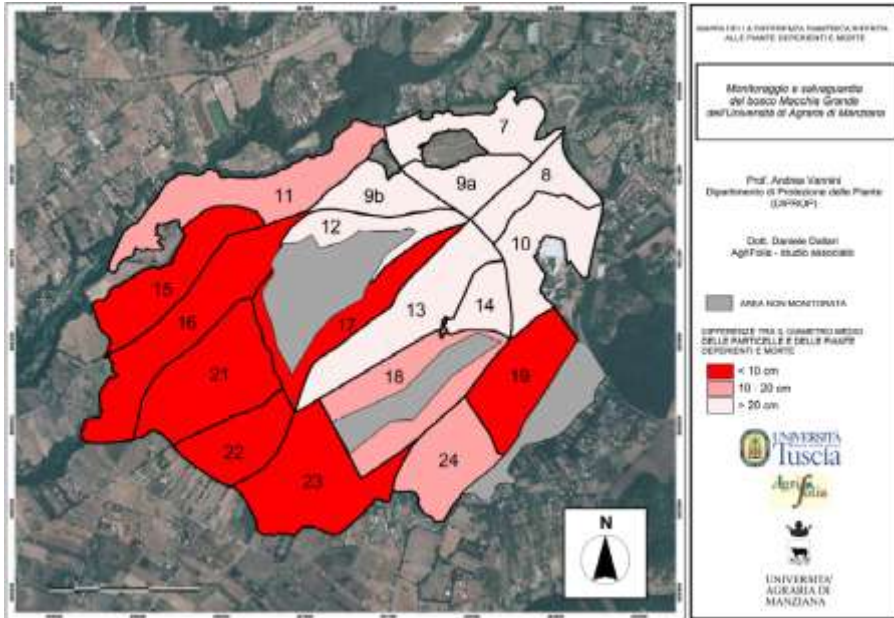


Figura 4.2 - 6: differenza tra diametro medio delle piante totali e diametro medio delle piante deperienti.

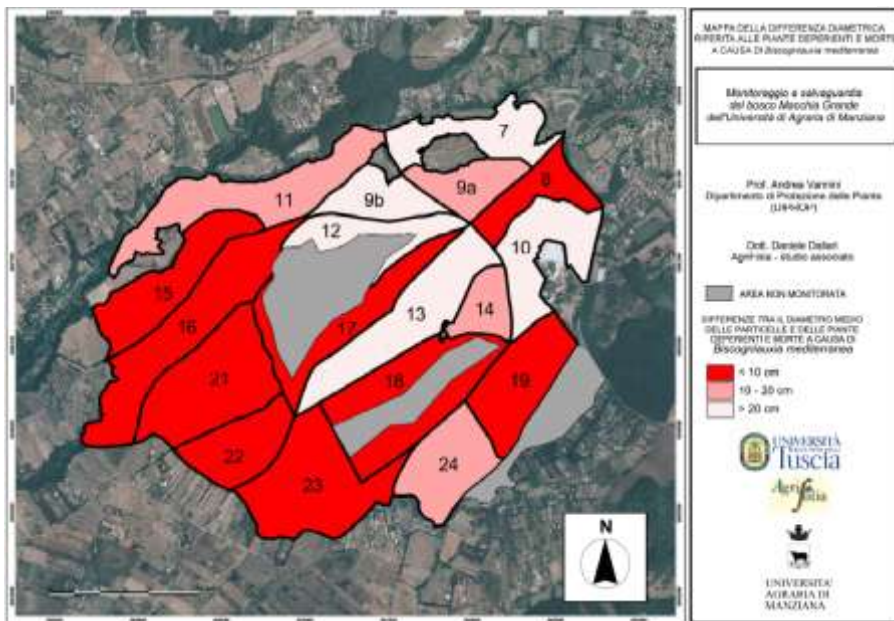


Figura 4.2 - 7: differenza tra diametro medio delle piante totali e diametro medio delle piante colpite da *Biscogniauxia mediterranea*

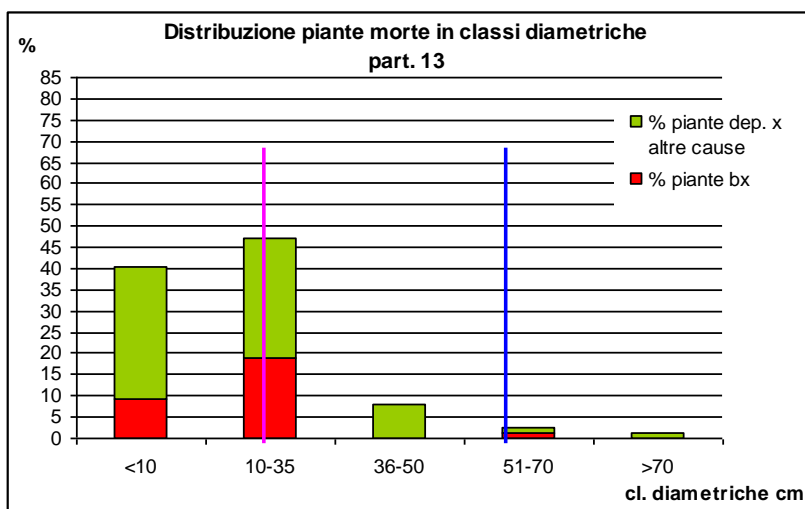
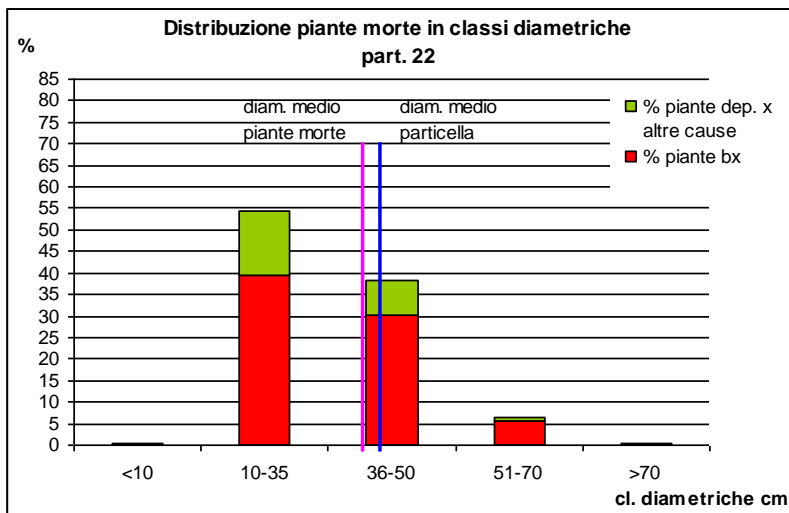


Figura 4.2 - 8: Esempio di distribuzione nelle classi diametriche delle piante deperienti e morte e confronto tra la diametro medio delle piante totali (linea verticale blu) e quello delle piante morte (linea verticale viola) nelle particelle 22 e 13.

