



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Piano di Monitoraggio degli interventi per la
“Conservazione delle querce centenarie di Monte Egitto”
(Parco dell’Etna - Bronte)

Piano di Monitoraggio
delle componenti dell’ecosistema forestale
Settembre 2015

(Rilievi pre-Intervento effettuati tra l’Aprile 2014 e il maggio 2015)

GRUPPO DI LAVORO

Sebastiano Cullotta, Federico G. Maetzke, Guglielmo Londi, Giovanni Spampinato, Salvatore Vinciguerra



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

INDICE

PREMESSA

1. INTRODUZIONE

1.1 IL MONITORAGGIO DELL'ECOSISTEMA FORESTALE

1.2 FINALITA' E OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO ANTE- E POST-INTERVENTO

2. IL MONITORAGGIO DI Mt. EGITTO

2.1 L'AREA DI Mt. EGITTO

2.2 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI INTERVENTO ED APPROCCIO METODOLOGICO AL MONITORAGGIO

2.3 IL PROTOCOLLO DI RILIEVO DELLE COMPONENTI DELL'ECOSISTEMA FORESTALE

- Il disegno campionario delle aree di saggio dendrometrico-strutturali
- L'analisi della fitocenosi
- Cartografia di dettaglio del mosaico delle coperture e della vegetazione
- Analisi della flora
- Il rilievo dendrometrico
- Il rilievo strutturale
- Analisi della biodiversità vegetale del sottobosco
- l'analisi della rinnovazione
- Il rilievo del legno morto
- Il rilievo dell'avifauna

3. RISULTATI

3.1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE E CARTA DELLA VEGETAZIONE

3.2 ANALISI DELLA FLORA

3.3 ANALISI DENDROMETRICA

3.4 CARATTERIZZAZIONE E RAPPRESENTAZIONE STRUTTURALE DELLE COPERTURE FORESTALI

3.5 ANALISI DEI TRANSETTI PER IL MONITORAGGIO DEL SOTTOBOSCO

3.6 ANALISI DELLA RINNOVAZIONE

3.6 IL LEGNO MORTO

3.7 L'AVIFAUNA PRESENTE A M. EGITTO



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

ALLEGATI

Allegato 2.1 Localizzazione di Monte Egitto sul versante occidentale del Monte Etna

Allegato 2.2 Vista di Monte Egitto da satellite (2014) e dislocazione delle aree di saggio (AdS)

Allegato 3.1 Carta della vegetazione

Allegato 3.2 Rilievi fitosociologici delle comunità vegetali

Allegato 3.3 Curve ipsometriche della quercia caducifolia e del pino nelle diverse aree di saggio

Allegato 3.4 Rappresentazioni nello spazio tridimensionale e bidimensionale delle strutture forestali analizzate.

Allegato 3.5 Rappresentazioni del profilo verticale e determinazione del relativo numero di strati delle strutture forestali analizzate.

Allegato 3.6 Monitoraggio del sottobosco: dati per ciascun transetto e loro ubicazione

Allegato 3.7 Rilievo dell'avifauna: elenco delle specie osservate in ciascuna stazione

Allegato 3.8 Rilievo dell'avifauna: distribuzione delle singole specie

CONTRIBUTI GRUPPO DI LAVORO

Sebastiano Cullotta, Federico G. Maetzke: coordinamento del Piano di monitoraggio, rilievi ed elaborazioni dendrometrici e strutturali

Giovanni Spampinato: rilievi ed elaborazioni aspetti botanici

Guglielmo Londi: rilievi ed elaborazioni aspetti ornitologici

Salvatore Vinciguerra: rilievi ed elaborazioni aspetti dendrometrici



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

PREMESSA

L'Accademia Italiana di Scienze Forestali (AISF) è una istituzione di livello nazionale che ha il compito di promuovere e valorizzare le scienze forestali e le loro applicazioni alla selvicoltura e ai connessi problemi di tutela dell'ambiente. Istituita nel 1952, con Decreto del Presidente della Repubblica, l'Accademia è stata eretta in Ente morale. I compiti istituzionali sono indicati nell'art. 1 dello Statuto: dare impulso e vitalità al progresso delle scienze forestali e delle loro applicazioni alla selvicoltura e ai connessi problemi di tutela dell'ambiente al fine di un maggiore benessere della Collettività Nazionale. L'ente riunisce come soci ricercatori, docenti, professionisti di rilievo del mondo forestale e di tematiche affini, al fine di conseguire lo scopo sociale.

Per conseguire questi fini l'Accademia svolge ricerca, organizza seminari, pubblica monografie, atti di convegni e periodici, conserva e rende disponibile al pubblico il proprio patrimonio librario formatosi nel corso degli anni con donazioni e acquisti. Negli ultimi anni ha partecipato a numerosi studi di interesse locale e internazionale, attraverso la collaborazione con Enti sia pubblici sia privati.

Studi e ricerche sono stati condotti per conto di enti nazionali e internazionali, il cui elenco, nonché molti dei risultati e delle documentazioni prodotte sono consultabili sul proprio sito www.aisf.it

Infine, in merito alle specificità dei soprassuoli forestali presenti a Monte Egitto (in Comune di Bronte), oggetto della presente proposta di monitoraggio, si ricordano dei numeri speciali dedicati alle "Foreste vetuste in Italia" (*Old-growth forests in Italy*) pubblicati dall'Accademia nella propria rivista L'Italia Forestale e Montana: Vol.65, No.5 e No.6 del 2010 (vedi sito AISF alla pagina <http://ojs.aisf.it/index.php/ifm/issue/archive?issuesPage=2#issues>).

L'Accademia Italiana di Scienze Forestali nella realizzazione del piano di monitoraggio, di seguito riportato, ha fatto riferimento anche alle competenze forestali presenti in Regione Sicilia, in particolare alle esperienze tecnico-scientifiche maturate da docenti e ricercatori del Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo che da anni, e con finalità diverse (tesi di laurea, progetti di ricerca, progetti di *governance* del territorio forestale, progetti di pianificazione forestali, Piano Forestale Regionale, Piano pilota di Indirizzo Forestale del versante Nord-Occidentale dell'Etna, ecc.), acquisiscono ed elaborano dati che riguardano il territorio forestale dell'Etna.

L'Accademia infatti, per il perseguimento dei propri scopi di ricerca e dei lavori commissionati, si avvale delle competenze dei soci e coinvolge le principali università e istituti di ricerca, che a diverso titolo coprono tutte le branche del settore forestale e dei settori affini (botanici, faunistici, agronomici, economici, zoologici ecc.) e pertanto garantisce un elevato livello scientifico e tecnico nella redazione dei lavori.



1. INTRODUZIONE

Monte Egitto è un cono vulcanico eccentrico di rilevante importanza per il patrimonio naturalistico e per la conservazione della biodiversità localizzato sul versante occidentale dell'Etna. Esso rientra nella zona di massima protezione del Parco Regionale dell'Etna (zona A), ed è incluso nel Sito di Interesse Comunitario "ITA070017, Sciare di Roccazzo della Bandiera", proposto nell'ambito della rete Natura 2000 ai sensi della direttiva CEE 92/43 (Direttiva Habitat).

Su questo cono vulcanico è presente un raro frammento di bosco vetusto caratterizzato da circa 70 piante plurisecolari in massima parte di quercia congesta (*Quercus congesta* C. Presl), una specie endemica di Sicilia, Sardegna e Calabria (Brullo et al. 1999). Il bosco di quercia congesta, ai sensi della Direttiva CEE 92/43, è riferibile all'habitat di interesse comunitario prioritario "91AA*: Boschi orientali di quercia bianca" (Biondi et al. 2009). Frammenti di boschi vetusti di questo habitat sono presenti anche su alcuni coni vulcanici attigui e rappresentano, molto probabilmente, ciò che resta di una più estesa formazione forestale presente in passato su questo versante del vulcano a quote comprese tra 1200 e 1600 m.

Alcuni decenni orsono Monte Egitto è stato interessato da una attività di rimboschimento realizzata con pino laricio, il cui nome, sotto il profilo tassonomico, più correttamente è *Pinus nigra* Arnold subsp. *calabrica* (Land.) E. Murray. L'utilizzo di questo pino nelle attività di ricostituzione della copertura forestale è formalmente corretto poiché si tratta di una specie indigena, pioniera, tipica della flora etnea, utilizzata nella fascia altimetrica montana propria della specie. In termini generali, errata è stata però la modalità di impianto con sesti regolari ed elevate densità, così come la mancata attività di cure colturali che nel corso del tempo dovevano mirare ad una progressiva diminuzione di tale densità.

L'attuale stato vegetativo delle querce vetuste è in parte compromesso dall'impianto del pino, evidenti sono, infatti, i fenomeni di moria di parte della chioma delle querce creati dai pini che competono per le risorse energetiche e materiali con le piante di quercia.

Al fine di salvaguardare le querce vetuste l'associazione "Giacche Verdi" di Bronte e la Fondazione "Manfred-Hermesen-Stiftung" di Brema hanno proposto il progetto "Conservazione delle querce centenarie di Monte Egitto".



1.1 – IL MONITORAGGIO DELL'ECOSISTEMA FORESTALE

Le foreste coprono più del 30% dell'ecosistema mediterraneo e circa il 35% della superficie d'Italia (INFC 2010). La struttura e la composizione di queste è stata da sempre influenzata dalla gestione forestale (INFC 2010; Buse et al. 2010). Ciò è particolarmente vero per il bioma mediterraneo, modellato da una lunga e continua pressione da parte delle attività antropiche sulle risorse naturali ed, in particolare, su quelle forestali. L'impatto antropico si è accelerato nel ventesimo secolo, durante il quale si sono verificati sia una forte perdita sia radicali cambiamenti dei boschi, già scarsi e frammentati (Thompson et al. 2001). I boschi hanno subito, tra le altre cose: decenni di ceduzione intensiva, distruzione per far posto ad infrastrutture, pascolo intensivo di bestiame, incendi, invasioni (introduzioni) di specie esotiche (vedi Noss e Cooperrider 1994, Ricketts et al. 1997, Pimentel et al. 2001). In aggiunta, tra gli anni '30 e i primi anni '80 del 20° secolo, una grande porzione delle foreste presenti è stata convertita in piantagioni, molte delle quali di conifere non-native.

Dopo gli anni '80, si è sentita la necessità di forti azioni di conservazione e di riconversione delle aree boschive. Questo grazie alla rinnovata attenzione verso il contributo che i boschi semi-naturali danno al nostro patrimonio culturale, alle prospettive socio-economiche e di conservazione della natura (BMELF 1994; Rodwell et al. 2002; Olsthoorn et al. 1999). Questa necessità di conservazione e ripristino per anni è stata fortemente applicata da parte non solo di scienziati, ma anche di operatori forestali, ambientalisti, operatori addetti, che hanno maturato tecniche e metodi utilizzabili per i progetti di ripristino. L'obiettivo ultimo di questi progetti è quello di ricomporre struttura, composizione, funzioni e processi ecosistemici quanto più prossimi alle condizioni ecosistemiche naturali. Lo sviluppo di tali progetti, attraverso le tecniche disponibili, ha dato risultati a volte positivi, altre volte meno positivi.

Una delle maggiori problematiche legate ai progetti di ripristino ambientale, nel caso specifico dell'ecosistema forestale, è la mancanza, o la poca considerazione, di metodi e strumenti utili a comprendere gli effetti diretti sull'ambiente delle tecniche applicate. Infatti, **monitorare** gli effetti dei "trattamenti" sull'ambiente dovrebbe essere parte integrante della normale attività di progettazione e di esecuzione di tutti gli interventi di gestione forestale, inclusi quelli di ripristino ecosistemico (Block et al. 2001).

Purtroppo, il monitoraggio è effettuato raramente, e quando effettuato, soffre di mancanza di rigore statistico e di progettazione (Block et al. 2001). Un fattore che complica i disegni di monitoraggio è la definizione di variabili appropriate per misurare la risposta al ripristino.

E' molto complicato capire quale sia la variabile/i migliore/i da misurare per monitorare il ripristino, ciò a causa della complessità dei sistemi naturali. Tutto ciò viene ulteriormente complicato dall'entità del fenomeno da monitorare; quindi, dal dettaglio di scala a cui il monitoraggio deve spingersi.

Ad esempio, ai fini di un monitoraggio effettivo, è fondamentale capire:

- i) quale sia il dettaglio migliore da utilizzare e la relativa scelta degli indicatori più efficaci, per l'interpretazione di: dinamica di popolazione di alcune specie, gruppi tassonomici



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

- estesi o comunità di organismi, analisi della dinamica dell'assetto della struttura della copertura forestale, ecc.
- ii) quale sia il riferimento (il "testimone") da considerare per valutare la riuscita o il fallimento degli interventi di ripristino,
 - iii) capire se questo riferimento debba essere una misura a livello di *habitat*, popolazione o se un surrogato, come una specie indicatrice, delle specie chiave, o variabili che misurino altri aspetti particolari.

Nonostante il costante aggiornamento delle tecniche di ripristino ecologico al momento non esistono metodologie standardizzate per definire tali riferimenti.

1.2 FINALITA' E OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO ANTE- E POST-INTERVENTO

Lo studio di come le aree soggette a ripristino evolveranno verso una situazione il più simile possibile a quella di naturalità è obiettivo del monitoraggio. A tal fine, verrà adottata la metodologia M.B.A.C.I.

Si tratta di un metodo classico utilizzato per la misurazione degli impatti su sistemi naturali e semi-naturali. In altre parole, gli effetti delle azioni di intervento possono essere analizzati attraverso lo studio delle condizioni presenti prima della realizzazione dell'evento di disturbo (*Before*), comparandole successivamente, con le condizioni successive all'evento (*After*): confronto diacronico.

Nel caso in cui un evento di disturbo si sia già verificato, non sarà possibile misurare le condizioni precedenti. In questi casi, si utilizza un sistema ambientale che presenta condizioni simili a quelle precedenti all'impatto (confronto acronico). Tale aree assumono quindi funzioni di controllo (*Control*) e i suoi dati possono essere utilizzati per i confronti con l'area di intervento/disturbo (*Impacted*).

Lo scopo di questo studio è valutare lo stato attuale della biodiversità, dell'assetto strutturale delle coperture forestali e monitorare gli interventi di diradamento programmati per la salvaguardia delle querce secolari e il miglioramento dell'ecosistema del bosco vetusto. In particolare viene analizzata la situazione attuale della vegetazione e della flora, gli aspetti dendrometrici-strutturali, l'avifauna e organizzata una rete di monitoraggio utile per valutare l'incidenza sulla diversità strutturale delle coperture e la biodiversità vegetale e dell'avifauna delle attività progettate.



2. IL MONITORAGGIO ANTE-INTERVENTO DI Mt. EGITTO

2.1 L'AREA DI Mt. EGITTO

Monte Egitto fa parte del territorio del Comune di Bronte (cartografato nel foglio della CTR 624040 - Monte Etna) (Fig.2.1, Allegato 2.1) ed è compreso nella "Zona A" del Parco Regionale dell'Etna. Si tratta di un piccolo cono eruttivo secondario situato sul versante nord-occidentale del vulcano, ad una quota compresa tra circa 1550 e 1612 m s.l.m. I soprassuoli forestali e pre-forestali presenti a Monte Egitto sono in prevalenza rappresentati da nuclei più o meno frammentati di querceto a roverella (*Quercus congesta*), di ginestreto a ginestra dell'Etna (*Genista aetnensis*) e da soprassuoli d'origine artificiale, anche questi più o meno frammentati, di pino laricio.

Monte Egitto è incluso nel sito S.I.C. "ITA070017, Sciare di Roccazzo della Bandiera", e, come evidenzia il "Piano territoriale del Parco dell'Etna" è ricoperto da interessanti ecosistemi forestali.

