



IL DEPERIMENTO DEL BOSCO DI MACCHIA GRANDE:

IPOTESI E INTERVENTI



RELAZIONE FINALE

Marzo 2005

La presente ricerca è stata possibile grazie al contributo di:

- Università Agraria di Manziana
- *Prof. Andrea Vannini* - Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi della Tuscia (VT)
- *Dott. For. Daniele Dallari*, Agrifolia Studio Associato di D. Dallari, G. Lucatello e P. Morandini – Roma
- *Dott.ssa Agr. Serena Belli* - Manziana

Si ringraziano per la partecipazione e collaborazione:

- *Dott.ssa Manuela Corleto*
- *Sara Croce*
- *Dott.ssa Rosanna Fantucci*
- *Dott. Alessandro Montagni*
- *Dott. Rinaldo Pernarella*
- *Prof. Luigi Portoghesi*
- *Elisabetta Stella*
- *Marianna Stradaoli*
- *Dott.ssa Anna Maria Vettraino*

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
1.1. Il Bosco di Macchia Grande	4
1.2. Il Problema	5
2. OBIETTIVI	6
3. MATERIALI E METODI	7
3.1. Raccolta dei dati esistenti, aggiornamento ed elaborazione	7
3.1.1. Dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici	7
3.1.2. Serie climatiche	8
3.2. Rilievo dei dati in bosco	9
3.2.1. Fitosanitari	9
3.2.2. Dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici	10
3.2.3. Elaborazione dei database e restituzione cartografica	14
4. RISULTATI	16
4.1. Dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici	16
4.1.1. Rilievi ed elaborazioni delle aree di saggio e dei dati esistenti nel settore a NORD della strada di Mezzamacchia	16
4.1.2. Elaborazioni dati esistenti nel settore a SUD della strada di Mezzamacchia	32
4.2. Quadro fitosanitario: incidenza del fenomeno di deperimento e presenza di patologie specifiche	38
4.3. Elaborazione dati climatici	46
5. DISCUSSIONE	48
5.1. Considerazioni sulla patologia del deperimento	48
5.2. Dinamica del bosco in relazione ai trattamenti pregressi	50
5.3. Possibile modello di deperimento per il bosco di Macchia Grande di Manziana	55
6. LINEE D'INTERVENTO	58

1. INTRODUZIONE

1.1. IL BOSCO DI MACCHIA GRANDE

Il bosco Macchia Grande di Manziana è ubicato nel comune di Manziana tra i comuni di Bracciano e Canale Monterano in provincia di Roma, all'altezza del km 28 della S.S. 493 Braccianense, a circa 2 km dall'abitato di Manziana.

L'estensione è di 580 ettari con un'altezza media di 330 m s.l.m.

Esso rientra nella regione biogeografica mediterranea, secondo la classificazione di Pavari, il bosco appartiene alla fascia fitoclimatica del Castanetum caratterizzata dalla presenza di siccità estiva.

Il bosco è caratterizzato da cerreta (*Quercus cerris* L.) matura con di *Quercus frainetto* Ten., emergenza fitogeografica al limite settentrionale dell'areale. Per queste caratteristiche e per la presenza di specie faunistiche di rilievo, il bosco è stato inserito nei Siti di Interesse Comunitario (SIC IT6030008)

Il bosco sorge su un complesso vulcanico originatosi sul complesso Sabatino all'inizio dell'era quaternaria, a partire da 0,3-0,4 milioni di anni fa fino alle recenti eruzioni avvenute centomila anni fa. Questa attività vulcanica ha prodotto magna effusivo e depositi piroclastici cementati che hanno ricoperto la superficie livellando il paesaggio vulcanico del presente complesso Tolfetano-Cente. Il suolo, generalmente poco profondo, in molte zone si presenta compatto a causa della natura litoide del terreno che ha impedito l'accelerazione del processo di pedogenesi nella formazione del terreno.