Infine nelle Figure 9 e 10 viene riportata per ciascuna particella rispettivamente la percentuale di volume legnoso del soprassuolo interessato dal fenomeno di deperimento e dall'attacco di *Biscogniauxia mediterranea*. Questo dato è particolarmente informativo in quanto combina sia il numero di piante che il loro diametro. Ancora una volta è evidente come il fenomeno di deperimento sia maggiormente diffuso nei settori Sud e Sud-Ovest del bosco e sia legato in parte alla semplificazione della struttura nelle diverse parti del bosco così come indicato nel paragrafo precedente.

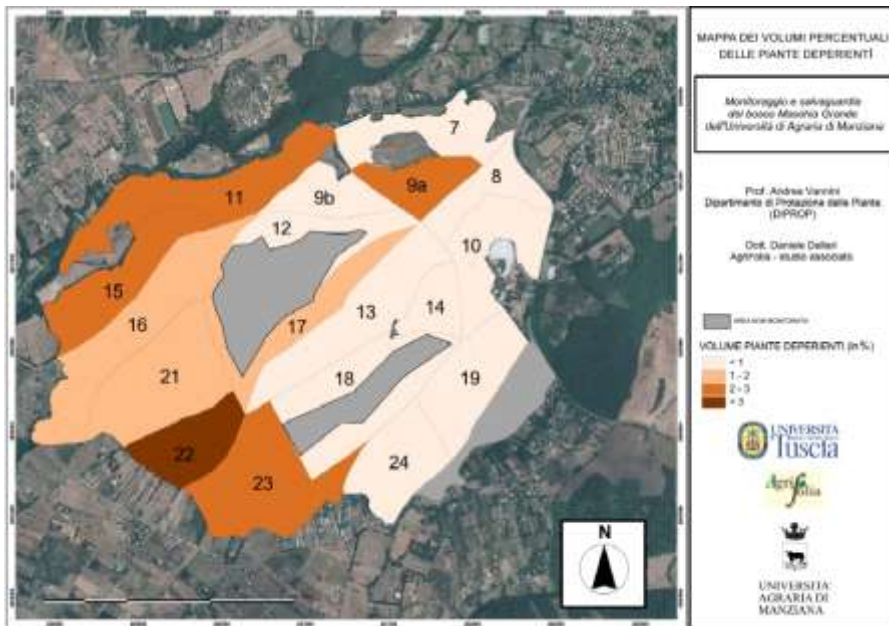


Figura 4.2 - 9: volume legnoso percentuale delle piante deperienti per particella

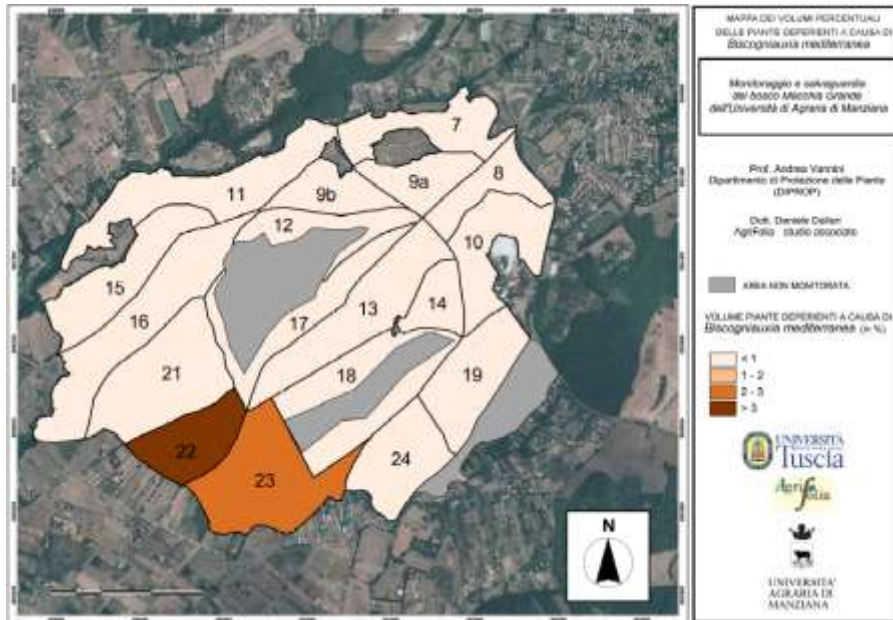


Figura 4.2 - 10: volume legnoso percentuale delle piante colpite da *Biscogniauxia mediterranea* per particella

Nella Figura 9 e 10 si evidenzia tra l'altro il caso particolare:

- delle particelle 7, 9b e 12, che pur essendo localizzate nella zona a Nord della strada di Mezzamacchia, presentano valori bassi della percentuale di biomassa deperiente o morta: tale fenomeno in parte può essere spiegato con la loro posizione posta all'estremo superiore del settore (dove l'incidenza diretta dei venti provenienti dal mare è minore) e in parte con il fatto che queste sono le uniche particelle che sono state oggetto di alcuni interventi selvicolturali a partire dalla fine del decennio 1950-60, che hanno portato localmente ad una differenziazione della struttura del bosco;
- della particella 23, ubicata nel settore a Sud della strada di Mezzamacchia: tale area, come già evidenziato precedentemente, risente degli effetti cumulativi legati sia agli interventi selvicolturali effettuati nel passato che non hanno interessato tutta la particella

sia dell'effetto del pascolo che dell'azione diretta dei venti dominanti.

4.3. ELABORAZIONE DEI DATI CLIMATICI

In Figura 1 è riportato l'andamento dell'indice Xi per il periodo 1992-2003. Si nota come il valore di Xi ad eccezione delle annate 1995, 1996 e 2002 risulti sempre superiore al valore medio della serie storica 1960-2002 (linea rossa in Figura 15), evidenziando un progressivo intensificarsi dei fenomeni siccitosi che hanno avuto il loro massimo nel 2003 con un valore di Xi uguale a 183,38.

In Figura 2 A e B viene riportato l'andamento dei venti dominanti nell'area in esame espressi come frequenza relativa rispettivamente per il periodo primavera-estate e autunno-inverno e riferiti alla serie storica 1960-2002. Si può notare come nel periodo primavera-estate i venti caldi del settore sud-ovest (Libeccio) siano i più frequenti.

In Figura 3 si vede come i venti del settore sud-ovest interessino l'area della Macchia Grande di Manziana dove sono localizzati i fenomeni più intensi di deperimento.