L'area, ad eccezione di pochi lembi nella parte meridionale e centrale, è per buona parte coperta dal bosco. In tutto il settore meridionale e centro occidentale si trova un rimboschimento di pino laricio con struttura in generale piuttosto densa anche se irregolare a causa di alcuni crolli o fallanze.

Le diverse tipologie di coperture, più o meno frammentate (Fig.2.2), presenti nell'area di Mt Egitto sono caratterizzate dalla presenza delle querce vetuste. Molti di questi alberi oggetto del piano di monitoraggio, isolati o localizzati in piccoli gruppi, mostrano caratteri di vetustà.

Nella parte settentrionale ed in particolare nel settore nord orientale il soprassuolo ha un aspetto molto diverso: le querce si trovano insieme grossi pini larici di origine naturale che costituiscono il grosso della copertura; verso i margini di tale versante è anche diffuso il pioppo tremulo.



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

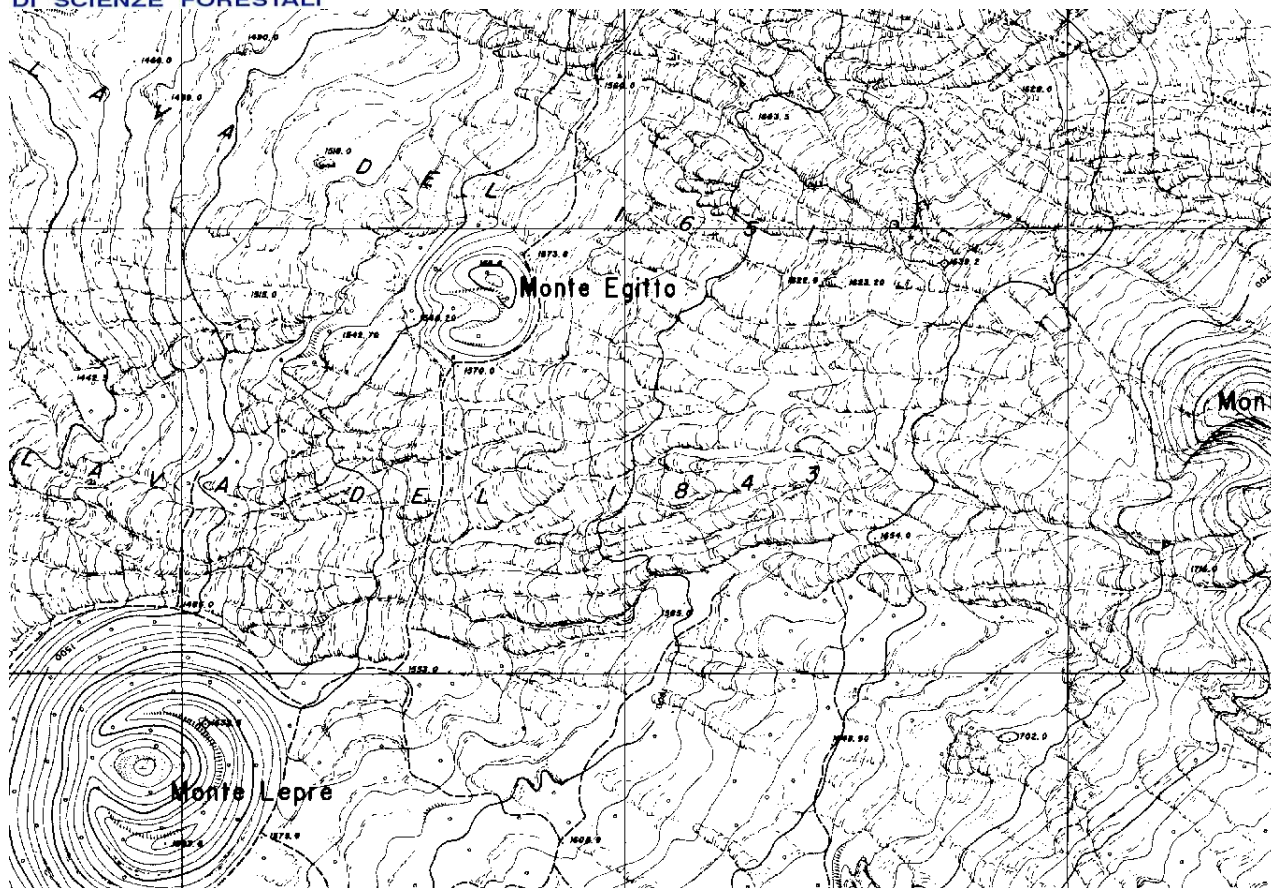


Fig.2.1 Localizzazione di Monte Egitto (comune di Bronte) (CTR 624040).



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI



Fig.2.2 *Monte Egitto: mosaico delle coperture naturali e seminaturali, forestali e pre-forestali (immagine da satellite, anno 2014)*



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI



Fig.2.3 Particolare dello stato vegetativo e strutturale di alcune querce vetuste presenti a Monte Egitto (comune di Bronte).

2.2 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI INTERVENTO ED APPROCCIO METODOLOGICO AL MONITORAGGIO

Il monitoraggio qui proposto si inserisce nell'ambito del protocollo di intesa tra l'Ente Parco dell'Etna e L'Associazione Giacche Verdi di Bronte e la Fondazione Manfred-Hermesen-Stiftung, avente la finalità della "Conservazione delle querce centenarie di Monte Egitto".

In particolare, il suddetto progetto, evidenziato lo stato di competizione in cui si trovano 28 esemplari di tali querce, in relazione alla competizione laterale esercitata dalla presenza di densi soprassuoli di pino laricio, introdotti artificialmente alcuni decenni addietro, propone degli interventi di diradamento puntuali a carico di questa ultima specie.

L'obiettivo dell'azione di monitoraggio è capire e valutare, attraverso metodologie oggettive e quantitative, la risposta degli habitat forestali ad interventi forestali finalizzati, nel caso specifico di progetto, all'applicazione di interventi molto puntuali, al fine di diminuire la competizione laterale cui le suddette querce secolari sono sottoposte.

In particolare, si propone un approccio al monitoraggio che analizzi, a scala di dettaglio, la composizione specifica e la struttura delle comunità forestali e preforestali presenti nell'area di indagine. Questa operazione avverrà attraverso il campionamento di alcuni indicatori ecologici dell'*habitat* forestale quali: i) la ricchezza floristica e la mappatura dell'ecomosaico delle coperture



ACCADEMIA ITALIANA DI SCIENZE FORESTALI

e della vegetazione, *ii*) il rilievo dendrometrico delle specie arboree, *iii*) il rilievo strutturale delle coperture forestali *iv*) il rilievo dei processi di rinnovazione delle specie legnose, *iv*) il rilievo della necromassa in piedi e a terra, *v*) il rilievo dell'avifauna.

Durante la prima fase di monitoraggio, prevista prima dello svolgimento delle attività selvicolturali di progetto, si è proceduto dunque alla caratterizzazione ecologica, compositiva, vegetazionale, fisionomica e dendrometrico-strutturale, attraverso una serie di indicatori di seguito descritti. Successivamente, in seconda fase (dopo gli interventi stessi), si realizzerà lo stesso rilievo nelle stesse aree di saggio oggetto del rilievo pre-intervento, individuando con precisione le aree in cui è stato effettuato l'intervento. Tale confronto, pre- e post-opera, avrà quindi come scopo l'individuazione dell'eventuale "traiettoria ecologica" della dinamica delle aree oggetto di intervento. Si cercherà quindi di definire la riuscita o meno degli interventi di ripristino posti in essere.

2.3 IL PROTOCOLLO DI RILIEVO DELLE COMPONENTI DELL'ECOSISTEMA FORESTALE

Il monitoraggio richiede campionamenti ripetuti della variabile di interesse, al fine di misurare cambiamenti del suo stato. Così come ogni studio di tipo ecologico, il monitoraggio deve essere spazialmente e temporalmente adatto alla variabile ed agli indicatori ecologici scelti (White & Walker 1997).

1) Il disegno campionario delle aree di saggio dendrometrico-strutturali

Considerato che non è possibile misurare l'intero *habitat* forestale, sarà necessario scegliere gli indicatori ecologici migliori da utilizzare, da rilevare all'interno di unità di campionamento: aree di saggio (AdS).

Valutata la dimensione dell'area da indagare (circa 8 ettari), e dopo avere anche preso visione da foto aeree, ortofoto e immagini da satellite della dislocazione delle principali coperture arboree presenti in essa, si è deciso di realizzare una rete di rilievo per il monitoraggio costituita da un totale di 7 aree di saggio (AdS) di dimensioni variabili (comprese tra 450 e 880 m²), in relazione alla numerosità di querce vetuste presenti nella stessa area. Inoltre, tali AdS sono state scelte in modo tale da esplorare al meglio i diversi contesti ecologico-stazionali (esposizione, pendenza, altimetria) e di copertura e struttura forestale presente nell'intero cono di Mt. Egitto (tab.2.1).

Di seguito si riporta una rappresentazione della dislocazione delle AdS (con relativo codice di denominazione e nelle relative forme reali ed in scala) su immagine da satellite (fig.2.4) (vedi anche Allegato 2).

2), in relazione alla distribuzione delle principali aree a copertura arborea presenti a Monte Egitto. Ciascuna unità campionaria è stata individuata a terra anche tramite l'utilizzo di GPS ad alta precisione (TRIMBLE serie GEOEXPLORER con correzione differenziale). In figura 2.5 si riporta la dislocazione delle stesse AdS in relazione alla distribuzione delle querce vetuste.



Tab.2.1 *Principali caratteristiche delle aree di saggio (AdS)*

Codice AdS	esposizione	forma	superficie	N° querce vetuste ricadenti	Cod. querce vetuste ricadenti
Q 12	nessuna (cresta)	Circolare	530 m ² (R=13m)	1	Q.12
Q 68-70	Nord-ovest	Rettangolare	640 m ² (32x20m)	3	Q.68, Q.70
Q 30-31-32	Ovest	Rettangolare	880 m ² (50x16m)	3	Q.30, Q.31, Q.32
Q 38-39-41-42-43-44	Sud-ovest	Rettangolare	750 m ² (30x25m)	6	Q.38, Q.39, Q.41, Q.42, Q.43, Q.44
Q 56	Sud-ovest	Circolare	530 m ² (R=13m)	1	Q.56
Q 26	Nord	Rettangolare	450 m ² (25x18m)	1	Q.26
Q 52-53-54	nessuna (conca)	Rettangolare	600 m ² (30x20m)	2 (+querchia morta a terra)	Q.52, Q.53, (Q.54)



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

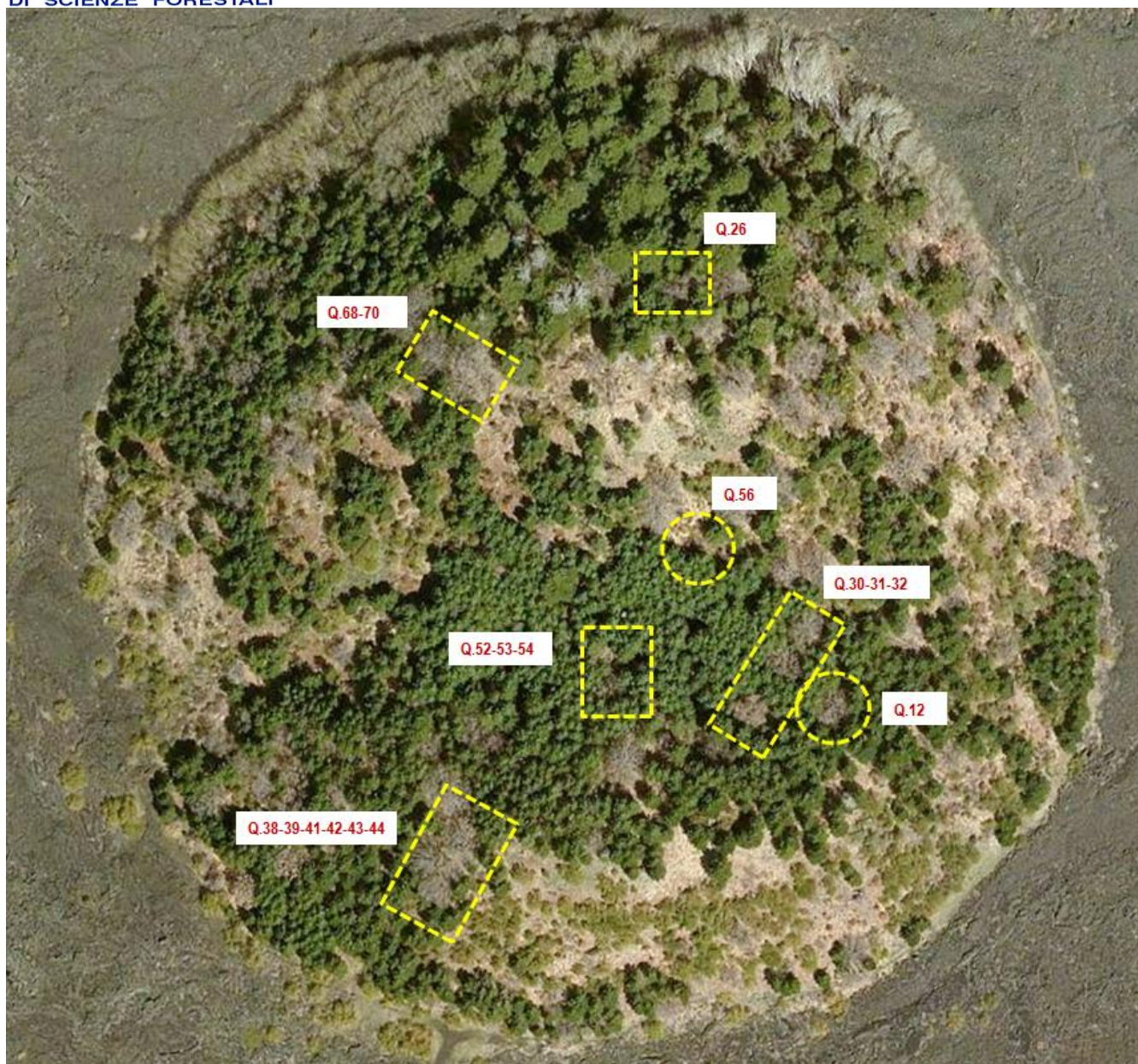


Fig.2.4 *Disegno di campionamento del rilievo dendrometrico-strutturale: in giallo le aree di saggio (con relativo codice di denominazione e nelle relative forme reali ed in scala), localizzate all'interno dei principali aspetti strutturali delle coperture arboree*