Ciò si riflette in un minore approfondimento dell'apparato radicale, come dimostra la superficialità delle radici delle piante del bosco. Queste risultano quindi soggette in misura maggiore all'azione improvvisa di abbattimento in corrispondenza della comparsa di forti venti.

Il clima presenta caratteristiche di scarsa mediterraneità, in quanto elevata è l'influenza di una discreta umidità atmosferica derivante dalle

massa d'aria umida provenienti dal mare intercettate dai rilievi esterni della caldera del lago di Bracciano, così come evidenziato dalla flora erbacea presente nel sottobosco povera di specie mediterranee, con ricca presenza di elementi nordici, che contrastano il dato vegetazionale del piano arboreo rappresentato da specie di origine balcanica-orientale (cerro e farnetto)

1.2. IL PROBLEMA

Nell'ultimo decennio, un graduale fenomeno di deperimento del soprassuolo dominante si è reso manifesto sulla superficie del Bosco di Macchia Grande. Nell'arco di pochi anni un numero rilevante di individui arborei adulti, sia in gruppo che in modo isolato, sono morti. Il fenomeno tende ad intensificarsi manifestando i suoi effetti su aree sempre maggiori e con intensità oramai preoccupante.

Per questa ragione l'Università Agraria di Manziana, ha deciso di finanziare al Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università della Tuscia di Viterbo e allo studio professionale AGRIFOLIA, una ricerca finalizzata all'individuazione delle cause scatenanti il fenomeno di deperimento e all'indicazione delle linee di intervento per arginarlo.

Questa relazione presenta i risultati del suddetto studio.

2. OBIETTIVI

Obiettivo generale di questo progetto è stato quello di individuare i fattori associati al fenomeno di degrado del bosco Macchia Grande di Manziana e di elaborare le linee di intervento atte a garantire nel prossimo futuro la sostenibilità del bosco. Per il raggiungimento di tale obiettivo generale sono stati identificate le seguenti linee di studio:

- **Analisi dello stato fitosanitario del bosco**

L'obiettivo è stato quello di "fotografare" e valutare dal punto di vista fitosanitario la condizione del soprassuolo considerando i diversi fattori di danno e malattia identificabili tramite analisi dei sintomi, dei segni e ove necessario, analisi di laboratorio.

- **Analisi della fisionomia del bosco**

In relazione all'estensione della foresta e quindi alle diversità in essa riscontrata, si è cercato di individuare le situazioni più rappresentative e diffuse delle caratteristiche del soprassuolo, attraverso alcuni parametri ecologici (densità, struttura, composizione, biomassa legnosa)

- **Elaborazione di un modello di deperimento del bosco**

L'obiettivo è quello di elaborare un modello basato sui risultati delle fasi di studio precedentemente descritte che spieghi il fenomeno in atto tramite l'integrazione dei fattori di stress primario (predisponenti e scatenanti) responsabili del manifestarsi del fenomeno di deperimento e di quelli secondari che su questi ultimi si innestano portando a morte le piante.

- **Definizione e programmazione delle linee d'intervento a breve termine**

Sulla base delle dinamiche del bosco messe in evidenza dai risultati dello studio, si è definito un sistema di azioni a breve termine per contrastare l'avanzamento del deperimento osservato.

3. MATERIALI E METODI

3.1. RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI, AGGIORNAMENTO ED ELABORAZIONE

3.1.1. Dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici

Per una più approfondita analisi del territorio si è proceduto al reperimento delle informazioni esistenti sul bosco.

Attraverso un'analisi storica, sono stati reperiti presso l'archivio dell'Università Agraria di Manziana i dati dei piani di taglio a partire dagli anni '50 ad oggi, mediante i quali si è potuto definire in linea di massima il tipo di intervento, l'entità e l'eventuale localizzazione. Con tale ricerca si è potuto quindi considerare un contesto temporale più ampio e gli effetti della passata gestione.