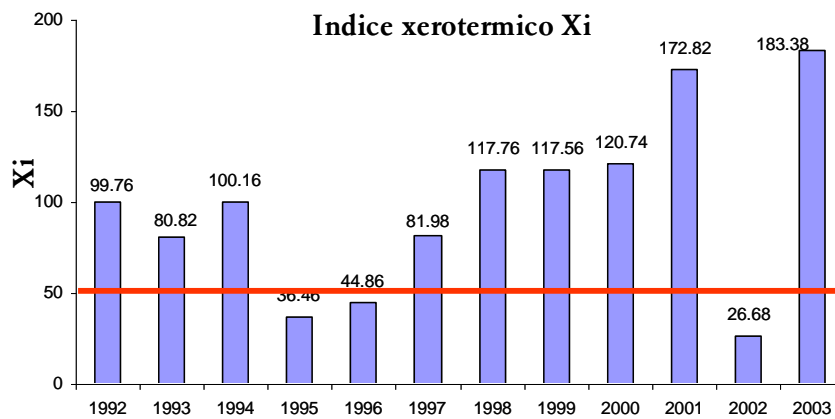


Figura 4.3 - 1: valore dell'indice xerotermico Xi per gli anni 1992-2003. La linea rossa identifica il valore medio di Xi per la serie storica 1960-2002.

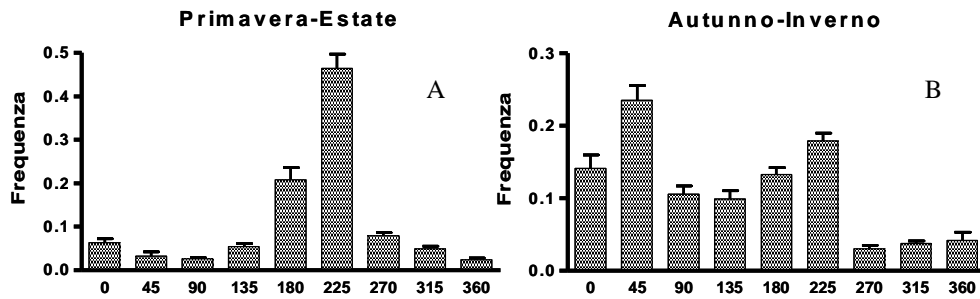


Figura 4.3 - 2: frequenza dei venti del periodo primavera-estate (A) e autunno-inverno (B) riferiti alla serie storica 1960-2002. In ascisse è riportata la direzione angolare dei venti

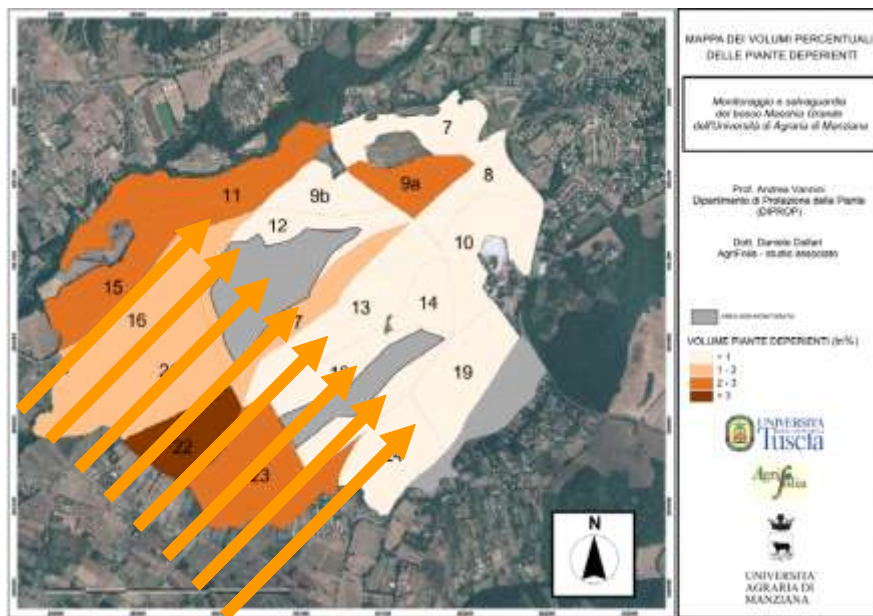


Figura 4.3 - 3: direzione dei venti di Libeccio (sud-ovest) dominanti nel periodo primaverile-estivo nell'area di studio

5. DISCUSSIONE

5.1 CONSIDERAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEL DEPERIMENTO

Il fenomeno di deperimento verificatosi nella Macchia Grande di Manziana, sebbene di grave intensità, non rappresenta un evento isolato ma rientra in un generale stato di sofferenza dei soprassuoli quercini sia dell'arco appenninico che delle aree planiziarie. Ricordiamo a proposito i vasti fenomeni di deperimento registrati all'inizio degli anni 80 nella foresta planiziarie del Circeo e più recentemente il gravissimo fenomeno di deperimento verificatosi nel bosco dell'Oasi di Palo Laziale, anch'esso classificato come SIC. Nell'Italia centro meridionale la specie quercina più interessata dal fenomeno di deperimento è il cerro (*Quercus cerris* L.), anche perché questa è sicuramente la specie più diffusa sia sui rilievi appenninici che negli ambienti planiziarie.

Molti aspetti accomunano i fenomeni di deperimento dei soprassuoli quercini indipendentemente dall'area geografica in cui si verificano.

Dal punto di vista sintomatologico è tipico il veloce processo di deperimento (2-3 anni) che porta le piante dominanti a morte. E' importante sottolineare il fatto che nei fenomeni di deperimento è il piano dominante del bosco che viene particolarmente colpito dalla sindrome. Infatti la morte di parte degli individui sottomessi e dominati è fenomeno usuale nella maggior parte delle biocenosi forestali e non può essere considerato di per se come indice di un fenomeno di deperimento.

Tra le caratteristiche comuni certamente la tipologia di bosco colpito: indipendentemente dalla forma di trattamento (ceduo o alto fusto) i fenomeni di deperimento si scatenano prevalentemente su soprassuoli invecchiati e tendenzialmente coetanei e interessano quindi il soprassuolo dominante maturo. E' chiaro che il termine invecchiato include in se sia l'età in termini assoluti delle piante ma anche e soprattutto le caratteristiche del popolamento dal punto di vista selvicolturale. In genere i soprassuoli deperienti sono caratterizzati dall'inadempimento di interventi selvicolturali

intercalari e di fine turno che porta parametri quali densità e/o provvigione ad essere eccessivamente alti per il soprassuolo in esame. Come meglio descritto nel paragrafo seguente, nel caso della Macchia Grande di Manziana, gran parte dell'area a nord della strada di Mezza Macchia non è stata soggetta ad interventi selvicolturali per oltre 60 anni.