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

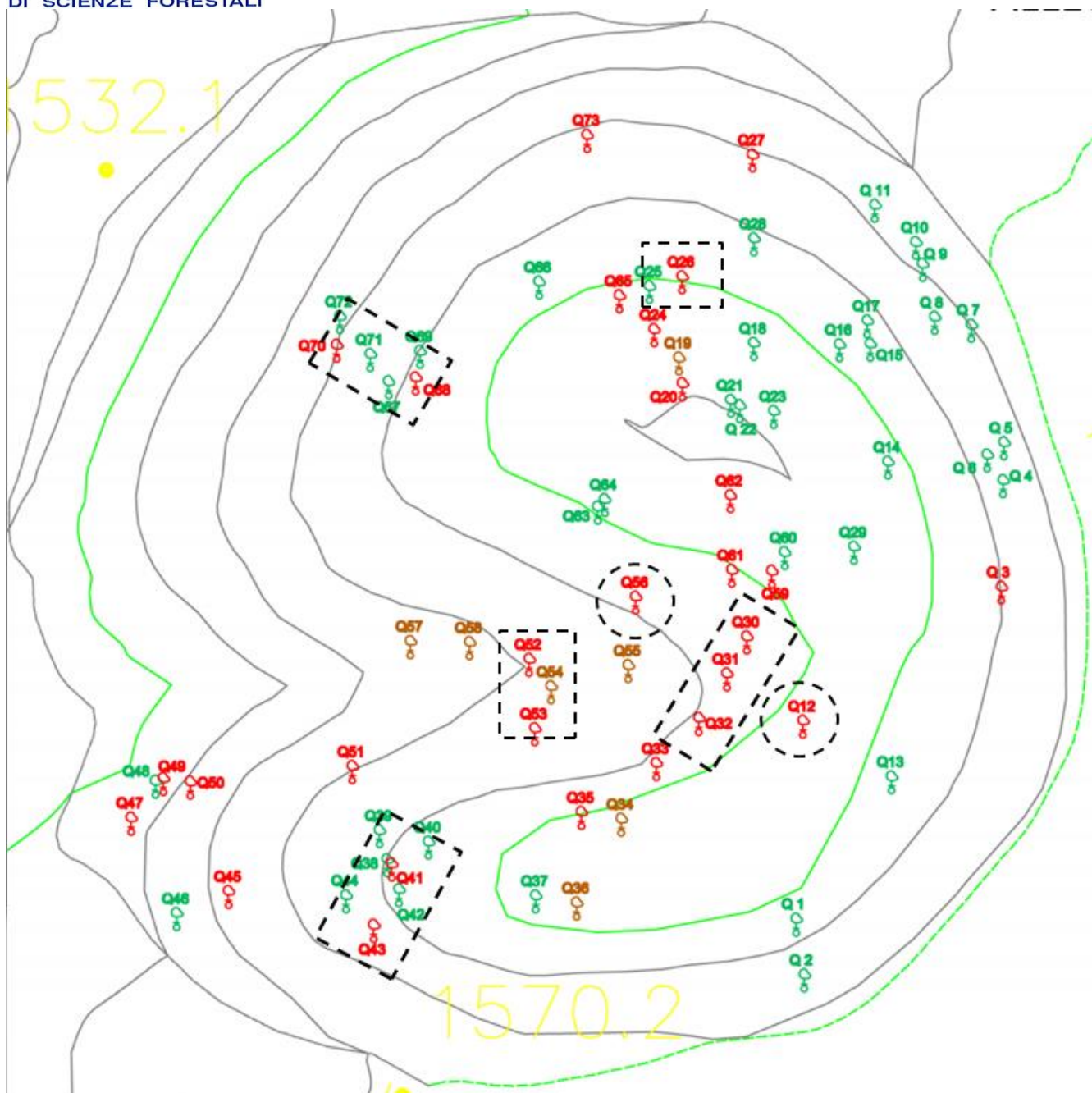


Fig.2.5 Dislocazione delle aree di saggio del rilievo dendrometrico-strutturale in relazione alla distribuzione delle querce vetuste. In rosso le querce oggetto dell'intervento di diradamento a carico delle piante di pino laricio.



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

Il protocollo di rilievo per il monitoraggio degli interventi realizzato all'interno dell'area di Monte Egitto ha previsto l'analisi delle seguenti componenti:

- L'analisi della fitocenosi
- la cartografia di dettaglio delle coperture e della vegetazione
- analisi della flora
- rilievo dendrometrico
- rilievo strutturale
- analisi della biodiversità vegetale del sottobosco
- analisi della rinnovazione
- rilievo del legno morto
- rilievo dell'avifauna.

2) Analisi della fitocenosi

Il monitoraggio della biodiversità vegetale permette di disporre di strumenti conoscitivi utili per verificare la fattibilità del progetto e riscontrarne benefici in termini di conservazione della biodiversità. Sarà inoltre possibile acquisire un modello d'intervento che potrà essere utilmente esteso ad analoghe situazioni presenti nel territorio del parco. In questo studio è presentato il monitoraggio ante intervento.

Oggetto della attività di monitoraggio svolte sulla biodiversità vegetale sono la vegetazione con il mosaico di fitocenosi che la compongono, e la flora vascolare e in particolare quella presente nel sottobosco. Questo studio è stato svolto in tre sopralluoghi realizzati il 30 giugno 2014 e l'1 e 2 agosto 2015.

L'analisi della vegetazione ha avuto lo scopo di studiare il mosaico di fitocenosi che compongono la vegetazione attualmente presente sul Mt Egitto, valutandone le caratteristiche floristiche, strutturali, ecologiche, nonché le dinamiche evolutive di tipo temporale che consentono di definire le serie di vegetazione. L'analisi della vegetazione che ha interessato tutta la superficie del cono vulcanico, è stata svolta utilizzando il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1964) della scuola di Zurigo-Montpellier che prevede l'esecuzione di rilievi su aree omogenee sotto il profilo fisionomico-strutturale individuando il cosiddetto «popolamento elementare». La superficie da rilevare viene determinata per incremento successivo dell'area, annotando tutte le specie rinvenute, fino a quando non si hanno incrementi di specie. Si è così redatta per ciascun rilievo fitosociologico la lista completa delle specie vegetali vascolari. Successivamente per ciascuna specie si è stimato il valore di copertura mediante la scala di abbondanza dominanza di Braun-Blanquet (1964).

Questa analisi ha permesso di pervenire alla individuazione delle fitocenosi e ad un inquadramento della vegetazione sotto il profilo dinamico ed ecologico in accordo con le conoscenze disponibili per la Sicilia (Brullo et al. 2002). Le tipologie di vegetazione rilevate sono state rappresentate cartograficamente nella "Carta della vegetazione reale".

I cambiamenti dinamici nella copertura della vegetazione potranno essere desunti da una analisi diacronica della "Carta della Vegetazione".



3) Cartografia della vegetazione

Al fine di localizzare il mosaico delle coperture forestali (di pino laricio, di quercia congesta) e preforestali (arbusteti di ginestra dell'Etna, praterie naturali, ecc.) presenti nell'intera area del cono di Monte Egitto, è stata prodotta una cartografia di dettaglio della vegetazione. Tale dettaglio è stato in prima elaborazione a video determinato a partire dalle unità tipologiche dei *Tipi Forestali* della Sicilia e dalla relativa Carta Forestale (Regione Siciliana, 2011); successivamente il dettaglio è stato aumentato durante le numerose indagini di campo. Tale carta riporta anche le varie fitocenosi individuate nell'intera area di monte Egitto.

Per l'accurata poligonazione di tale cartografia sono state utilizzate anche le ortofoto digitali più recenti disponibili (es., copertura regionale del 2010) e altri strati conoscitivi utili ed oggi disponibili in modalità WMS. Come base cartografica di riferimento è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale; tuttavia, l'uso di ortofoto digitali e di immagini da satellite ha permesso di ottenere un dettaglio cartografico ben più elevato (1:2000-1:100) rispetto alla CTR.

I diversi strati informativi sono stati implementati in sistema GIS, tramite l'impiego di *ArcGis* – *ArcMap 10.0*.

Da tale cartografia, oltre all'esatta localizzazione delle diverse coperture al suolo, è stato possibile, desumere le esatte superfici interessate, la superficie massima, media e minima dei poligoni delle singole unità di legenda.

4) Analisi della flora

L'analisi della flora ha interessato tutto il cono vulcanico, anche se il monitoraggio è stato rivolto in particolare alla flora del sottobosco dei lembi di querceto residuale (punto 7). La ricchezza e la diversità in specie che compongono la flora di un'area è fortemente influenzata oltre che dai fattori ecologici anche dalla gestione forestale. Nel corso delle indagini in campo sono state quindi effettuate osservazioni e raccolte dirette di campioni della flora vascolare. I reperti sono stati identificati mediante Pignatti (1982), utilizzando anche le flore a carattere regionale di Lojacono Pojero, 1888-1904 e Giardina et al. 2007. Per la nomenclatura si è seguito (Greuter & al., 1984-1989; Tutin et al., 1964-1980; Conti et al. 2005). Nell'elenco della flora vascolare per ciascun taxon sono riportati la forma e sottoforma biologica e il tipo corologico in accordo con Pignatti (1982). Per ciascuna specie è inoltre indicato il gruppo ecologico di appartenenza distinguendo specie nemorali (N) da specie non nemorali legate alle cenosi preforestali e alle praterie (P). Le specie nemorali sono buoni indicatori dello stato di conservazione del bosco, si tratta di specie mesofile tolleranti l'ombreggiamento, adattate a costituire gli strati erbacei e arbustivi delle formazioni forestali di latifoglie. In questa categoria vi rientrano specie caratteristiche delle classi *Querco-Fagetea* e *Quercetea ilicis*, le due principali classi fitosociologiche che raggruppano le formazioni forestali legate rispettivamente al bioclimate temperato o a quello mediterraneo. Le specie non nemorali sono un gruppo eterogeneo: specie sinantropiche, specie dei pascoli e dei mantelli forestali. Esse appartengono a diverse classi fitosociologiche *Artemisetea vulgaris*, *Rumici-Astragaletea*, *Crataego-Prunetea*, ecc.



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

5) Il rilievo dendrometrico

Le aree di saggio (unità di campionamento) sono state delimitate e materializzate sul terreno con picchetti di metallo (circa 30-50 cm di altezza fuori terra), posizionati al centro delle AdS di forma circolare ed ai vertici delle AdS di forma rettangolare. Tutte le AdS sono state georeferenziate. Tutte le piante arboree sono state contrassegnate a 1,30 m sul fusto e sono state numerate progressivamente.

Per ognuna delle aree di saggio sono state registrate le caratteristiche stazionali e di gestione e rilevati i principali parametri dendrometrici e strutturali. In particolare, per il rilievo dendrometrico è stato effettuato: il cavallettamento totale (rilievo del diametro a petto d'uomo) di tutti gli individui di specie arboree ed arbustive con diametro superiore a 3 cm, e misurata l'altezza totale di tutte le piante (cfr. paragrafo successivo sul rilievo strutturale). Sono stati quindi derivati diversi parametri: diametro medio, altezza media, altezza minima e massima, altezza dominante, densità (numero di piante, numero di ceppaie, polloni e matricine ad ettaro, totali e per specie), distribuzione delle piante in classi diametriche e per singola specie, curve ipsometriche, area basimetrica, volume cormometrico, massa legnosa.

6) Il rilievo strutturale

Il rilievo strutturale ha compreso il rilievo della distribuzione e dell'occupazione degli spazi verticali ed orizzontali, all'interno dell'intera superficie di ogni singola area di saggio sopra descritta (AdS) (tab.2.1, fig.2.4). In totale il rilievo strutturale ha interessato quindi una superficie di 4380 m².

In particolare in figura 2.6 si riporta lo schema esecutivo di campionamento delle diverse componenti ed indicatori all'interno di ogni AdS. In particolare, oltre ai parametri dendrometrici prima descritti, per ogni singolo individuo è stato misurato:

- il diametro della chioma nelle quattro principali direzioni cardinali (N-E-S-O),
- l'altezza totale della pianta,
- l'altezza di inserzione della chioma,
- la profondità di chioma.

Inoltre ogni singola pianta è stata posizionata rispetto al centro dell'AdS tramite coordinate polari e ne è stata indicata la posizione sociale (dominante, codominante, dominate, sottomesse).

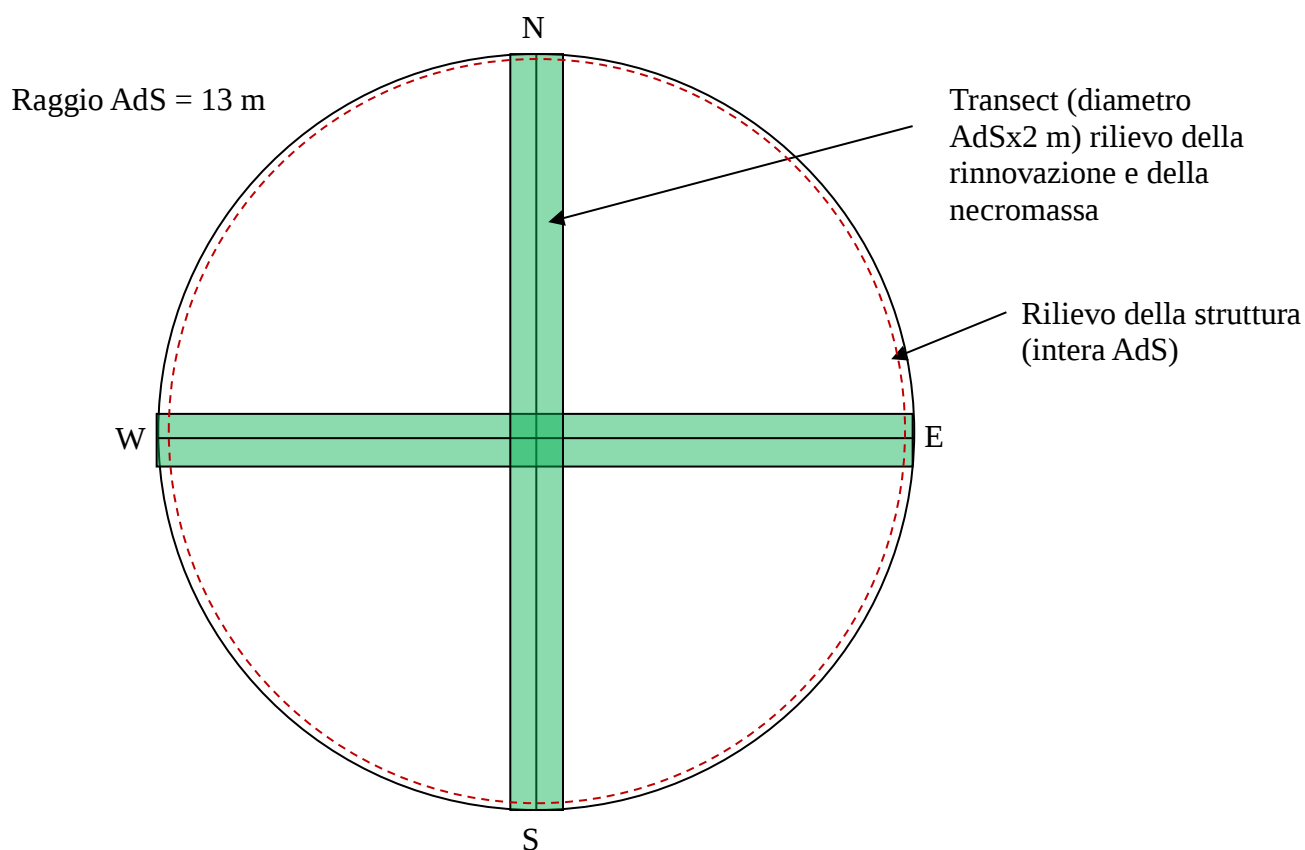
Il rilievo di tali parametri ha permesso la restituzione grafica della struttura rilevata tramite appositi software (e.g., SVS – *Stand Visualization System, Pacific Northwest Research Station, USDA Forest Service*) che permette anche l'analisi dell'evoluzione strutturale del popolamento; nonché l'elaborazione di alcuni indici strutturali. Tramite tale software è stato possibile valutare: la distribuzione orizzontale e verticale delle piante, le diverse categorie sociali, il grado di copertura e il grado di ricoprimento (totale e parziale tra i diversi strati del profilo verticale).

Infine, il profilo verticale è stato analizzato e rappresentato tramite l'algoritmo TSTRAT (Latham *et al.*, 1998) al fine di calcolare anche il numero di strati ed ulteriori indici strutturali, quali: l'indice di diversità di Shannon-Wiener, il Coefficiente di Gini, il Coefficiente di Variazione per l'altezza (Sokal e Rohlf, 1981). Il coefficiente di Gini, che è una misura della disuguaglianza di una distribuzione verticale, può assumere valori compresi tra 0 (distribuzione omogenea) e 1 (distribuzione diseguale).