Sono inoltre stati visionati i Piani di Assestamento Forestale per il periodo 1967-1976¹ e quello più recente del 1994-2008², entrambi mai applicati. Da questo ultimo piano sono stati ricavati e verificati i dati relativi alla provvigione delle particelle, aggiornate mediante gli incrementi forniti dalla tavola alsometrica di G. Gemignani specifica per il bosco di Manziana. Il confronto con questi elaborati ha permesso inoltre di verificare la struttura e i fattori di perturbazione esterni come il pascolo, gli incendi, eventi meteorici e parassitari particolari.

Per il **settore di bosco a SUD della strada di Mezzamacchia**, che divide il bosco in due grandi aree, si è fatto riferimento oltre ai dati del piano di assestamento sopra citato del 1994-2008 soprattutto a quelli di dettaglio elaborati dal "Piano di gestione pilota del bosco Macchia Grande di Manziana" (1993) derivato dallo studio di M.G. Agrimi, O. Ciancio, L. Portoghesi, R. Pozzoli (1991) "I querceti di cerro e farnetto di Macchia Grande di Manziana: struttura, trattamento e gestione".

Ciò ha permesso di acquisire rilevanti informazioni ecologiche su una parte rilevante del soprassuolo, condizionando la localizzazione dei

¹ Piano di Assestamento per il decennio 1967-76. Dr. Giancarlo Gemignani

² Piano eco-agro-silvo-pastorale del territorio dell'Università agraria di Manziana. Farfa s.r.l.

successivi rilievi nel settore di bosco a **NORD** della strada di Mezzamacchia, tralasciato dai suddetti studi.

3.1.2. Serie climatiche

I dati climatici dell'area in esame sono stati gentilmente forniti dal Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica di Vigna di Valle e hanno riguardato i seguenti parametri giornalieri: precipitazione (mm), temperatura massima, minima, umidità, direzione e forza del vento. Sono state rese inoltre disponibili le serie storiche degli stessi parametri riferibili al periodo 1960-2003. Altri dati resi disponibili riguardavano le caratteristiche chimiche dell'acqua di precipitazione relative al 2003 e 2004.

L'indice xerotermico annuale di Bagnouls – Gaussen (Bagnouls F and Gaussen H, 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Pour les cartes des prod. Vég ; série Généralités III : 1-48) (X_i) è stato ottenuto utilizzando i dati di precipitazione e temperatura secondo la seguente formula $X_i = \Sigma(TM - P)$, quando $P < 2TM$, dove TM è la temperatura media mensile in °C e P il valore delle precipitazioni in mm.

3.2. RILIEVO DEI DATI IN BOSCO

3.2.1. Fitosanitari

Tra l'estate del 2003 e quella del 2004, l'intera superficie del Bosco Grande di Manziana è stata ispezionata per la valutazione dello stato fitosanitario delle piante appartenenti al soprassuolo dominante. Le piante sono state classificate in base a caratteristiche sintomatologiche e in base a segni rilevabili di specifiche malattie.

Per quanto riguarda la classificazione sintomatologia è stata utilizzata la scala visuale di deperimento secondo la normativa internazionale (Council regulation EEC N° 3528/86 on the protection of forests in the Community against atmospheric pollution Brussels 1986. Official Journal of the European Communities. N L362/2 of Nov. 1986, 3p) che considera 5 classi di defogliazione e decolorazione dalla classe 0 (pianta sana) alla classe 4 (pianta morta) secondo la seguente tabella:

Classe di defogliazione	Classe di decolorazione		
	(10.25%) 1	(26-60%) 2	(> 60%) 3
0 (0-10%)	0	1	2
1 (11-25%)	1	2	2
2 (26-60%)	2	3	3
3 (> 60%)	3	3	3
4 (pianta morta)	4	4	4

Le classi di danno sono basate sull'analisi a due sintomi secondo la normativa internazionale:

0= pianta sana;

1= danno leggero;

2= danno medio (pianta deperente);

3= danno grave (pianta molto deperente);

4= pianta morta.