Altro fattore solitamente presente nei soprassuoli deperienti è l'eccessivo pascolo e calpestio da parte di grossi animali da allevamento (bovini, equini, ovini e caprini) o selvatici (cinghiali). Il pascolo bovino ed equino è pesantemente presente nella Macchia Grande di Manziana e provoca depauperamento del sottobosco e dello strato erbaceo nonché compattamento del suolo; questi segni sono facilmente osservabili nelle particelle 22 e 23 ove il fenomeno di deperimento è particolarmente intenso. Purtroppo non è stato possibile quantificare l'impatto del pascolo per mancanza di dati a proposito. E' comunque presumibile che i capi di bestiame pascolino preferibilmente nella parte del bosco con struttura coetanea e sulla zona di margine, potendosi muovere più agevolmente.

Il regime dei venti può rappresentare sicuramente un fattore predisponente specialmente se le chiome degli alberi vengono interessate nel periodo primaverile-estivo da venti caldi come quelli di Libeccio e Scirocco, tipici dell'area mediterranea. Nel caso specifico del bosco Macchia Grande, la parte sud occidentale dello stesso è interessata da venti caldi marini provenienti da sud-ovest, i quali rappresentano i venti dominanti del periodo con una frequenza superiore al 50%. Tali venti potrebbero essere responsabili di una impennata nei fenomeni di evapo-traspirazione specialmente delle piante o settori del bosco che per primi li intercettano. L'aumento dei fenomeni di evapo-traspirazione provoca un aumento della richiesta d'acqua da parte della pianta che potrebbe non essere controbilanciata dalla reale disponibilità del terreno specialmente durante i periodi più siccitosi dell'anno. Tale fenomeno rende le piante più suscettibili agli stress idrici.

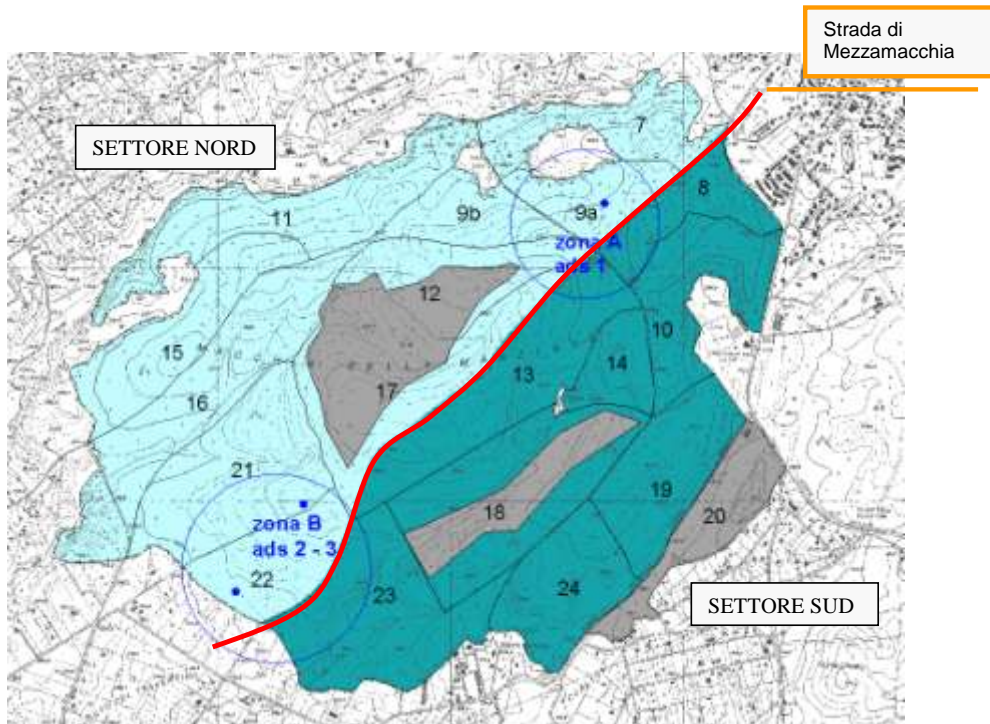
I fattori di stress elencati “disturbano” la biocenosi costantemente e per lunghi periodi e, di solito, predispongono il bosco al deperimento ma non ne rappresentano la causa scatenante. Altri fattori, che solitamente agiscono per periodi limitati sovrappongono i loro effetti a quelli causati dai fattori predisponenti, scatenando anche dal punto di vista sintomatologico il fenomeno di deperimento. Tra questi fattori nell’area mediterranea il più importante è sicuramente la siccità estiva.

Il fatto che il bosco Macchia Grande di Manziana sia stato soggetto negli anni a periodi siccitosi di durata e intensità sempre maggiori è testimoniato dall’incremento straordinario del valore di Xi durante l’ultimo decennio. Certamente tale evento ha interessato tutta la superficie del bosco ma ha causato problemi di deficit idrico solo sulle piante già predisposte da altri fattori di stress quali quelli descritti precedentemente. D’altronde la presenza di *B. mediterranea* sulle piante deperienti è un ottimo bio-indicatore del fatto che tali piante sono state soggette a fenomeni di stress idrico.

Dalle considerazioni fatte possiamo ricavare informazioni utili per l’elaborazione di un modello di deperimento riferito al bosco Macchia Grande di Manziana. Tuttavia ulteriori indicazioni possono derivare da una attenta analisi dei dati strutturali e gestionali del bosco, che viene di seguito riportata.

5.2 DINAMICA DEL BOSCO IN RELAZIONE AI TRATTAMENTI PREGRESSI

Considerando la storia e l’estensione del bosco di “Macchia Grande (580 ettari), in parte documentata dai due piani di assestamento per il periodo 1967-76 e 1994-2008, si possono evidenziare all’interno di tale ecosistema forestale due distinte situazioni che possono così essere schematizzate.



IL SETTORE A NORD DELLA STRADA FORESTALE DI MEZZAMACCHIA presenta nel suo complesso una densità maggiore accompagnata soprattutto da una semplificazione della struttura spaziale² e delle classi cronologiche. L'evoluzione di tale area tende a costituire delle forme ascrivibili in parte ad una fustaia di tipo bistratificata. su piccole superfici, nelle aree a minore densità, e in parte ad una fustaia di tipo monoplano dove lo strato inferiore, di età più giovane, o ha raggiunto ormai quello superiore o tende a scomparire per effetto della competizione con lo strato adulto.

Nelle piccole buche e vuoti presenti all'interno del bosco non si evidenzia generalmente la presenza di micropopolamenti disetanei o di nuclei coetanei più giovani o di rinnovazione diffusa, ma solo l'invasione di specie arbustive.

Tale situazione è da imputarsi principalmente a due fattori: il primo, **il pascolo**, che in tale zona ha sempre avuto, e in parte ha tuttora, un ruolo

determinante nel condizionare il rallentamento dell'evoluzione del bosco, portando alla scomparsa diffusa della rinnovazione arborea; il secondo è da imputarsi all'assenza da più di 60 anni di qualsiasi intervento colturale di guida o di controllo, anche del piano arbustivo.