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Fig.2.6 Schema esecutivo di campionamento di monitoraggio adottato (esempio di AdS circolare).





7) Analisi della biodiversità vegetale del sottobosco

Lo studio della biodiversità costituisce una base di conoscenza fondamentale per una efficace e corretta strategia di gestione sostenibile delle risorse ambientali. Negli ecosistemi forestali il monitoraggio della biodiversità del sottobosco fornisce utili informazioni sulla efficacia dei sistemi di gestione e sugli impatti cui sono sottoposti. Una cenosi forestale in buono stato di conservazione presenta un sottobosco (insieme degli strati erbacei e arbustivi) piuttosto diversificato in specie di tipo nemorale, cioè specie mesofile legate ad ambienti ombreggiati. Una componente importante del sottobosco è rappresentata inoltre dalla rinnovazione delle specie della volta del bosco, presenti come plantule o come arbusti. La presenza nello strato erbaceo del bosco di specie nemorali e della rinnovazione delle specie dello strato arboreo è un indicatore del grado di naturalità di una cenosi forestale. Burrascano et al. (2009) evidenziano che la flora associata al sottobosco delle foreste vetuste ha una maggiore ricchezza specifica ed è significativamente differente da quella presente nell'area di confronto per i caratteri funzionali, ecologici e tassonomici.

Per monitorare la biodiversità vegetale del sottobosco e verificare come gli interventi di restauro sul bosco vetusto incidano sulla dinamica forestale sono stati realizzati dei transetti lineari della vegetazione nei frammenti di querceto vetusto di M. Egitto. A tal fine è stato messo a punto una rete di monitoraggio all'interno del bosco e definito il protocollo di monitoraggio. Nel posizionamento della rete di monitoraggio si è tenuto conto della distribuzione degli individui vetusti di quercia, localizzando la rete di monitoraggio all'interno delle aree di saggio (AdS) utilizzate per i rilievi dendrometrici. Sono stati realizzati 11 transetti, larghi 1 m, di lunghezza variabile da 52 a 26 m in relazione alla superficie dell'area di saggio (Fig. 2.7). 7 transetti sono localizzati in prossimità di querce vetuste che saranno oggetto di intervento di diradamento degli individui di pino, 4 transetti sono localizzati nelle immediate vicinanze in area non soggette ad interventi e hanno il significato di controllo nell'attività di monitoraggio post intervento (Fig. 2.7).

In ciascun plot di 1 m del transetto sono stati rilevati i seguenti dati:

- Copertura vegetazione erbacea in %
- Altezza vegetazione erbacea in cm
- Copertura vegetazione arbustiva in %
- Altezza vegetazione arbustiva in m
- Copertura arborea in %
- Copertura lettiera in %
- Elenco di tutte le piante vascolari presenti e il loro grado di copertura in %.

Ciascun transetto è stato georiferito e localizzato su mappa e sul terreno mediante picchetti in ferro, al fine di rendere ripetibile la raccolta dei dati (Fig. 2.7). I dati rilevati negli 11 transetti sono riportati in allegato 3.6.

Per ciascun transetto sono stati calcolati oltre ai valori medi dei parametri strutturali anche i seguenti indici:

- Ricchezza totale (numero di specie totali presenti nel transetto)



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

- Frequenza specie (numero medio di specie per plot)
- Biodiversità utilizzando l'indice di Shannon H ($H = - \sum P_i \log_2 P_i$; dove $P_i = N_i / N$ è l'importanza della specie i -esima; N_i = copertura media della specie i -esima nel transetto; N = copertura media totale di tutte le specie del transetto)
- Equiripartizione J ($J = H / H_{\max}$; calcolata mediante il rapporto tra la biodiversità misurata (H) e quella massima possibile ($H_{\max}$). Questo parametro indica quanto una fitocenosi, indipendentemente dal numero di specie presenti, si avvicina al caso ideale della perfetta ripartizione degli individui tra le specie.
- Indice di ricchezza in specie nemorali. La biodiversità misurata con l'indice di Shannon considera tutte le specie presenti, sia quelle nemorali (N) legate all'ecosistema forestale sia quelle non nemorali (P) legate a pascoli, cespuglieti, ecc., che penetrano nel bosco in conseguenza di un disturbo. Per valutare l'importanza delle specie nemorali può essere utilizzato l'indice di specie nemorali ($ISN = \sum P_{iN}$), ottenuto dalla sommatoria dell'importanza delle specie nemorali (P_{iN}) che è dato a sua volta dal rapporto tra le coperture medie delle specie nemorali (N_{iN}) e le coperture di tutte le specie presenti nel transetto (N). Questo indice può variare tra 0 (assenza di specie nemorali) e 1 (presenza di sole specie nemorali).



Fig. 2.7 Posizionamento del quadrato di 1x1m (plot) lungo il transetto per il rilievo della biodiversità vegetale del sottobosco



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

8) Analisi della rinnovazione

La rinnovazione, intesa come il processo tramite il quale il bosco si rinnova e si perpetua, rappresenta un importante aspetto espressivo della dinamica evolutiva in atto e dello stato di salute del soprassuolo.

Per il rilievo degli individui e dei collettivi di rinnovazione si è fatto riferimento a *transect* di lunghezza pari al diametro (nel caso delle aree circolari) o al lato più lungo (nel caso di aree rettangolari) e larghezza di 2 m, passanti per il centro dell'area di saggio, e sviluppati nelle direzioni cardinali (si veda figura 2.6). La rinnovazione farà riferimento alle seguenti soglie dimensionali:

- altezza < 30 cm, 30 cm < altezza < 130 cm;
- altezza > 130 cm e diametro a 1,3 m < di 3 cm.

I dati così ottenuti hanno permesso di analizzare il processo di rinnovazione in termini di: presenza/assenza, densità, *pattern* distributivi, ecc.

9) Il rilievo del legno morto

Il ruolo della necromassa è legato a vari aspetti che comprendono oltre al mantenimento della biodiversità, anche lo stoccaggio e il lento rilascio di carbonio e nutrienti, la conservazione e la fertilità del suolo, e la stabilità dei versanti dal rischio idrogeologico (Morelli et al. 2007). In tutti gli ecosistemi forestali, il legno morto e le cavità che si formano in esso sono un insieme di risorse chiave utilizzate da un elevato numero di vertebrati (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi) come riparo, sito di nidificazione o di foraggiamento, e che supporta totalmente le comunità di insetti saproxilici.

Data quindi l'importanza del legno morto come serbatoio di biodiversità per garantire la presenza degli organismi legati alla sua presenza, si è proceduto a quantificarne il volume per ognuna delle unità campionarie tramite rilievo su allineamenti secondo gli assi cardinali passanti per il centro e di lunghezza pari al diametro od al lato più lungo delle AdS (cfr. paragrafo precedente e figura 2.6). Il campionamento del legno morto a terra (CWD – *Coarse Woody Debris*) è stato effettuato attraverso il conteggio degli elementi intercettati (singoli pezzi di legno) dagli allineamenti, rilevandone lunghezza e diametro medio, annotandone lo stato di decomposizione e la specie vegetale, laddove riconoscibile. Sono stati considerati gli elementi a terra con soglie minime di: diametro > 5 cm e lunghezza > di 1 metro. Il legno morto in piedi (Sneg – *Standing Dead Trees*) è stato oggetto del rilievo dendrometrico.

I dati riguardanti il legno morto, così rilevati, hanno permesso di elaborare: il numero di fusti morti in piedi (Sneg), la percentuale di Sneg, la loro ripartizione in classi diametriche, il volume; per la necromassa a terra (CWD); il volume, la specie (qualora lo stato di decomposizione lo ha permesso).

10) Il rilievo dell'avifauna

E' noto come la struttura dell'ambiente influenzi le comunità di uccelli e in ambito forestale sono state ampiamente messe in evidenza le relazioni tra la struttura del bosco e il popolamento di uccelli che questo ospita. Modificazioni della struttura del bosco, come ad esempio quelle conseguenti i diradamenti, possono quindi determinare mutamenti anche nella comunità ornitica. La comunità ornitica presente è ovviamente funzione della stagione. In un ambiente come quello



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

di Monte Egitto, si ritiene che la stagione più idonea per un monitoraggio di questo tipo sia senz'altro quella riproduttiva. In altre stagioni la zona e il tipo di ambiente sembrano rivestire, per l'avifauna, minore interesse ed inoltre, essendo nel periodo riproduttivo gli uccelli maggiormente legati a determinati territori e/o determinati ambienti, l'efficacia del monitoraggio risulterebbe maggiore. I rilievi pertanto, sono stati condotti in primavera (tra l'ultima settimana di aprile e la fine di maggio).

Per verificare l'effetto delle operazioni previste a Monte Egitto, considerata la superficie dell'intera area (circa 8 ha), sia l'entità molto puntuale degli interventi da realizzare, si è ritenuto di dover mettere in atto un campionamento con una maglia spaziale piuttosto fitta.

Il metodo di censimento è quello delle stazioni di ascolto, che consiste nell'annotare tutte le specie viste o sentite in un determinato punto per un tempo standard.

Per ciascun contatto è stata determinata la specie, il tipo di contatto (canto territoriale, richiamo, contatto visivo) e il numero degli individui; inoltre i contatti sono suddivisi in fasce di distanza (0-50 m; 51-100 m; oltre 100 m).

Sono stati individuati in totale 21 punti. Di questi 13 sono in prossimità delle querce vetuste "assediata" dai pini, per la maggior parte in corrispondenza delle sette aree in cui è stato realizzato anche il monitoraggio delle dinamiche forestali (nove punti), in piccola parte in altre aree (quattro punti); in questi punti sono stati eseguiti i rilievi nella primavera 2014 e gli stessi rilievi sono stati ripetuti nella primavera 2015, potendo disporre in questo modo di due annualità di rilievo *ante operam* nelle aree dove sono previsti gli interventi, dunque una più solida base di confronto per verificarne eventuali effetti sull'avifauna (vedi tabella 2.2 e figura 2.8). I restanti 8 punti sono distribuiti sul cono di Monte Egitto in modo da coprire più o meno uniformemente la superficie e disporre così di un quadro complessivo di tutta l'area; in questi punti i rilievi sono stati eseguiti nella primavera del 2015.

L'area è molto ristretta e le stazioni sono risultate molto ravvicinate, per minimizzare dunque il rischio di conteggiare più volte gli stessi uccelli, pur prendendo nota di tutto quanto si vede e si sente da una stazione, si utilizzano per le analisi soltanto i contatti registrati entro i primi 50 m.

Sono presentati in questa fase i più semplici indici di comunità (ricchezza, abbondanza) e un indice che misura la specializzazione forestale della comunità ornitica, il WBCI, che deriva dalla somma dei valori di specializzazione delle singole specie calcolati in maniera oggettiva a livello nazionale Londi *et al.* 2009).



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Tab 2.2 *Elenco delle stazioni di ascolto con il codice identificativo, le coordinate (lat/lon WGS84), la data e l'ora in cui sono state realizzate.*

punto di ascolto	lon	lat	2014		2015	
			data	ora	data	ora
ME001	14.92678	37.76529	04 maggio	07:40	01 maggio	08:03
ME002	14.92749	37.76517	04 maggio	07:55	01 maggio	07:46
ME003	14.92792	37.76572	04 maggio	08:23	01 maggio	10:23
ME004	14.92806	37.7653	04 maggio	08:08	01 maggio	10:42
ME005	14.92823	37.76604	04 maggio	09:18	01 maggio	10:12
ME006a	14.92847	37.76559	04 maggio	08:36	01 maggio	10:32
ME006b	14.92873	37.76615	04 maggio	09:06	01 maggio	10:04
ME007	14.92898	37.76548	04 maggio	10:32	01 maggio	10:50
ME008	14.92830	37.76671	04 maggio	09:30	01 maggio	09:32
ME009	14.92944	37.76596	04 maggio	08:51	01 maggio	11:00
ME010	14.92868	37.76711	04 maggio	09:51	01 maggio	09:18
ME011	14.92809	37.76716	04 maggio	10:03	01 maggio	09:09
ME012	14.92737	37.76655	04 maggio	10:15	01 maggio	09:44
ME013	14.92772	37.76477			01 maggio	07:35
ME014	14.92704	37.76578			01 maggio	08:17
ME015	14.92657	37.76609			01 maggio	08:31
ME016	14.92752	37.76613			01 maggio	09:54
ME017	14.92672	37.76663			01 maggio	08:42
ME018	14.92740	37.76706			01 maggio	08:58
ME019	14.92912	37.76658			01 maggio	11:11
ME020	14.92890	37.76504			01 maggio	11:24



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

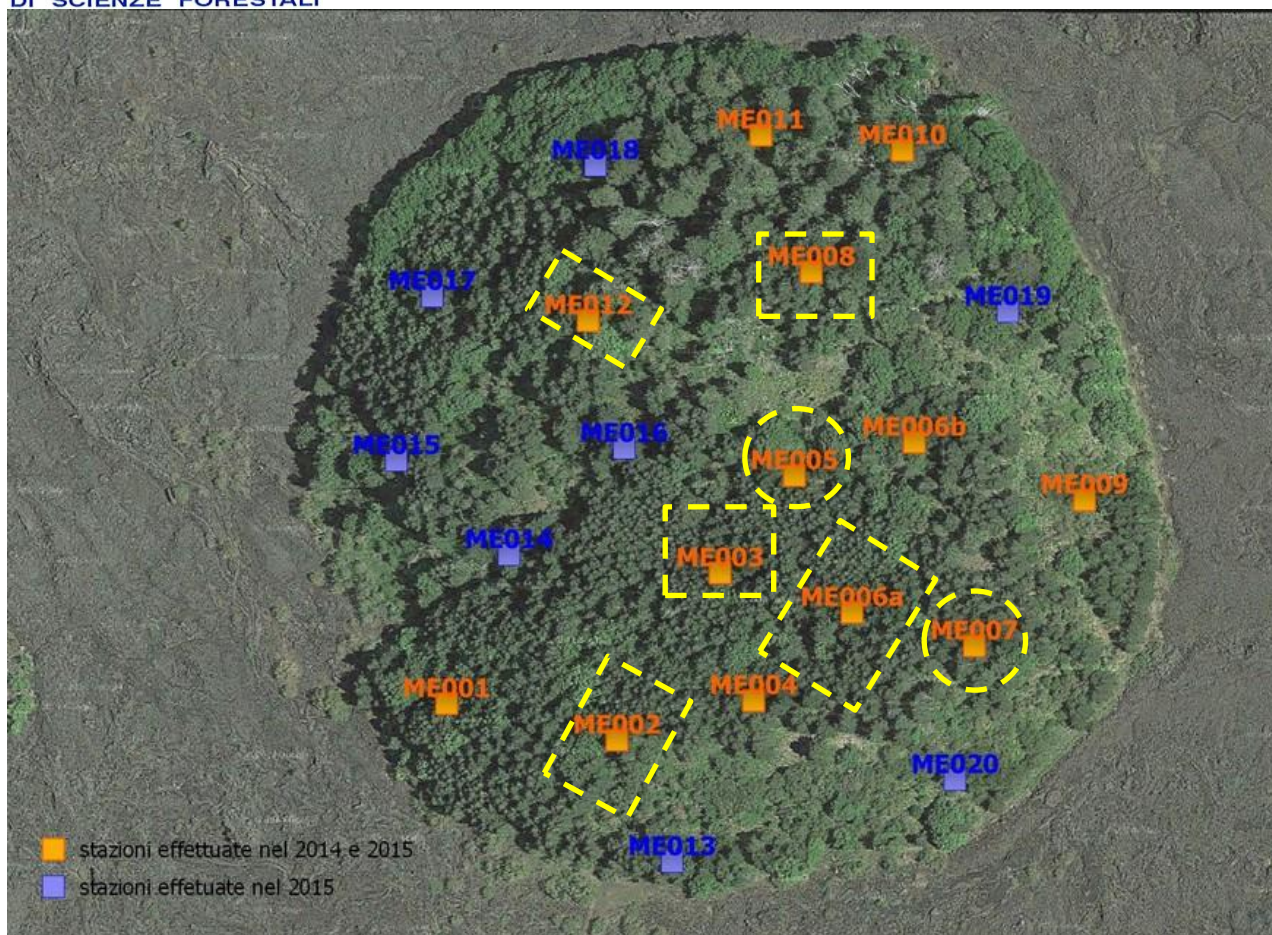


Fig.2.8 *Disposizione dei punti di ascolto e localizzazione delle AdS dei rilievi dendrometrico-strutturali (linee tratteggiate).*



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

3 RISULTATI

3.1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE E CARTA DELLA VEGETAZIONE

L'analisi della vegetazione ha consentito di evidenziare il mosaico di fitocenosi che compone la copertura vegetale di M. Egitto. Nel tempo questo mosaico sarà soggetto a variazione in dipendenza dei modelli di gestione applicati e della naturale dinamica evolutiva della vegetazione.