Per quanto riguarda la classificazione per segni (presenza visibile del patogeno o agente di danno), sono stati presi in considerazione la presenza di stromi, corpi fruttiferi, strutture di infezione e propagazione quale rizomorfe etc. Infine per quanto riguarda le analisi di laboratorio, sono state effettuati isolamenti in coltura pura da diverse tipologie di tessuti alterati e dal suolo alla base di piante sintomatiche seguendo metodologie descritte da Vettraino et al. (2001. Recovery and pathogenicity of *Phytophthora* species associated with a resurgence of ink disease on *Castanea sativa* in Italy. Plant Pathology 50: 90-96) per quanto riguarda l'isolamento da suolo. Per quanto riguarda i tessuti corticali e legnosi, piccole porzioni di tessuto sono state prelevate con bisturi e pinzette sterili dal margine di cancri e lesioni presenti sul fusto e direttamente pilastrate su terreni di crescita specifici.

Le singole piante appartenenti alle classi di deperimento 2-3 e 4 e quelle da cui sono stati effettuati gli isolamenti, sono state identificate come specie, georeferenziate tramite rilievo GPS e rilevato diametro a petto d'uomo .

3.2.2. Dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici

All'interno del bosco nel **settore a NORD** della strada di Mezzamacchia sono state individuate **due zone**, denominate **A** e **B** (Figura 1), in base al diverso grado di moria degli alberi e alla densità delle piante come rilevato nelle attività di cui al punto precedente. Per ognuna di queste si è proceduto allo studio del soprassuolo mediante la realizzazione di un campionamento in specifiche aree di saggio, al fine di individuarne i principali parametri ecologici, capaci di fornire degli elementi di supporto all'interpretazione del deperimento in atto delle querce.

Mediante una preventiva osservazione delle condizioni generali del bosco, queste due zone sono state scelte per la presenza delle seguenti caratteristiche:

- **Zona A:** area a nord-est del comprensorio, con minore diffusione del fenomeno di deperimento, costituita prevalentemente da un popolamento di cerro con piante di notevoli dimensioni a ridotta densità, dove la presenza di piante morte è legata, principalmente, a

fattori di competizione naturale e che quindi riguarda individui con dimensioni minori;

- **Zona B:** area a sud-ovest del comprensorio, in cui si è evidenziata una situazione di deperimento accentuato, caratterizzata da piante di cerro di dimensioni inferiori formanti un soprassuolo dove si individuano piante deperienti e morte, più o meno distribuite in tutti i diametri.

Il rilevamento dei dati strutturali, di composizione e dendroauxometrici è stato effettuato mediante **aree di saggio** e **transect strutturali**.

Nelle aree di saggio, di forma circolare e superficie variabile dai 2.000 ai 3.000 m², è stata eseguito il cavallettamento totale delle specie arboree ed arbustive, senza nessuna limitazione delle dimensioni minime di diametro, la misurazione delle altezze di un numero di piante rappresentativo e il prelievo di carotine dal tronco, a campione, di piante di diverso diametro.