Infatti questa zona, ad eccezione di una parte della superficie ricadente nelle particelle forestali 9a e 12, non è stata oggetto nemmeno di quei tagli a "scelta" che hanno sempre caratterizzato il trattamento del bosco di Macchia Grande e che, bene o male, hanno dato vita a situazioni eterogenee in termini di utilizzazione dello spazio e delle risorse dal punto di vista ecologico, favorendo in parte la mescolanza e la struttura del bosco.

La chiusura della copertura del piano arboreo, lo sviluppo di un denso strato arbustivo e l'azione del pascolo hanno livellato quelle diversità ecologiche microstazionali indispensabili per l'instaurarsi di un soprassuolo più complesso, con età differenziata anche su superfici ridotte, dove le specie minori, come il farnetto, il carpino bianco e l'acero campestre possano in qualche modo partecipare all'effettiva composizione del bosco, aumentandone la biodiversità e la resilienza³.

In tale situazione di rallentamento dei processi naturali di diversificazione e di elevata competizione soprattutto a livello delle risorse idriche, che si concentra sempre ad uno stesso livello trofico (per le esigenze fisiologiche di una prevalente e *coetaniforme* specie arborea quale il cerro), la capacità omeostatica⁴ del sistema potrebbe aver subito una graduale riduzione, mettendo in evidenza una maggiore sensibilità a fenomeni di perturbazione puntuale o diffusa, soprattutto nelle zone di margine che sono quelle maggiormente soggette a brusche variazioni delle condizioni ambientali o in quelle dove i fattori edafici assumono caratteri limitanti (ridotta profondità, maggiore pietrosità, riduzione della permeabilità per compattazione).

² Distribuzione delle chiome nello spazio verticale, che può essere dovuta all'età degli alberi, alle caratteristiche della specie, alla storia del soprassuolo.

³ Capacità del sistema di assorbire l'impatto di fattori di disturbo esogeno.

⁴ Capacità potenziale di un sistema di mantenere o ripristinare rapidamente le sue caratteristiche originarie, a fronte di normali situazione di stress.

In effetti, il soprassuolo presente in questo settore a nordovest della strada di Mezzamacchia e che si delinea dall'interpretazione dei risultati delle aree di saggio eseguite all'interno delle particelle assestamentali 9a e 22, presenta in genere i caratteri di una *fustaia coetanea monostratificata* e a tratti quelli di una *fustaia bistratificata* formata solo da poche classi di età che generalmente scendono a due (per cui non si può definire una vera e propria fustaia disetanea).

IL SETTORE A SUD DELLA STRADA FORESTALE DI MEZZAMACCHIA è caratterizzato invece da un soprassuolo che presenta complessivamente una variazione da zona a zona dei principali parametri ecologici quali l'età, la densità, l'altezza e la biomassa, dovuta principalmente agli interventi negli anni antecedenti il 1970.

Nelle zone dove tali tagli sono stati eseguiti e si è potuta affermare la rinnovazione, il soprassuolo evolvendosi ha assunto una fisionomia più articolata, presentando una struttura di tipo stratificato con uno strato superiore formato da piante senili, con chioma molto espansa, di grandi dimensioni e uno strato inferiore, in genere disposto a gruppi, di piante di età minore. Laddove, al contrario il vecchio popolamento non è stato aperto o dove la rinnovazione non si è affermata, la fustaia presenta una struttura disetaneiforme con profilo costituito da piante di grosse dimensioni disposte su più piani. La frammentazione delle tipologie e la stratificazione sia a livello verticale che dei diametri sono le caratteristiche principali di questo settore di bosco, che quindi in alcune zone assume le caratteristiche di *fustaia a struttura composita*.

La microdiversità che si osserva attualmente, anche se localizzata e spesso non apparente, che porterebbe verso forme varie di disetaneizzazione, in assenza di alcun intervento è prevedibile che si riduca profondamente, portando ad un processo di coetanizzazione del cerro e del farnetto. Tale effetto è strettamente legato all'elevata reattività dei

popolamenti di querce cresciuti su substrato vulcanico non litoide, che generalmente risulta molto fertile, ed evidenziato dall'evoluzione di popolamenti simili di cerro a Vetralla e Barbarano.

Tale situazione, in relazione all'assenza d'interventi ormai da circa 30-40 anni, si osserva già in numerose zone, dove le piante più giovani manifestano una difficoltà di accrescimento, soprattutto per la competizione con le piante più grosse, rimanendo in una fase di "attesa", dove l'accrescimento radiale si riduce notevolmente. Inoltre numerose buche presentano oramai solo una vegetazione arbustiva.

Tale variabilità più o meno accentuata in passato ha probabilmente influito sulla capacità del sistema di raggiungere un livello di equilibrio metastabile maggiore rispetto al settore posto nord della strada in questione.

* * *

Sotto questa luce la localizzazione del deperimento delle querce attualmente osservabile evidenzia la diversa attitudine del bosco ad inglobare le perturbazioni sia di origine naturale che antropica, quale risultato di un processo naturale di evoluzione.

Va comunque sottolineato che il peso del pascolo in bosco e della fruizione eccessiva e concentrata influiscono in modo determinante, in assenza di interventi colturali e gestionali specifici, sull'evoluzione dinamica dell'ecosistema forestale, aggravando in molte situazioni stati di disequilibrio di breve o lungo periodo dovuti a fattori di stress ambientali (cambiamenti climatici, inquinamento, variazioni del ciclo dell'acqua nel suolo).

5.3 POSSIBILE MODELLO DI DEPERIMENTO PER IL BOSCO MACCHIA GRANDE DI MANZIANA

In base alle indagini condotte durante lo svolgimento del progetto possiamo ora tentare di delineare un modello di deperimento del bosco Macchia Grande individuando tre categorie di fattori di stress che agendo in successione portano i singoli individui a morte e il soprassuolo in una fase di deperimento.:

- Fattori predisponenti (sono quelli a lungo termine che rendono il popolamento più esposto a fattori di stress critici, scatenanti, che agiscono di solito per brevi periodi).
 - Caratteristiche selvicolturali: certamente il bosco Macchia Grande presenta caratteristiche strutturali alquanto varie; tuttavia è possibile asserire che le piante nella parte sud e sud-ovest del bosco sono sottoposte a forte fenomeni di competizione dovuti alle caratteristiche strutturali del popolamento. Tali fenomeni di competizione sono presumibilmente meno intensi in quella parte del bosco dove la struttura è più diversificata e biodiversa.
 - Impatto dei venti dominanti: la parte sud e sud-ovest e specialmente le aree di margine, sono comunemente più soggette ad aumento della evapo-traspirazione a causa dell'azione diretta sulle chiome dei venti di Libeccio estivi.
 - Azione del pascolo: la parte sud occidentale del bosco, per le caratteristiche strutturali del popolamento, è probabilmente la più soggetta al pascolamento, il quale contribuisce al depauperamento del sottobosco e al compattamento del suolo.