Nella Fig.3.1 e in Allegato 3.1 è riportata la Carta della Vegetazione che evidenzia il mosaico delle coperture forestali e preforestali con indicate le varie fitocenosi individuate e l'ubicazione dei rilievi fitosociologici che riuniti in tabelle sono riportati nell'allegato 3.2. Qui di seguito sono commentate le varie fitocenosi individuate.



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

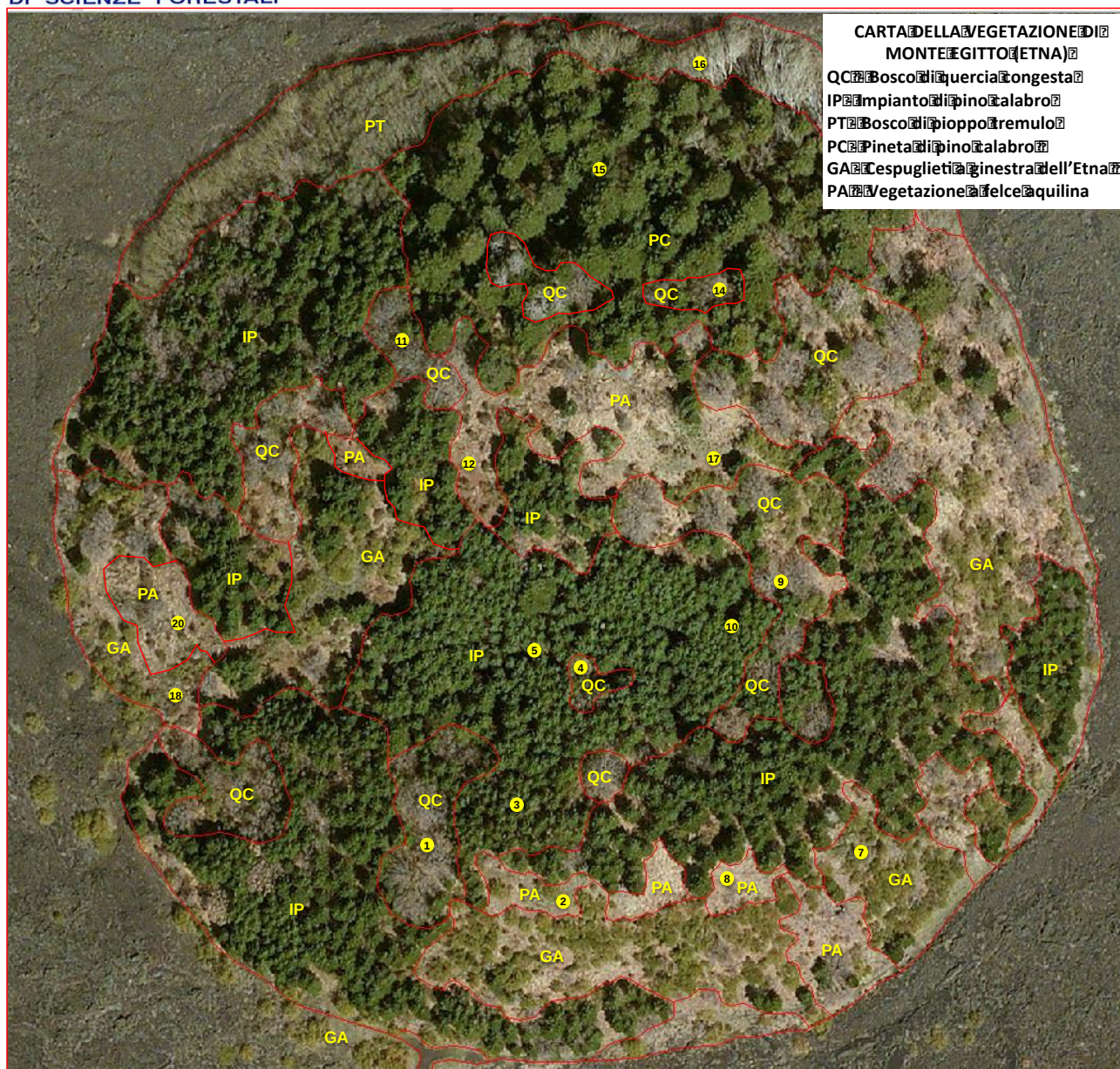


Fig. 3.1 Carta della vegetazione di Monte Egitto. Le sigle fanno riferimento alle fitocenosi, i numeri al numero d'ordine dei rilievi riportati nelle tabelle fitosociologiche in allegato 3.2.



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

BOSCO DI QUERCIA CONGESTA - QC (TAB. 1 – ALLEGATO 3.2)

I frammenti di bosco vetusto presenti sul M. Egitto rappresentano ciò che resta di una più estesa formazione forestale mesofila caratterizzato dalla dominanza di *Quercus congesta* cui si associa talora *Quercus dalechampii*. Nel sottobosco si osserva la sporadica presenza di specie nemorali tipiche dei boschi mesofili di latifoglie decidue invernali dei *Querco-Fagetea* fra cui in particolare *Festuca heterophylla*, *Lathyrus venetus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*.

Il bosco di *Quercus congesta* è attualmente costituito da circa 70 individui vetusti, alcuni isolati altri riuniti a piccolo gruppi (vedi carta della vegetazione). L'attuale cenosi forestale appare piuttosto degradata sia in conseguenza di interventi antropici precedenti l'impianto del pino che ne avevano ridotto drasticamente la superficie occupata, sia in conseguenza dell'intervento di riforestazione realizzato circa 34-35 anni fa con la piantumazione di *Pinus nigra* subsp. *calabrica*. L'attuale consistenza del popolamento fa, infatti, presumere che prima dell'intervento di forestazione la vegetazione di Monte Egitto era rappresentata da un pascolo alberato con le 70 piante vetuste di querce. L'attività pastorale beneficiava oltre che della vegetazione erbacea del pascolo anche della produzione di ghiande che negli individui isolati è decisamente più abbondante.

Sotto il profilo fitosociologico questa formazione forestale è riferibile al *Festuco heterophyllae-Quercetum congestae*, associazione acidofila che rappresenta la vegetazione naturale potenziale oltre che sui versanti meridionali e occidentali dell'Etna anche del versante meridionale dei Nebrodi (Serie sicula acidofila della quercia congesta - *Festuco heterophyllae-Quercus congeste sigmentum*) (Bazan et al. 2010). Essa si localizza a quote comprese fra 800 e 1600 m, in area interessate da un bioclina supramediterraneo subumido o umido.



Fig. 3.2 Frammento di querceto vetusto (area di saggio Q.52-53-54) circondato dall'impianto di pino che ne compromette la conservazione.



IMPIANTO DI PINO CALABRO - IP (TAB. 2 – ALLEGATO 3.2)

L'impianto di *Pinus nigra* subsp. *calabrica* (= *Pinus laricio* sensu autori flora Sicula) realizzato circa 34-35 anni orsono occupa gran parte del cono vulcanico di M Egitto. L'impianto ha una struttura molto semplificata, tendenzialmente monoplana, la elevata densità di impianto e la mancanza di diradamenti lo rendono floristicamente molto povero. La lettiera, formata da uno spesso strato di aghi di pino indecomposta, ostacola l'insediamento delle specie nemorali e della rinnovazione delle querce e delle altre specie legnose autoctone, nel complesso ha effetti decisamente negativi sulla biodiversità del sottobosco.

L'altezza dei pini è ormai superiore a quella delle querce e l'ombreggiamento causa la moria dei rami delle querce.

Gli impianti di *Pinus nigra* subsp. *calabrica* sono molto diffusi in tutto il Parco dell'Etna e pongono il problema della loro rinaturalizzazione, tramite opportuni percorsi selvicolturali.



Fig.3.3 - Impianto di *Pinus nigra* subsp. *calabrica* a M. Egitto



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

BOSCO DI PIOPPO TREMULO - PT (TAB. 4 – ALLEGATO3.2)

Un popolamento a netta dominanza di pioppo tremulo (*Populus tremula*) è localizzato sul versante nord del cono vulcanico al limitare con le colate laviche. Il pioppo tremulo si riproduce per polloni radicali e occupa tutti gli strati della cenosi forestale da quello erbaceo a quello arboreo. Minor ruolo strutturale hanno altre specie arboree come il pino calabro, mentre lo strato erbaceo, scarsamente rappresentato, è piuttosto eterogeneo e povero in specie nemorali.

Questo aggruppamento si localizza in impluvi o stazioni leggermente depresse con suoli freschi che presentano una maggiore disponibilità idrica, prediligendo le esposizioni settentrionali. Come evidenziato da Di Benedetto *et al.* (1963) gli incendi dovuti all'azione antropica, ma anche a cause naturali come nel caso delle colate laviche, favoriscono la vegetazione a pioppo tremulo grazie alla capacità che ha questa specie di riprodursi per via vegetativa.

A Monte Egitto la vegetazione a pioppo tremulo rappresenta una formazione permanente a determinismo edafico legata al versante settentrionale e all'impluvio. Altrove questi popolamenti possono rappresentare degli stadi dinamici temporanei che tendono verso la ricostituzione di formazioni di latifoglie decidue quali faggete o querceti.

Nel territorio etneo i popolamenti a pioppo tremulo sono sempre molto localizzati e si rinvencono con relativa frequenza soprattutto sul versante settentrionale del vulcano, mentre sono più sporadici sugli altri versanti (Poli e Patti, 2002). In genere occupano limitate superfici e si spingono dalla fascia del querceto mesofilo a quella della faggeta e più in alto fino a 2300 m nella fascia occupata dalla vegetazione pulvinata ad astragalo dell'Etna dove questi popolamenti hanno struttura basso arbustiva (Poli, 1965). Sotto il profilo fitosociologico le boscaglie a pioppo tremulo sono di difficile inquadramento per l'eterogeneità floristica che li distingue.



Fig. 3.4 Bosco a pioppo tremulo sul versante nord di M Egitto.



Il versante settentrionale di M. Egitto ospita una pineta naturale dominata da pino calabro (*Pinus nigra* Arnold ssp. *calabrica* (Land.) E. Murray). La copertura dello strato arboreo è variabile (di grado medio-alto), dando origine a diverse forme di strutture disetanee/disetaneiformi (cfr. risultati dell'analisi delle strutture). Nello strato arboreo è presente anche *Quercus congesta*. Lo strato arbustivo è caratterizzato dalla rinnovazione delle specie arboree e dalla presenza di ginepro emisferico (*Juniperus hemispherica*). Nello strato erbaceo si rinviene la rinnovazione di *Quercus congesta* e *Pinus nigra* subsp. *calabrica* e un contingente di specie nemorali tra cui *Brachypodium sylvaticum*, *Lathyrus grandiflorus*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus venetus*, ecc.

Le pinete a pino calabro si rinvencono nella fascia montana etnea caratterizzata da un bioclimate di tipo supratemperato o supramediterraneo, su suoli poco evoluti con profilo A/C a tessitura sabbiosa o franco sabbiosa, ben drenati, poveri in sostanza organica e con pH debolmente acido. (Pirola & Zappalà, 1960).

Queste pinete hanno un importante ruolo nel processo di colonizzazione delle colate laviche etnee. Sul M. Egitto la pineta naturale rappresenta uno stadio della serie di vegetazione del querceto a *Quercus congesta*. In altri contesti ecologici, dove specifici condizionamenti non permettono l'evoluzione dei suoli, la pineta assume il ruolo di un edafoclimatico stabile nel tempo.

Sotto il profilo fitosociologico la pineta rilevata rappresenta una facies piuttosto evoluta dello *Junipero hemisphaericae-Pinetum calabricae*, associazione descritta per l'Etna da Brullo et al (2002).



Fig. 3.5 Pineta di pino calabro sul versante nord di Monte Egitto: struttura disetanea a piccoli gruppi.



CESPUGLIETI A GINESTRA DELL'ETNA - GA (TAB 5 – ALLEGATO 3.2)

Ampie superfici del cono vulcanico di M Egitto sono occupate dalla vegetazione alto-arbustiva a dominanza di ginestra dell'Etna (*Genista aetnensis*), specie endemica dell'Etna, della Sardegna e della Corsica, alla quale si associano poche altre specie arbustive fra cui in particolare *Rubus hirtus*. Nello strato erbaceo, nel complesso piuttosto eterogeneo, si rinviene *Orobanche rapum-genistae*, parassita dell'apparato radicale della ginestra dell'Etna.

Questi cespuglieti sono legati a condizioni climatiche di tipo supramediterraneo, si insediano su suoli poco evoluti a tessitura prevalentemente sabbiosa, ben drenati e piuttosto xerici, rappresentati spesso da sabbie e lapilli vulcanici.

I cespuglieti a ginestra dell'Etna svolgono una importante azione di colonizzazione delle lave etnee grazie allo spiccato carattere pioniero di questa specie. Essi fanno parte della serie di vegetazione del bosco di *Quercus congesta*.

Nel territorio etneo sono molto diffusi (Poli e Patti, 2002) e occupano una ampia fascia altitudinale compresa tra 800 e 1800 m circa.

VEGETAZIONE A FELCE AQUILINA - PA (TAB. 6 – ALLEGATO 3.2)

La vegetazione a felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) occupa le radure nella vegetazione forestale aperte in conseguenza di pregressi interventi antropici che hanno distrutto o degradato la vegetazione forestale. Si tratta di una vegetazione erbacea caratterizzata da emicriptofite di grossa taglia tra le quali assume il ruolo di specie dominante la felce aquilina.

La vegetazione a felce aquilina rappresenta uno stadio nella serie regressiva della vegetazione forestale della fascia montana favorito soprattutto dal passaggio del fuoco e dal taglio. La presenza di specie arbustive in questa vegetazione, come si evince dalla tabella, evidenzia la tendenza dinamica verso la vegetazione alto-arbustive a ginestra dell'Etna.

Sotto il profilo sintassonomico questa vegetazione è riferibile allo *Pteridio-Tanacetetum siculi*, associazione dell'alleanza *Onopordion illyrici* (Brullo & Marcenò, 1985).

3.2 ANALISI DELLA FLORA

Durante i sopralluoghi svolti per l'analisi della vegetazione e la realizzazione dei transetti della flora del sottobosco sono state censite 65 diverse specie di piante vascolari. Si tratta di specie con diversa valenza ecologica, solo in parte sono legate alle cenosi forestali (specie nemorali N). La maggior parte della flora censita è legata a cenosi preforestali (specie non nemorali P) quali i cespuglieti e pascoli pulvinati o ad aspetti di degradazione del bosco quali la vegetazione a felce aquilina.