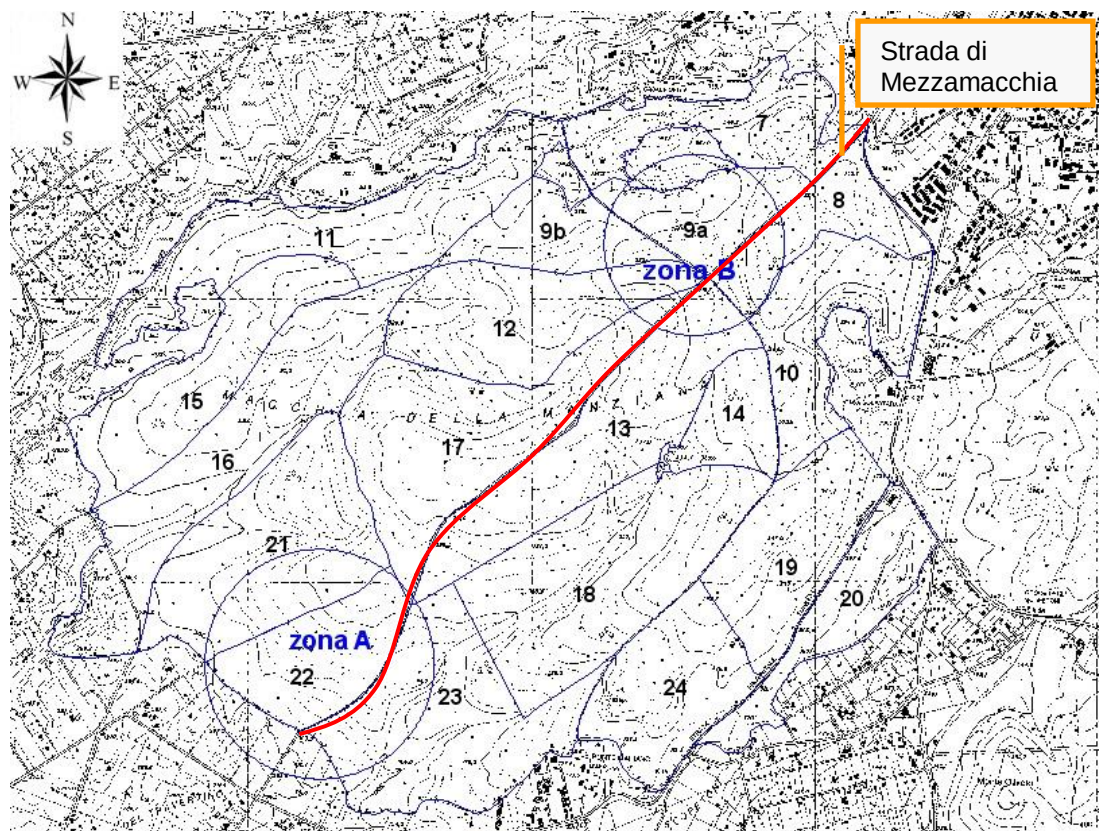


Figura 3.2 - 1: individuazione delle due aree di indagine A e B

L'elaborazione dei dati riportati nel piedilista di cavallettamento, ha consentito di ottenere, per ogni specie censita:

- il numero di piante ad ettaro;
- l'area basimetrica ad ettaro totale e media;
- il diametro medio della pianta di area basimetrica media (dg);
- il volume ad ettaro facendo ricorso alla tavola dendrometrica ad un'entrata (Gemignani, 1977) propria di questo bosco.

I valori ottenuti sono stati poi sintetizzati in tabelle e grafici.

La correlazione diametro-altezza ha permesso l'elaborazione della curva ipsometrica di ogni area di saggio, dalla quale è stata ricavata l'altezza della pianta di diametro medio dg.

Sulle carotine prelevate con trivella di Pressler, su piante di diametro che coprissero le classi più rappresentate, è stata eseguita il conteggio degli anelli di accrescimento attraverso la quale è stata determinata l'età³ del complesso boschivo, l'incremento diametrico reale, il tempo di passaggio e l'incremento percentuale.

All'interno delle aree di saggio sono stati poi eseguiti dei transect rettangolari (50 x 8 m) per lo studio della struttura del soprassuolo, ossia per conoscere come le diverse parti che lo compongono si distribuiscono nello spazio e si organizzano funzionalmente con diversi tipi di interrelazioni, definendone l'organizzazione in senso verticale ed in senso orizzontale.