- Fattori scatenanti (sono quelli che agiscono per periodi relativamente brevi e che fanno sentire il loro effetto su popolamenti già predisposti dai fattori a lungo termine)

- La siccità: l'intensificarsi progressivo dei periodi siccitosi, sicuramente ha interessato tutta la superficie del bosco, ma l'impatto maggiore si è avuto su quella parte di esso già predisposta dai fattori sopra elencati. Difatti in tali zone la competizione per le risorse (inclusa la disponibilità di acqua) rende le piante più sensibili alla siccità e facilita in esse il verificarsi di fenomeni di stress idrico. E' importante sottolineare che la siccità rappresenta in Italia il fattore scatenante più comune dei fenomeni di deperimento.
- I fattori concomitanti (sono i fattori di stress finali che fanno sentire la loro azione su piante già sotto stress dei fattori scatenanti)
 - Parassiti opportunisti: nei querceti mediterranei *Biscogniauxia mediterranea* è tra i fattori concomitanti più comuni. La sua attività patogenetica su piante sottoposte a stress idrico è oramai accertata al punto che tale fungo parassita può essere utilizzato come bio-indicatore di condizioni di stress idrico di un popolamento. Ricordiamo inoltre l'azione di patogeni dell'apparato radicale (*Armillaria* spp., *Phytophthora* spp. etc.) nonché insetti corticicoli e xilofagi (*Agilus* spp. etc.). Tutti questi fattori biotici sono in grado di aggredire e portare a morte individui già in fase di deperimento a causa degli stress idrici.

Schematicamente il modello proposto è riportato nella Figura 1.

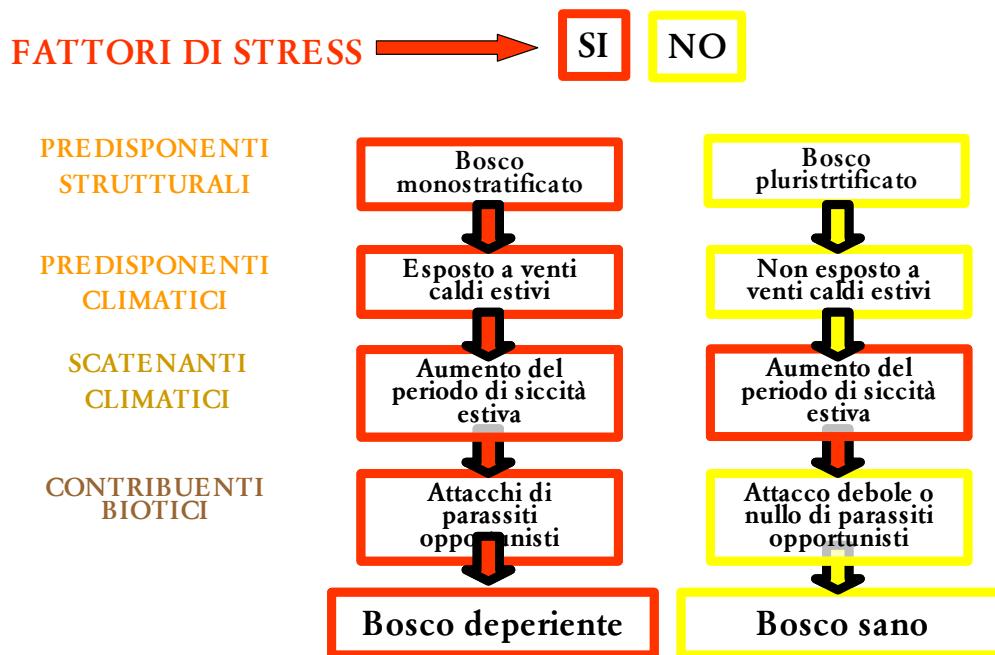


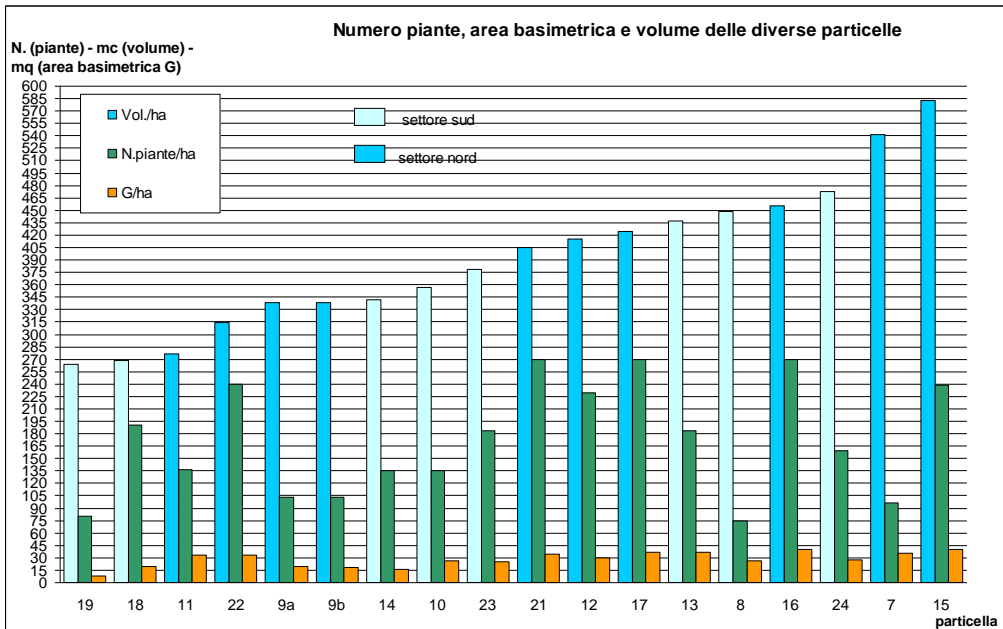
Figura 5 - 1: modello di deperimento proposto per il bosco Macchia Grande di Manziara che prevede l'azione di 3 categorie di fattori di stress i quali, agendo in successione, inducono il processo di deperimento e portano a morte i singoli individui

E' chiaro che quello proposto è solo un modello elaborato sulla base dei fattori di stress maggiormente evidenti nella situazione studiata. Altri fattori occulti, o non considerati al momento, potrebbero intervenire nella sindrome di deperimento e contribuire alla dinamica dello stesso.

Nel paragrafo che segue si riportano le strategie di intervento ritenute idonee sulla base del modello proposto.

5. LINEE D'INTERVENTO

Gli interventi colturali a carico del Bosco di Macchia Grande eseguiti fino al 1974, anno dell'entrata in vigore della Legge Regionale n. 43, che imponeva la totale interruzione di ogni forma di utilizzazione della biomassa legnosa, hanno applicato il metodo dei tagli a scelta che miravano al prelievo dei soggetti più sani e vigorosi comportando la formazione di un soprassuolo piuttosto vario per parametri strutturali e dendrometrici, come evidenziato nel grafico sottostante, elaborato dal piano di assestamento 1994-2008.