Tra le specie censite alcune sono di particolare interesse fitogeografico perché endemiche o al



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

limite di areale. Da ricordare in particolare *Monotropa hypopitys*, rarissima specie saprofita sull'Etna presente con popolazioni al limite del suo areale di distribuzione eurosiberiano e *Centaurea giardina*, specie endemica esclusiva dell'Etna appartenente al ciclo di *Centaurea parlatoris*.

Nella Tab. 3.1 è riportato l'elenco delle specie in ordine alfabetico con gli eventuali sinonimi, la famiglia botanica, la forma biologica, il tipo corologico e il gruppo ecologico (N nemorale, P non nemorale).



Tab.3.1 *Elenco della flora osservata a Monte Egitto.*

Taxa	Sinonimo	Famiglia	F. Biologia	Gruppo ecologico	Tipo climatico
Achillea <i>gusticalis</i> Mill.		Asteraceae	H3cap	P	W-Stenomedit.
Achnatherum <i>calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.	Calamagrostis <i>pigejos</i> (L.) Roth	Poaceae	H2aesp	P	Medit.
Allium <i>paniculatum</i> L.		Alliaceae	G3ulb	P	Paleotemp.
Anisantha <i>lectorum</i> (L.) Nevski	Bromus <i>lectorum</i> L.	Poaceae	T3cap	P	Paleotemp.
Berberis <i>aetnensis</i> C. Presl		Berberidaceae	NP	P	Endem. Ital.
Brachypodium <i>sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.		Poaceae	H2aesp	N	Paleotemp.
Cachrys <i>ferulacea</i> (L.) Calest.		Apiaceae	H3cap	P	NE-Medit.-Mont.
Carlina <i>ebrodensis</i> Guss. ex DC.		Asteraceae	H3cap	P	Endem.
Castanea <i>sativa</i> Miller		Fagaceae	P3cap	N	S-E Europ.
Centaurea <i>giardinae</i> Raimondo & Spadaro		Asteraceae	H3cap	P	Endem. Sic. (Etna)
Centranthus <i>tuber</i> (L.) DC.		Valerianaceae	Ch3uffr	P	Stenomedit.
Clinopodium <i>vulgare</i> L. subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman		Lamiaceae	H3cap	N	Circumbor.
Crepis <i>teontodontoides</i> All.		Asteraceae	H2os	N	W-Medit.
Daucus <i>carota</i> L. subsp. <i>carota</i>		Apiaceae	H2ienn	P	Paleotemp.
Echium <i>vulgare</i> L. subsp. <i>pustulatum</i> (Sm.) E. Schmid & Gams		Boraginaceae	H2ienn	P	Endem. Sic.
Erysimum <i>crassistylum</i> C. Presl		Brassicaceae	H2ienn	P	NE-Medit.
Festuca <i>circummediterranea</i> Patzke		Poaceae	H2aesp	P	Eurimedit.
Festuca <i>heterophylla</i> Lam.		Poaceae	H2aesp	N	Europ.-Caucas.
Fragaria <i>vesca</i> L.		Rosaceae	H2ept	N	Eurasiat.
Galium <i>parviflorum</i> L. subsp. <i>parviflorum</i>		Rubiaceae	T3cap	P	Eurasiat.
Genista <i>aetnensis</i> (Biv.) DC.		Fabaceae	P2aesp	P	Endem. Ital.
Hordelymus <i>europaeus</i> (L.) C. D. Harz		Poaceae	H2aesp	N	Europ.-Caucas.
Hypericum <i>perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>		Clusiaceae	H3cap	P	Paleotemp.
Hypochaeris <i>aevigata</i> (L.) Ces.		Asteraceae	H2os	N	SW-Medit.-Mont.
Isatis <i>incitoria</i> L. subsp. <i>canescens</i> (DC.) Arcang.		Brassicaceae	H2ienn	P	SE-Asia
Jasione <i>montana</i> subsp. <i>echinata</i> (Boiss. ex Reut.) Rivas-Mart		Campanulaceae	H3cap	P	Medit.-Mont.
Juglans <i>regia</i> L.		Juglandaceae	P3cap	N	Avv. (S-E Europ.)
Juniperus <i>communis</i> L. subsp. <i>hemisphaerica</i> (L.) C. D. Presl	Arcang.	Cupressaceae	NP	P	Medit.-Mont.
Lathyrus <i>grandiflorus</i> Sm.		Fabaceae	G2hiz	N	NE-Stenomedit.
Lathyrus <i>venetus</i> (Mill.) W. Hoff.		Fabaceae	G2hiz	N	S-Europ.-Sudsib.
Linaria <i>multicaulis</i> (L.) Mill. subsp. <i>aetnensis</i> Giardina & Izza		Scrophulariaceae	H3cap	P	Endem. Sic. (Etna)
Linaria <i>purpurea</i> (L.) Mill. subsp. <i>purpurea</i>		Scrophulariaceae	H3cap	P	Endem.
Lolium <i>perenne</i> L.		Poaceae	H2aesp	P	Circumbor.
Luzula <i>scutellaria</i> Parl.		Juncaceae	H2aesp	N	Endem. Ital.
Micromeria <i>graeca</i> (L.) Benth. ex R. Chb. subsp. <i>enuifolia</i> (Ten.) Nyman		Lamiaceae	Ch3uffr	P	Endem.
Monotropas <i>hypopitys</i> L.		Ericaceae	G2par	N	Eurosib.
Muscari <i>comosum</i> (L.) Mill.	Leopoldia <i>comosa</i> (L.) Parl.	Hyacinthaceae	G3ulb	P	Eurimedit.
Orobanchae <i>apum-genistae</i> Thuill. subsp. <i>apum-genistae</i>		Orobanchaceae	G2par	P	Subatlant.
Petrorhagia <i>saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>gasparrinii</i> (Guss.) Greuter & Burdet		Caryophyllaceae	H2aesp	P	Endem.
Phleum <i>hirsutum</i> Honck. subsp. <i>ambiguum</i> (Ten.) Zvelev		Poaceae	G2hiz	P	Orof. SE-Europ.
Pimpinella <i>anisoides</i> V. Brig.		Apiaceae	H3cap	P	Endem.
Pinus <i>nigra</i> Arn. subsp. <i>calabrica</i> (Loud.) E. Murray	Pinus <i>maricio</i> Poir. var. <i>calabrica</i>	Pinaceae	P3cap	N	Endem.
Poa <i>sylvicola</i> Guss.		Poaceae	H2aesp	N	Eurimedit.
Populus <i>remula</i> L.		Salicaceae	P3cap	N	Eurosib.
Potentilla <i>calabra</i> Ten.		Rosaceae	H3cap	P	Orof. SE-Europ.
Pteridium <i>quelinum</i> (L.) Kuhn		Dennstaedtiaceae	G2hiz	P	Cosmopol.
Quercus <i>longesta</i> C. Presl		Fagaceae	P3cap	N	Endem. Ital.
Quercus <i>malechampi</i> Ten.		Fagaceae	P3cap	N	SE-Europ.
Quercus <i>lex</i> L.		Fagaceae	P3cap	N	Stenomedit.
Rosa <i>canina</i> L.		Rosaceae	NP	N	Paleotemp.
Rubus <i>hirtus</i> Waldst. & Kit.		Rosaceae	NP	P	Europ.
Rumex <i>aetnensis</i> C. Presl		Polygonaceae	H3cap	P	Endem. Sic.
Rumex <i>bucephalophorus</i> L. subsp. <i>bucephalophorus</i>		Polygonaceae	T3cap	P	Eurimedit.-Macaron.
Secale <i>strictum</i> (C. Presl) C. Presl		Poaceae	H2aesp	P	Medit.-Mont.
Sedum <i>amplexicaule</i> DC. subsp. <i>enuifolium</i> (Sm.) Greuter		Crassulaceae	Ch3ucc	P	Stenomedit.
Silene <i>italica</i> (L.) Pers. subsp. <i>scutella</i> (Ucria) Jeanm.		Caryophyllaceae	H2os	N	Endem.
Sorbus <i>aria</i> (L.) Crantz subsp. <i>retica</i> (Lindl.) Holmboe	Sorbus <i>graeca</i> (Spach) Kotschy	Rosaceae	P3cap	N	S-Europ.-Pontico
Sorbus <i>domestica</i> L.		Rosaceae	P3cap	N	Eurimedit.
Tanacetum <i>vulgare</i> L. subsp. <i>scutellum</i> (Guss.) Raimondo & Spadaro		Asteraceae	H3cap	P	Endem. Sic.
Teucrium <i>chamaedrys</i> L.		Lamiaceae	Ch3uffr	P	Eurimedit.
Teucrium <i>scutellum</i> (Raf.) Guss.		Lamiaceae	H3cap	N	Subendem.
Urtica <i>dioica</i> L.		Urticaceae	H3cap	P	Subcosmopol.
Vicia <i>assubica</i> L.		Fabaceae	H3cap	N	Europ.-Caucas.
Viola <i>balanensis</i> subsp. <i>lehnhardtii</i> (Ten.) W. Becker		Violaceae	H2os	N	Medit.
Viscum <i>album</i> L.		Viscaceae	P2p	N	Eurasiat.



3.3 ANALISI DENDROMETRICA

L'analisi dendrometrica, basata sostanzialmente sul rilievo di due parametri dimensionali fondamentali degli alberi (diametro dei fusti ed altezza totale), permettono di derivare tutta una serie di ulteriori parametri (diametro medio, altezza media, altezza dominante, densità, area basimentrica, volume, ecc.) ed altre elaborazioni utili (distribuzione delle piante in classi diametriche e per singola specie, curve ipsometriche) per una caratterizzazione "dimensionale" dei soprassuoli forestali.

In totale sono stati misurati 508 individui legnosi, interessando una superficie complessiva di 4380 m² (corrispondente alla somma delle superfici di tutte le AdS). Tra le specie arboree e arbustive sono state rilevate diverse specie (pino calabro, quercia congesta e dalechampii, leccio, sorbo domestico, ginestra dell'Etna, berbero dell'Etna, ginepro comune, ecc.). Di seguito si riportano in tabella 3.2 alcuni caratteri complessivi delle diverse AdS oggetto di rilievo dendrometrico.

Analizzando la densità totale delle specie legnose presenti, le AdS mostrano tutti gli aspetti della complessità stazionale e delle diversificate tipologie di copertura presenti all'interno di Mt. Egitto. La densità più elevata del soprassuolo si presenta nella AdS Q.26 (tab. 3.2), caratterizzata da una interessante struttura disetanea a piccoli gruppi (si tratta degli aspetti più naturaliformi della pineta di pino calabro – cfr. paragrafo 3.1); segue poi la AdS Q.56 in cui l'elevata densità è data dall'effetto della più bassa incidenza di piante di pino da rimboschimento (su circa la metà dell'AdS) che ha lasciato spazio ad affermati processi di dinamica di rinaturalizzazione ad opera delle specie autoctone (quercia congesta e dalechampii, leccio). Le AdS in cui forte è l'incidenza della componente di pino da rimboschimento (Q.12, Q.30-31-32, Q.52-53-64) mostrano densità intorno a 900-1000 p/ha. Infine, l'AdS Q.38-39-41-42-43-44 con il valore più basso di densità, in cui nessuno dei caratteri stazionali e strutturali delle precedenti AdS si presenta in maniera così prevalente (tab.3.2). Quest'ultima AdS rappresenta anche uno dei frammenti più consistenti del querceto vetusto a quercia congesta di Mt. Egitto.

Dalla stessa tabella si evince il notevole contributo dato dalle piante vetuste, seppur in maniera diversificata, ai valori di area basimentrica (G) e di volume (V) nelle singole aree di saggio. Ad esempio, tali valori risultano più elevati nelle AdS in cui più bassa è l'importanza della componente del soprassuolo costituita dal rimboschimento di pino (AdS: Q.68-70, Q.38-44, Q.30-31-32, Q.26); il volume ad ettaro mostra il valore più basso nell'AdS Q.68-70 (283 m³/ha), in cui anche il valore di densità è il più basso (625 piante/ha); il valore più elevato di volume si riscontra nell'AdS Q.30-31-32 con 938 m³/ha (tab.3.2).

Nella successiva tabella 3.3 vengono riassunti i principali valori dendrometrici delle diverse AdS ed il contributo ad essi dato dalle principali specie arboree presenti (pino calabro, quercia congesta vetuste, sorbi *sp.pl.*).



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Tab 3.2 Alcuni caratteri dendrometrici complessivi delle diverse aree di saggio.

n. Ads	densità (n/ha)	piante vetuste (n./AdS)	G/ha (m ²) piante vetuste	G/ha (m ²) piante vetuste	V/ha (m ³) piante vetuste	V/ha (m ³) piante vetuste
Q 12	905	1	36,99	37,88	271,54	328,41
Q 68-70	625	3	30,24	13,73	188,46	94,87
Q 30-31-32	977	3	68,73	36,95	619,01	319,38
Q 38-39-41-42-43-44	640	6	64,59	17,48	460,55	92,12
Q 56	1397	1	26,61	44,07	146,84	368,5
Q 26	1422	1	17,8	70,14	164,6	568,81
Q 52-53-54	1050	2	37,52	50,1	249,75	433,95

(1) n.b. dove non espressamente indicato "piante vetuste", i valori calcolati si riferiscono al soprassuolo senza le stesse

Tab 3.3 Principali valori dendrometrici delle diverse AdS per principali specie arboree presenti.

n. ads	Roverella						Pino Laricio						Altre specie				
	n/ha	diam medio piante vetuste (cm)	diam medio piante vetuste (cm)	altezza media piante vetuste (m)	G/ha (m ²) piante vetuste	V/ha (m ³) piante vetuste	n/ha	diam medio (cm)	altezza media (m)	prelievo (n. piante)	G/ha (m ²)	V/ha (m ³)	n/ha	diam medio (cm)	altezza media (m)	G/ha (m ²)	V/ha (m ³)
Q 12	226	1	4,35	158,00	4,04	13,30	679	26,84	15,83	4	37,54	327,67	16	4,00	4,20	0,02	
Q 68-70	250	3	7,69	90,64	5,43	11,50	375	20,49	11,09	3	12,37	91,36					
Q 30-31-32	261	3	11,72	160,22	7,15	15,70	716	24,64	16,96	16	34,13	316,69					
Q 38-39-41-42-43-44	293	6	6,71	101,39	5,33	12,88	347	24,57	10,56	10	16,44	89,19	19	6,00	5,00	0,05	0,08
Q 56	604	1	6,92	134,00	6,75	10,00	774	26,21	17,53	5	41,75	389,10					
Q 26	22	1	4,00	101,00	2,40	13,17	1400	25,26	14,83	10	70,14	568,28					
Q 52-53-54	117	2	6,83	119,71	4,78	11,75	933	26,01	17,60	11	49,58	432,82					

(1) n.b. dove non espressamente indicato "piante vetuste", i valori calcolati si riferiscono al soprassuolo senza le stesse



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

L'analisi delle distribuzioni di frequenza per classi diametriche delle principali specie arboree edificanti i soprassuoli delle aree di saggio permette di fare un primo approfondimento dei principali aspetti dendrometrico-strutturali.