Al loro interno sono state individuate e contate le piante presenti, per le quali sono stati determinati la dimensione della chioma (misurando la sua proiezione a terra rispetto ai quattro punti cardinali), il diametro del fusto misurato ad 1,30 m da terra, l'altezza complessiva e quella di inserzione della chioma, la posizione relativa delle diverse piante e il loro stato di salute (presenza di ferite, livello di defogliazione, presenza di piante rampicanti quali

³ Età convenzionale: ottenuta contando il numero di anelli presenti in ogni carotina prelevata in corrispondenza della sezione a 1,30 m da terra. Non si è tenuto conto della reale età fisica, per il cui calcolo è richiesta la conoscenza del numero di anni impiegati da ciascun albero per raggiungere l'altezza di 1,30m.

l'edera, ecc.). Sull'area è stata poi individuata la rinnovazione presente, mediante conta degli individui su un'area di 50 x 4 metri.

La rappresentazione grafica del transect è stata riportata sia in pianta che in sezione. La lettura del profilo strutturale ha accentuato alcuni dei caratteri qualitativi che erano emersi dallo studio dell'area di saggio trasformandoli in rappresentazione grafica.

Infine è stato calcolato l'**indice R di aggregazione** e l'**indice A della distribuzione verticale del popolamento**.

L'**indice R di aggregazione**, descrive il *pattern* (modello) orizzontale degli individui arborei mediante il confronto fra la distribuzione reale osservata e quella teorica. Il *range* di valori di R va da 0 a 2,1491; valori inferiori ad 1 indicano una tendenza all'aggregazione.

$$R = \frac{r_{osservato}}{r_{atteso}}$$

$$r_{osservato} = \frac{\sum_{i=1}^N ri}{N} \qquad r_{atteso} = \frac{1}{\sqrt{\frac{N}{F}}}$$

N = numero totale di piante della superficie esaminata

ri = distanze delle i = 1...N piante dal loro vicino più prossimo

F = superficie dell'area di saggio in m²

L'**indice A della distribuzione verticale del popolamento** quantifica la mescolanza e la stratificazione del popolamento dando un peso maggiore a specie rare e presenti in strati poco occupati. Il valore di questo indice è tanto maggiore quante più sono le specie e quanto più equamente sono distribuite nelle tre bande di altezza in cui si divide il popolamento per eseguire il calcolo dell'indice (h=0-50% dell'altezza massima; h=50-80% dell'altezza massima; h=80-100% dell'altezza massima).

$$A = - \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^Z p_{ij} \times \ln p_{ij} \qquad A_{max} = \ln S \times B$$

S = numero di specie

Z = numero di strati considerati

p_{ij} = frequenze delle specie negli strati, cioè $p_{ij} = n_{ij}/N$

N = numero complessivo di individui

B = numero delle bande di altezza

Nel **settore a SUD** della strada di Mezzamacchia si è proceduto, attraverso sopralluoghi su tutte le particelle, alla verifica della rispondenza delle caratteristiche fisionomiche reali del bosco con quelle evidenziate negli studi sopra menzionati. Da tali perlustrazioni è risultato che il quadro della struttura, della composizione e delle tendenze evolutive del bosco allora delineato risponde, in linea generale, ancora oggi a quello esistente.

I dati ecologici così ottenuti sono stati poi integrati con quelli relativi agli aspetti fitosanitari.

3.2.3. Elaborazione dei database e restituzione cartografica

Come base informativa di partenza, per il monitoraggio delle condizioni fitosanitarie del Bosco Macchia Grande, sono state utilizzate immagini aeree a colori (ortofoto volo IT2000, risalente al periodo 98-99) con risoluzione spaziale nominale di 1 m e Cartografia Tecnica Regionale (CTR) 1:10.000 della regione Lazio, entrambe riferite al sistema di coordinate UTM-ED 50-Fuso 33. Attraverso la sovrapposizione di questi due strati informativi si sono creati i limiti particellari, secondo l'ultimo piano di assestamento 1985-2000.