Da quella data nessun tipo di intervento colturale vero e proprio è stato praticato con l'intento di conservare intatto l'importante patrimonio naturalistico. Questa misura cautelativa (forse eccessivamente miope di fronte alle effettive necessità del bosco per la sua reale conservazione) aggiunta alla mancata attuazione di Piani di Assestamento, che avrebbero consentito l'esecuzione di interventi secondo il principio della selvicoltura naturalistica, ha comportato l'accelerazione dei processi naturali di invecchiamento e coetanizzazione diffusa.

Tali processi, sommati all'esercizio irrazionale del pascolo, che danneggia la rinnovazione nei primi anni di sviluppo, e all'insorgere di varie patologie, rendono oggi indispensabile un approccio in cui sia prioritario individuare una serie d'interventi strettamente legati tra loro finalizzati alla graduale riduzione della copertura e alla guida della rinnovazione.

I dati disponibili evidenziano che non è più possibile pensare di "conservare" la cerreta del Bosco di Macchia Grande senza una pianificazione – ed esecuzione! - degli interventi che consentano, in primo luogo, di ottenere condizioni favorevoli all'affermazione e alla mescolanza della rinnovazione delle diverse specie, e quindi di **incrementare la stabilità ecologica del bosco**, attraverso una progressiva diversificazione strutturale e della composizione.

Per raggiungere tale obiettivo risulta necessario innanzitutto **regolamentare il pascolo, l'uso civico e la fruizione** nel bosco ed **effettuare interventi ripetuti, capillari e di modesta entità**, che andranno calibrati e modificati tenuto conto della variabilità delle situazioni e della risposta del sistema agli interventi stessi.

Tale gestione dovrà essere inquadrata in un **Piano di Assestamento Forestale Integrato** che dovrà assumere anche la valenza di **Piano di Gestione** così come previsto dall'art.6, par. 1 della Direttiva 92/43/CEE (direttiva habitat), dato che il bosco di Macchia Grande è stato inserito nella rete ecologica europea Natura 2000 come Sito Importanza Comunitaria (pSIC Macchia di Manziana IT 6030008). Tale piano dovrà quindi integrare al suo interno le linee di gestione del sito attraverso quegli approfondimenti specifici richiesti dall'art. 6 della Direttiva comunitaria e dalla Delibera della Giunta della Regione Lazio n°1103/2002⁵, finalizzati al mantenimento o miglioramento dei fattori che incidono, direttamente o indirettamente, sulle esigenze ecologiche del habitat e delle specie animali e/o vegetali che si è

⁵ Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC e ZPS, ai sensi della Direttiva n°.92/43/CEE (habitat) e 79/409/CEE (uccelli) concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria presenti negli Stati membri, anche per l'attuazione della sottomisura I.1.2. "Tutela e gestione degli ecosistemi naturali" (Docup Obiettivo 2 2000-2006)

inteso tutelare, anche attraverso un'azione di monitoraggio delle condizioni ambientali.

Rimane quindi da definire se sia possibile e necessario ~~e utile~~ agire al di fuori di tale piano per intervenire sotto un profilo d'urgenza al fine di contenere la diffusione del deperimento delle querce osservato nel bosco.

Riguardo alla possibilità d'intervento, va ricordato che il bosco di Macchia Grande era sottoposto a tutela ai sensi della legge regionale n.43/1974 "Provvedimenti sulla difesa e sviluppo del patrimonio forestale".

Tale legge è stata poi abrogata con l'art. 94 della legge regionale n.39 del 28/10/2002 "Norme in materia di gestione delle risorse forestali", che all'art. 26 fa rientrare il bosco tra quelli con finalità conservative della biodiversità e del germoplasma, istituendo un nuovo vincolo che ne impedisce ancora i tagli, dietro corresponsione di un debito indennizzo, a meno dell'esistenza di un piano di gestione ed assestamento forestale (comma 5, lettera c), con il quale sono permessi gli interventi culturali sul bosco.

La stessa legge, nella sezione delle norme per la difesa dei boschi da fitopatologie, all'art.74 "Disposizione per la prevenzione e lotta ai parassiti" paragrafo 3 prevede che il Servizio Fitosanitario Regionale possa predisporre "ove necessario, l'esecuzione di interventi di lotta ai parassiti e/o ne autorizza quelli proposti dal proprietario e/o da un tecnico abilitato", che devono essere eseguiti a spese del proprietario (par. 4). "La Regione, nei limiti delle disponibilità economiche, può concorrere al sostegno delle spese".

Quindi nell'ambito della lotta fitosanitaria, intesa come mezzo non ordinario d'intervento sul bosco, potrebbe essere possibile agire in modo specifico all'interno del comprensorio in oggetto, tenendo presente che anche dal punto di vista della salvaguardia del pSIC, tali interventi straordinari si ritengono necessari per la gestione del sito ai fini della conservazione stessa dell'habitat, per il quale esso è stato designato (Habitat 9280 – Boschi di *Quercus frainetto*)

Inoltre bisogna considerare che tale ecosistema forestale, essendo stato inserito nelle norme di tutela dell'art. 26 della citata legge che riguarda "Boschi con finalità di conservazione della biodiversità e del germoplasma", rischia di perdere tale connotazione se i processi di deperimento dovessero estendersi ed intensificarsi, coinvolgendo zone di bosco ancora immuni.

Quindi ci si può domandare: quali possono essere gli interventi colturali che uniscano a breve termine la finalità di prevenzione fitosanitaria con quella di conservazione intesa come possibilità di favorire i processi di rinnovazione del soprassuolo e la diversificazione strutturale e di mescolanza del bosco, influenzando sulla sua stabilità fisica e biologica, tenendo presente la necessità di non apportare gravi perturbative ?

Uno **schema di riferimento** può essere quello di seguito indicato, che si pone l'obiettivo di individuare **un sistema di azioni a breve termine** per contrastare l'avanzamento del deperimento osservato.