L'ortofoto è risultata necessaria alla delimitazione della superficie boscata, suddivisa successivamente in particelle, utilizzando la cartografia CTR che riporta la viabilità interna al bosco (Figura 2).

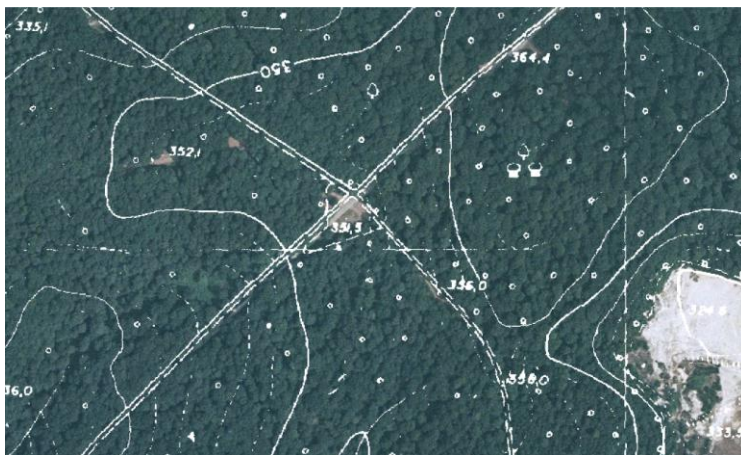


Figura 3.2 - 2: particolare di sovrapposizione della carta tecnica regionale 1:10.000 su ortofoto a colori con risoluzione spaziale nominale 1 m.

Lo strato informativo ricavato è di tipo poligonale, ovvero elementi geografici che hanno caratteristiche omogenee all'interno di un confine, dove ogni poligono corrisponde a una particella. Ad ognuna di queste, sono stati associati i valori riportati nell'ultimo piano di assestamento e tramite specifiche funzioni sono stati calcolati i corrispettivi ettari, decurtati rispetto alle zone non monitorate (Figura 3).

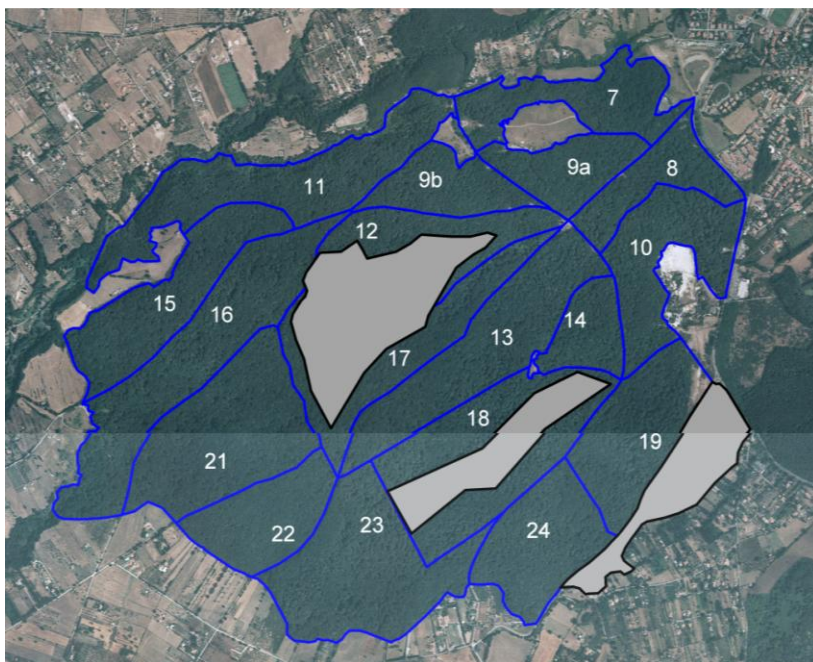


Figura 3.2 - 3: creazione dei limiti particellari (in blue) in base all'ultimo piano di assestamento 1985-2000, dai quali tramite specifiche funzioni sono stati calcolati i corrispettivi ettari, decurtati rispetto alle zone non monitorate (zone in grigio)

Durante l'attività di monitoraggio, per ogni pianta malata sono stati acquisiti 4 punti attraverso tecnologia GPS in modalità stand alone (senza correzione differenziale), che sono stati mediati tra loro per aumentare la precisione. Le coordinate così mediate sono state convertite in file leggibili in ambiente GIS, attraverso Mapinfo ver. 7.5 Professional, e visualizzate con elementi puntuali, tramite il software Arcview ver. 3.2 della ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.).