Ad una **gestione complessiva** del soprassuolo deve essere poi demandato il ruolo di:

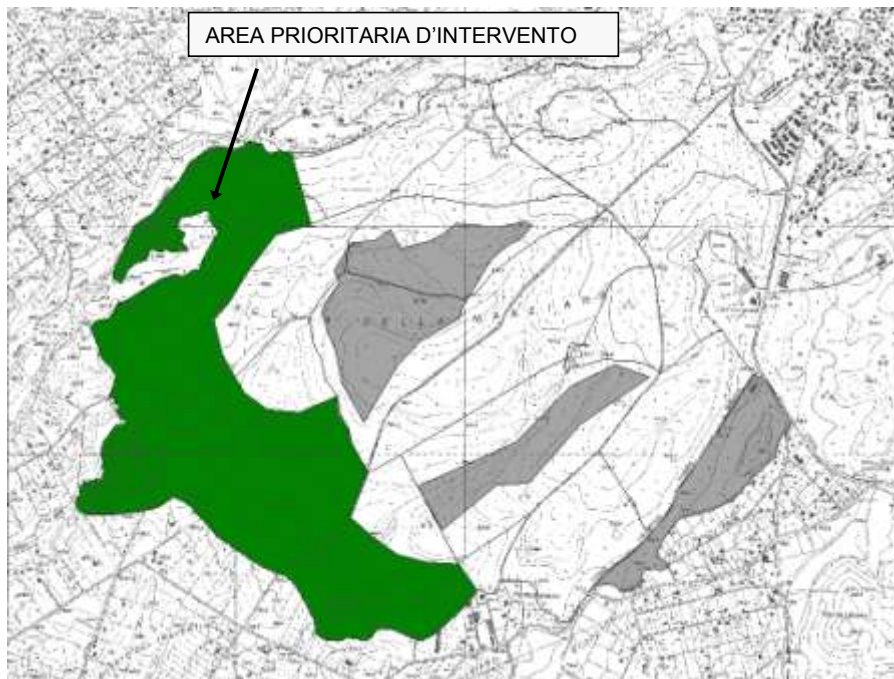
- **guidare i ritmi biologici naturali** che contraddistinguono il bosco di Macchia Grande, caratterizzato, su almeno la metà della superficie, da una diversificazione strutturale variabile da zona a zona che va però lentamente a semplificarsi con un cambiamento della fisionomia e della capacità omeostatica del sistema;
- **verificare la risposta del bosco agli interventi effettuati**, individuare eventuali linee di correzione e le operazioni di manutenzione.

SISTEMA DI AZIONI COLTURALI A BREVE TERMINE:

SCHEMA DI RIFERIMENTO

A) individuazione delle aree prioritarie d'intervento

La zona principale d'intervento dovrebbe essere la fascia marginale lungo il confine sud-ovest del bosco e comprende le particelle forestali 23 (parte), 22, 21 (parte), 16 (parte), 15 (parte), come indicato nella figura seguente.



B) definizione di una serie di tagli ecologicamente differenziati

secondo il seguente schema :

1. taglio delle piante secche e morte in piedi (classe 4), ad eccezione di quelle che eventualmente ospitano siti di riproduzione di rapaci o picchi, con asportazione del materiale legnoso;



2. abbattimento del 80-90% delle piante deperienti ascrivibili alla terza classe, scegliendo tra le più grosse quelle da lasciare a dote del bosco, al fine della conservazione di specifiche nicchie ecologiche per la fauna e per i funghi lignicoli.

Nel complesso al fine di favorire gli habitat legati alla necromassa, tra piante morte in piedi e deperienti senza possibilità di ripresa, si dovrà cercare di mantenere nelle zone d'intervento da 5-15 alberi ad ettaro con queste caratteristiche, ove non vi siano potenziali rischi per la stabilità della foresta (incendi) e per l'incolumità pubblica.



3. rilascio a terra del 10% del materiale così utilizzato, di maggiore dimensione (> 50 cm di diametro quando presente), per salvaguardare in particolare modo l'habitat di alimentazione delle larve dei coleotteri lignicoli che, nel caso del *Cerambyx cerdo* e del *Lucanus cervus*, hanno bisogno almeno di tre anni per passare allo stadio adulto;



4. incrementare la produzione di ghianda favorendo negli strati superiori un numero ottimale di piante di cerro e farnetto, appartenenti a classe di età differenti e distribuite uniformemente nello spazio. Nelle aree con densità maggiore di 300-400 p/ha si dovrà quindi ricorrere a diradamenti per favorire lo sviluppo delle piante di querce migliori, cercando nel contempo di assecondare la crescita di specie secondarie con esigenze idriche minori soprattutto nella fascia di 50-150 m dal margine del bosco;



5. creazione di piccoli buche di superficie prudenziale compresa tra 300 e 400 m² per la formazione di nuovi gruppi di rinnovazione. La densità di queste buche è in funzione delle condizioni del soprassuolo esistente: come ordine di grandezza queste potrebbero variare da 1 a 4 per ettaro;



6. controllo periodico dello strato arbustivo con eliminazione a strisce o a gruppi dello stesso dove sia eccessivamente presente e condizionante l'insediamento e lo sviluppo della rinnovazione arborea. Tale riduzione deve però tenere in considerazione la fondamentale funzione protettiva che questo svolge nei confronti dei giovani semenzali nelle aree aperte con scarsa copertura degli alberi, come in alcune zone di margine o come conseguenza del taglio delle piante deperienti;



7. cura dei micropopolamenti di età diversa eventualmente esistenti attraverso il taglio della vegetazione arbustiva invadente e il contenimento dello sviluppo degli alberi limitrofi o lo svecchiamento progressivo delle piante adiacenti al nucleo individuato;



C) contenimento dell'azione negativa dovuta al pascolo, al traffico veicolare e pedonale concentrato attraverso:

8. la disposizione di recinzioni sia di tipo tradizionale che elettriche a basso voltaggio. Tali recinzioni dovranno essere localizzate sul limite delle aree d'intervento, in modo diffuso (includendo parte, una o più particelle forestali) o puntuale (in corrispondenza di nuclei d'intervento isolati), delimitando comunque superfici non inferiori a 2-3 ettari.



9. la collocazione di pannelli informativi sulle operazioni in corso con indicazione delle limitazioni d'uso necessarie alla salvaguardia del bosco;



D) supporto ai processi di rinnovazione e copertura vegetale, per accelerare i tempi di recupero del sistema boschivo nelle aree d'intervento maggiormente colpite, attraverso:

10. la raccolta di ghiande di cerro e farnetto prelevate nel periodo autunnale nelle aree limitrofe alle zone d'intervento, e loro distribuzione manuale nella zone recintate e maggiormente scoperte in conseguenza dei tagli esclusivamente fitosanitari. Questa operazione dovrebbe essere preceduta da una leggera lavorazione del terreno a bande nelle



zone con suolo compattato per cause antropiche;

11. raccolta in bosco di seme di querce, di acero campestre, di carpino, di ornello, di ciavardello e di sorbo domestico, e successiva semina e allevamento in vivaio temporaneo gestito dall'Università Agraria o in vivaio privato convenzionato, per interventi di integrazione e di controllo della rinnovazione naturale, soprattutto nella fascia marginale del bosco.



Come descritto, le operazioni sia selvicolturali che di supporto alla rinnovazione, dovrebbero consentire l'insediamento anche di specie diverse dal cerro, con l'obiettivo complessivo di costituire un soprassuolo con un più elevato grado di biodiversità (intesa nelle diverse forme) che possa adattarsi meglio ai cambiamenti climatici in atto.