Le informazioni relative a ogni singola pianta sono state compilate in un'apposita banca dati in cui sono stati riportati: il tipo di specie, coordinate geografiche, diametro della pianta, lo stato fitosanitario, particella in cui ricadeva la pianta, note di osservazione durante i rilievi.

Dal file contenente il numero totale delle piante si sono estrapolati tre nuovi file, contenete ognuno piante appartenenti alla stessa classe di malattia al fine di visualizzare su mappa le condizioni fitosanitarie in base alla classe di malattia, correlata alla dimensione diametrica, preventivamente riclassificata in classi di 5 cm (Figura 4).

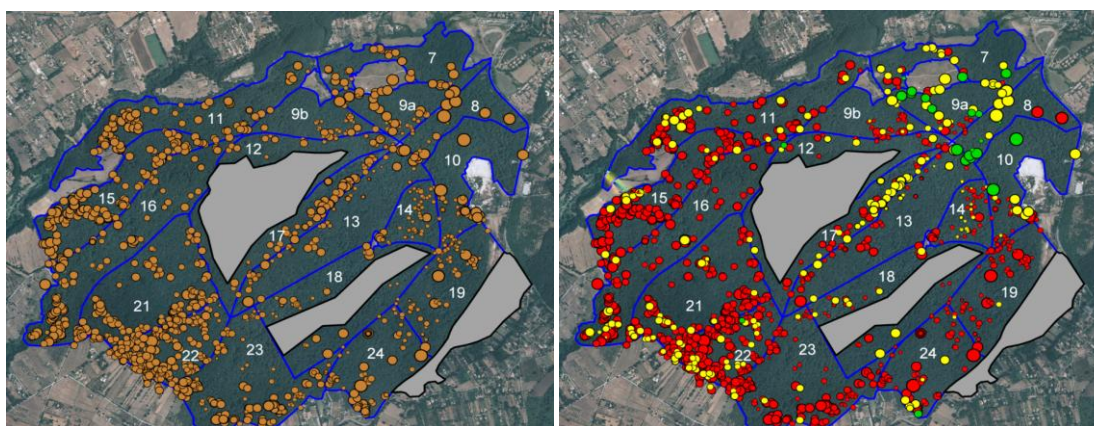


Figura 3.2 - 4: distribuzione delle piante (in marrone) correlata alla dimensione diametrica, ricavata dalla trasformazione dei punti GPS ottenuti durante l'attività di monitoraggio, dai quali si sono estrapolati, attraverso apposite procedure, la distribuzione delle piante in base alla classe di malattia (classe 2 = verde; classe 3 = giallo; classe 4 = rosso)

Attraverso opportune procedure di interrogazioni ed estrapolazione, si sono ricavati ulteriori strati informativi sulla distribuzione delle piante la cui

sintomatologia di deperimento è associabile alla presenza dell'agente patogeno *Biscogniauxia mediterranea*, ottenendo nuove mappe per l'analisi geografica.

Dalla banca dati ottenuta nell'area di studio, interpolando in ambiente GIS i vari livelli informativi, è stato possibile ricavare informazioni sul deperimento del Bosco Macchia Grande di Manziana, relazionandoli alle caratteristiche particellari e creando due serie di cartografie tematiche, i cui parametri chiave sono stati classificati e associati a un'opportuna scala cromatica.