Con differenziati processi di rinaturalizzazioni in atto (vedi in Fig.3.6 entità delle diffusions della quercia caducifolia in rosso), la maggior parte delle distribuzioni (n piante/ha) riportano una forma a campana, tipica dei soprassuoli coetanei (Fig.3.6), quale effetto dell'attività di rimboschimento di pino calabro realizzato nei primi anni '80. Si differenziano da tali soprassuoli forestali le AdS Q.26 e Q.68-70, mostrando una interessante distribuzione tendenzialmente di tipo disetanea. Ciò è particolarmente evidente nella figura relativa alla AdS Q.26 per l'elevata presenza di piante di piccole dimensioni e grandi piante di pino che arrivano anche a 100cm di diametro.

In figura 3.7 si riportano le distribuzioni di frequenza in classi diametriche rilevate nelle AdS (n piante/AdS), riportando anche la presenza delle piante di querce vetuste.

Infine, l'Allegato 3.3 riporta le relazioni diametri-altezze (curve ipsometriche) della quercia caducifolia e del pino nelle diverse aree di saggio a supporto delle considerazioni dendrometriche evidenziate.



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

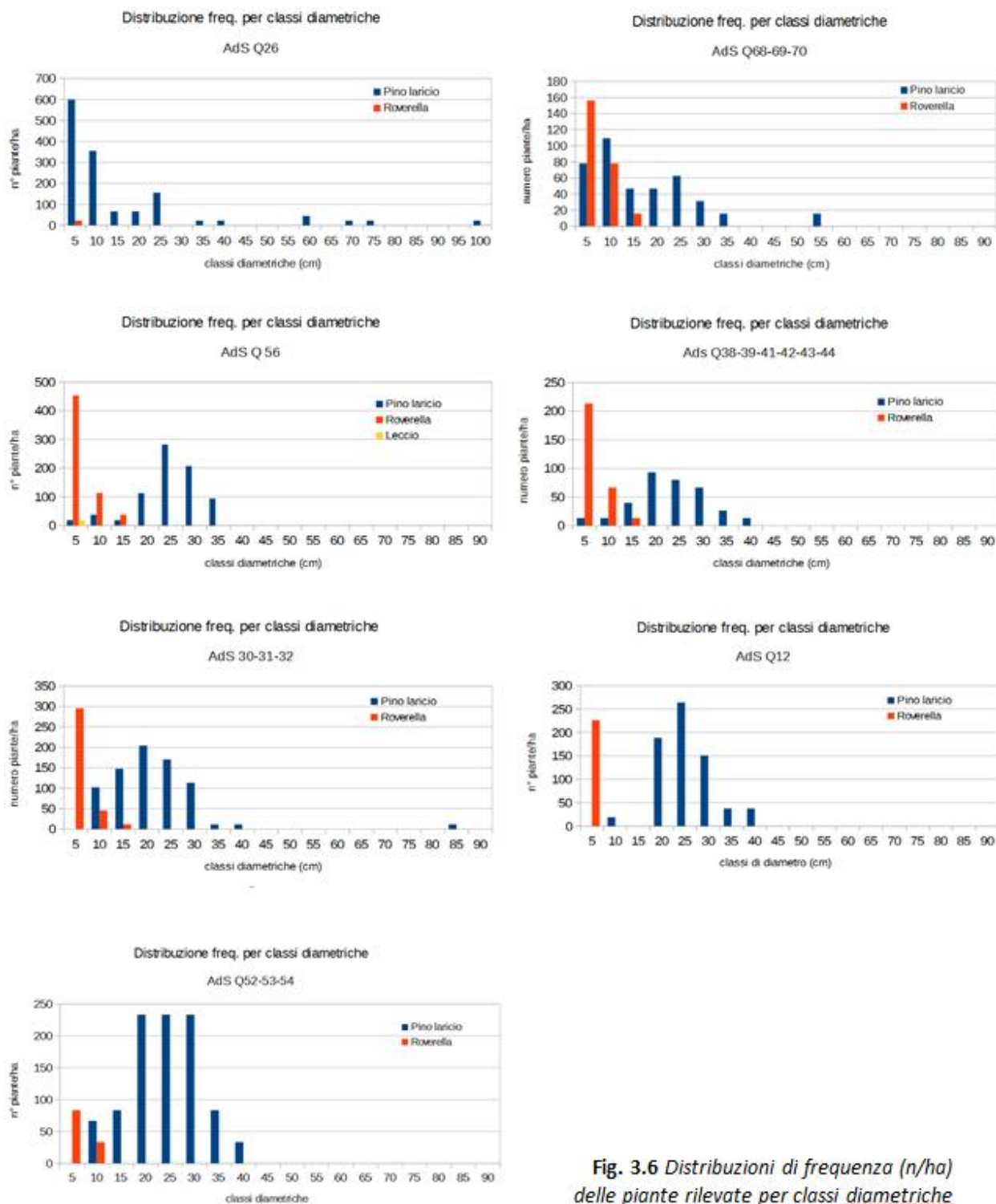


Fig. 3.6 Distribuzioni di frequenza (n/ha)
delle piante rilevate per classi diametriche
(i grafici non riportano le querce vetuste).



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

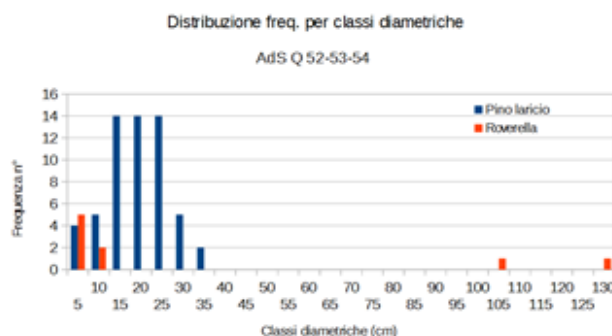
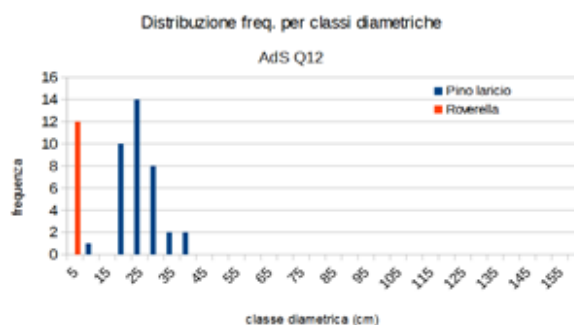
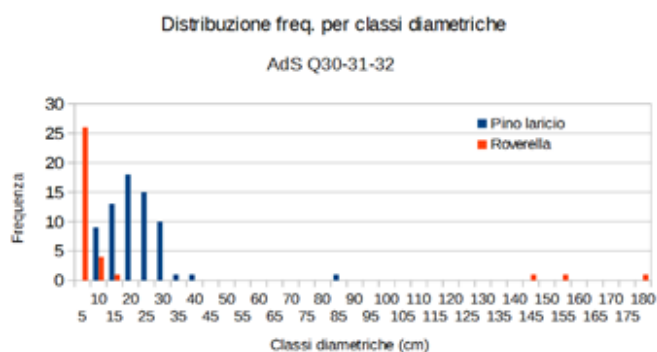
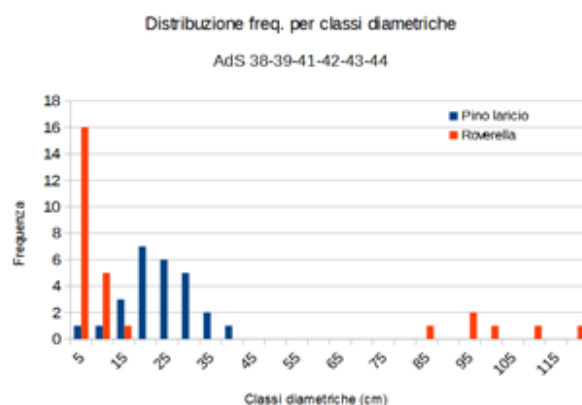
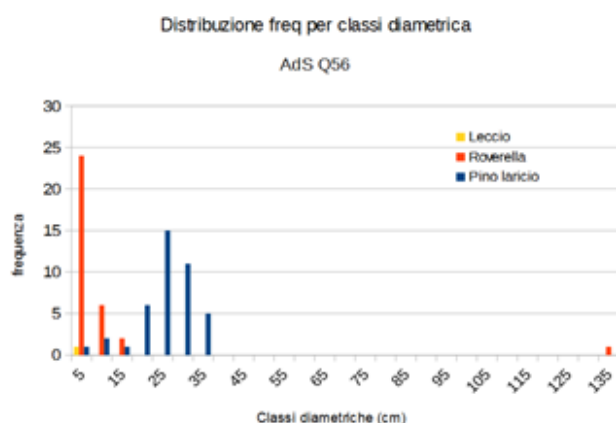
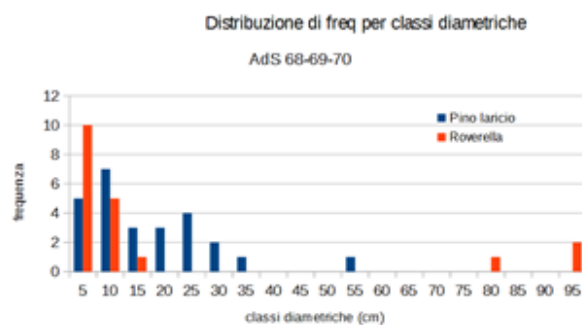
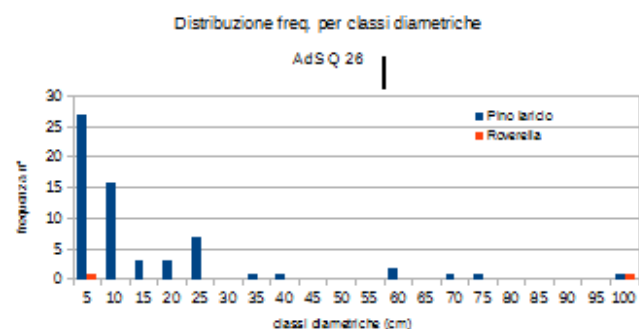


Fig. 3.7 Distribuzioni di frequenza (n/AdS) delle piante rilevate per classi diametriche (i grafici riportano anche le querce vetuste).



3.4 CARATTERIZZAZIONE E RAPPRESENTAZIONE STRUTTURALE DELLE COPERTURE FORESTALI

Compito della caratterizzazione strutturale delle coperture è quella di analizzare l'organizzazione nello spazio orizzontale e verticale delle piante legnose tramite la restituzione di indici sintetici e rappresentazioni grafiche d'insieme e/o scomposte nelle principali direzioni spaziali. Tale caratterizzazione ha richiesto una notevole mole di lavoro di rilievo in bosco, interessando le intere superfici delle aree di saggio dendrometriche (4380 m²).

Le rappresentazioni grafiche di seguito riportate (Fig.3.8), elaborate tramite software SVS, bene mettono in evidenza la variabilità delle strutture analizzate in termini di: composizione, dimensione e età delle piante presenti, presenza delle piante di querce vetuste. Le stesse rappresentazioni strutturali vengono riportate in maniera più completa nel relativo allegato (Allegato 3.4)

La determinazione della stratificazione (n° degli strati nel profilo verticale) è stata ricavata applicando l'algoritmo proposto da Latham et al. (1998) che fornisce un diverso numero di strati per ciascun soprassuolo analizzato. Come esempio si riportano in figura 3.9 le rappresentazioni del profilo verticale e il calcolo del relativo numero di strati secondo l'algoritmo TSTRAT per due AdS a struttura e storia gestionale molto diversa (Q.68-70 e Q.30-31-32). In allegato 3.5 si riportano a confronto tali elaborazioni per tutte le aree di saggio analizzate.

Nella tabella 3.4 vengono riportati gli indici strutturali calcolati; per una estrema sintesi ed una prima lettura comparativa tra le diverse AdS si riportano in blu le AdS con i valori più elevati ed in rosso quelli con i valori più bassi. In tal modo si evince facilmente come tra le aree con i valori più elevati, dei diversi indici applicati, vi è la AdS Q.26 (i.e. maggiore complessità strutturale), all'opposto le AdS Q.52-53-54 e AdS Q.30-31-32 (minore complessità).

Tab 3.4 *Principali valori strutturali delle diverse AdS, calcolati tramite l'uso di indici che analizzano la composizione e il grado di complessità nell'occupazione dello spazio orizzontale e verticale. (in blu e in rosso si riportano rispettivamente il valore più elevato e quello più basso)*

n. AdS	densità (n/ha)	piante vetuste (n./AdS)	grado di Copertura (%)	Stratificazione verticale (n. strati)	Coeff. di variazione delle altezze (%)	Coeff. Di Gini (da 0 a 1)	Indice di diversità Shannon- Wiener (da 0 a ∞)
Q 12	905	1	80	4	42,435	0,223	0,562
Q 68-70	625	3	73	4	54,049	0,293	1,269
Q 30-31-32	977	3	76	3	43,027	0,021	0,604
Q 38-39-41- 42-43-44	640	6	75	3	58,403	0,053	1,366
Q 56	1397	1	78	4	54,803	0,310	0,749
Q 26	1422	1	95	5	60,254	0,324	0,507
Q 52-53-54	1050	2	90	5 (4)	34,715	0,189	0,331

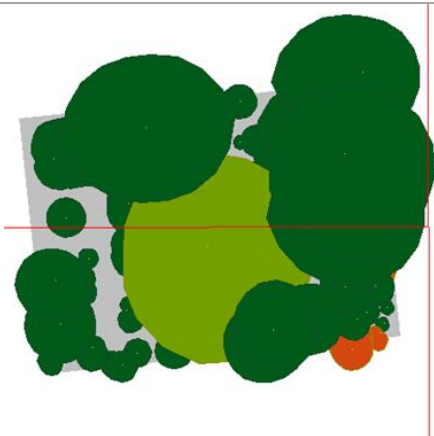


ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

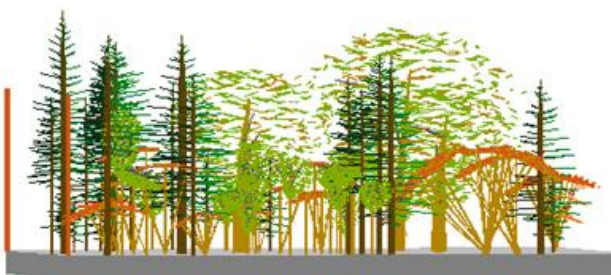
Fig. 3.8 Rappresentazioni nello spazio delle strutture forestali analizzate

Quercia congesta
Pino laricio
Ginestra dell'Etna

Q.26



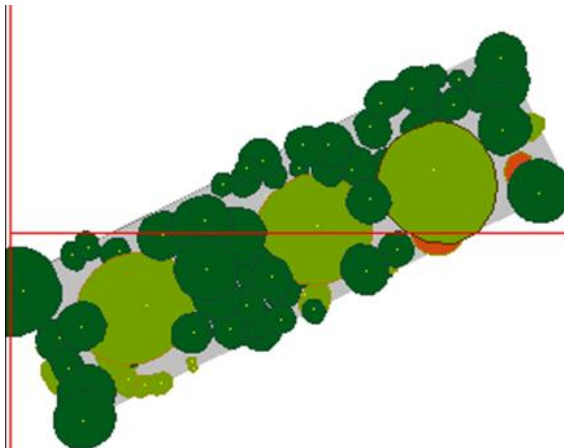
Q.68-70



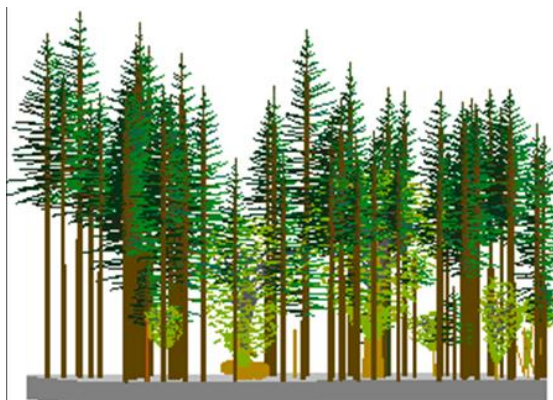
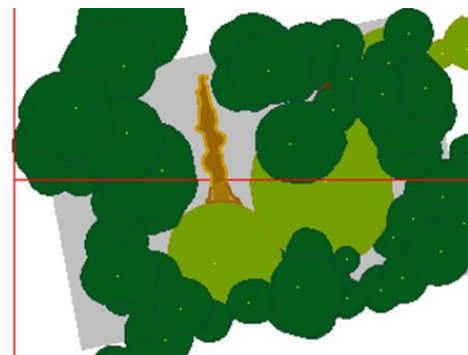


ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Q.30-31-32



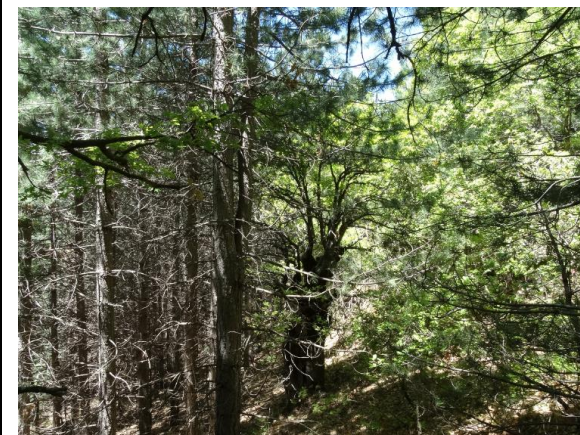
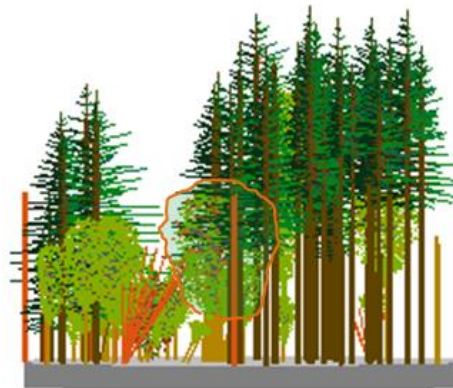
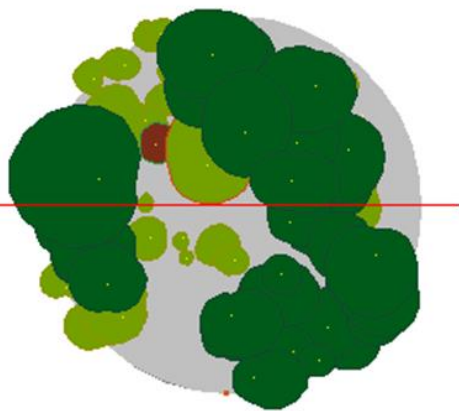
Q.52-53-54



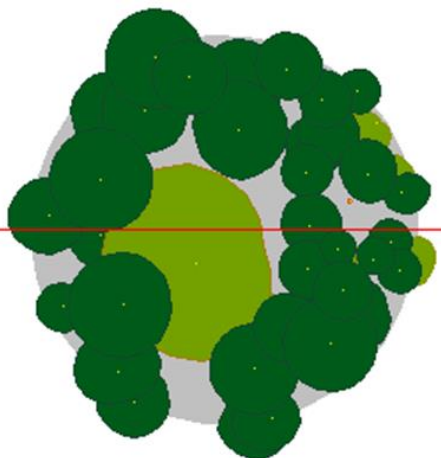


ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Q.56



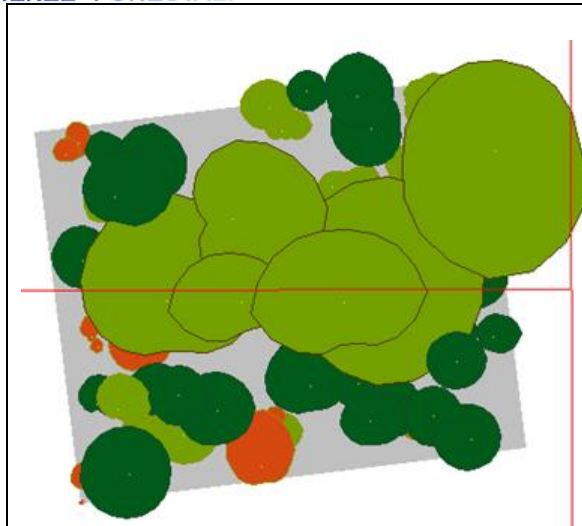
Q.12





ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

Q.30-39-41-42-43-44





ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

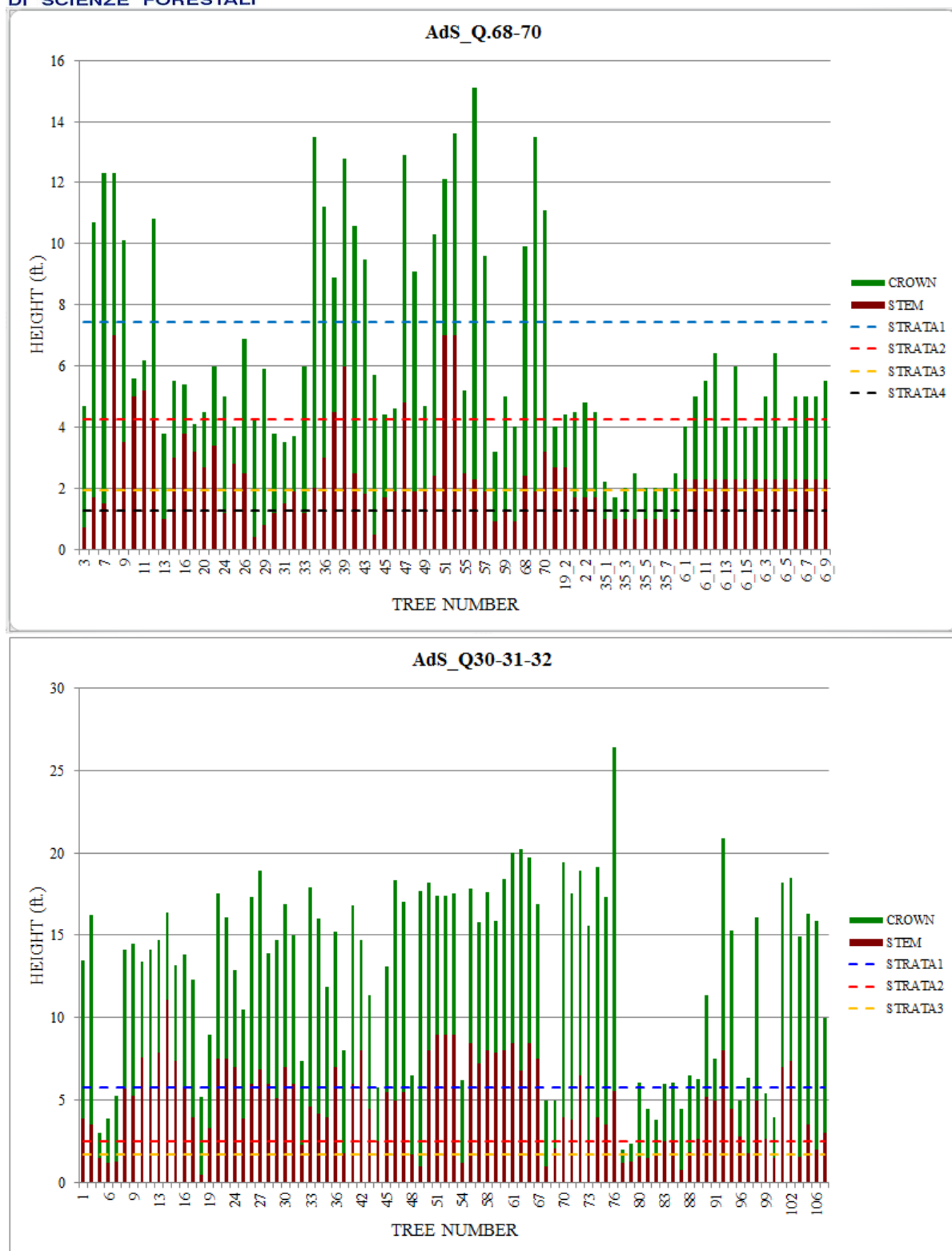


Fig. 3.9 Rappresentazioni del profilo verticale e calcolo del relativo numero di strati secondo l'algoritmo TSTRAT (Latham et al. 1998).



3.5 ANALISI DEI TRANSETTI PER IL MONITORAGGIO DEL SOTTOBOSCO

Nella figura 3.10 è evidenziata l'ubicazione dei transetti lineari (T) realizzati in corrispondenza delle aree di saggio dendrometriche (AdS). Come detto 8 transetti sono stati realizzati su superfici su cui sono previsti interventi di diradamento del bosco con eliminazione di individui di pino (T1, T2, T3, T5, T7, T9, T11) e 4 transetti di controllo realizzati su superfici non oggetto di intervento selvicolturale (T4, T6, T8, T10). La lunghezza varia da 25 a 52 m (numero plot). In allegato 3.6 sono riportati i dati rilevati per ciascun transetto e la sua ubicazione.

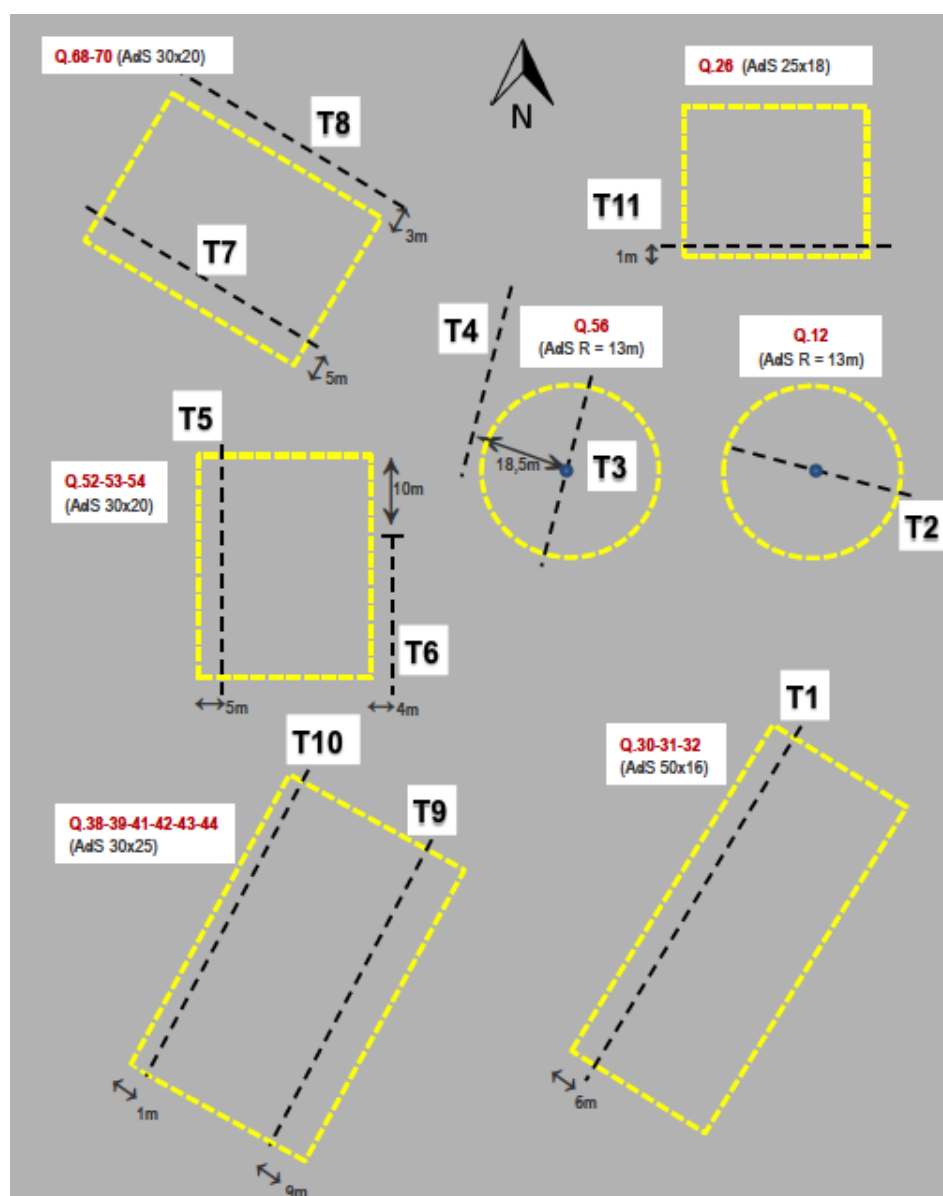


Fig.3.10 Localizzazione transetti botanici (T) rispetto alle aree di saggio (AdS) dendrometriche



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

Nella tabella 3.5 sono riportati i principali dati strutturali rilevati nei transetti lineari unitamente ad alcuni indici ecologici. La copertura della vegetazione erbacea è molto bassa, mediamente del 30%, solo in un transetto (T8) la copertura supera il 50%. Ancora più bassa è la copertura dello strato arbustivo, spesso assente, che mediamente si attesta sul 10%. Notevole è la copertura della lettiera, in media quasi sempre prossima al 100%, costituita in massima parte da aghi di pino.

I parametri ecologici evidenziano una notevole povertà floristica: basso è il numero di specie per transetto, la ricchezza floristica è compresa tra 8 e 13 specie per transetto. Molto bassa è anche la frequenza di specie per plot compresa tra 1,58 e 3,97. Questi due parametri si riflettono sui bassi valori di biodiversità del sottobosco: l'indice di Shannon (H) varia tra 1,1 e 2,33. Bassi sono anche i valori di equiripartizione (J) compresi tra 0,17 e 0,28 che evidenziano come solo poche specie sono relativamente abbondanti. L'indice di specie nemorali (ISN), che esprime quanta parte della biodiversità del sottobosco è legata a specie prettamente forestali di tipo nemorale, varia tra 0,16 e 0,57, evidenziando che la maggior parte della biodiversità è sostenuta da specie non nemorali. In condizioni di normalità dovrebbe attestarsi intorno a 1.

Questi parametri sottolineano nel complesso la scarsa consistenza del sottobosco nella cenosi forestale rilevata in termini di numero di specie e di abbondanza delle stesse.

Le specie più frequenti sono *Pteridium aquilinum*, *Acnatherum calamagrostis*, *Rubus hirtus*, tutte specie non nemorali indicatrici di disturbo all'interno del bosco. Le specie nemorali meglio rappresentate sono *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca heterophylla*, *Silene italica subsp. sicula*, *Lathyrus grandiflorus* e *Viola alba subsp. denardtii*.

Da rilevare è inoltre la presenza, sebbene molto sporadica, di plantule e arbusti di querce che evidenziano le capacità di rinnovazione del bosco, depresse dall'impianto artificiale di pino.

Tab.3.5 *Principali caratteristiche strutturali ed ecologiche dei transetti.*

Transetto (T)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Area (AdS)	30-32	12	36	36	52-54	52-54	68-70	68-70	38-44	38-44	26
Numero di plot	52	28	28	26	31	30	32	32	32	30	25
Copertura Veg. erbacea (media %)	32,6	30,0	16,4	42,9	16,0	39,9	37,7	87,5	26,4	54,3	29,7
Altezza Veg. erbacea (media cm)	34,8	30,9	30,7	28,8	22,6	26,9	46,1	37,5	26,8	31,7	23,6
Copertura Veg. arbustiva (media %)	4,2	7,7	3,9	1,2	2,6	0,7	9,4	13,8	18,8	19,7	15,3
Altezza Veg. arbustiva (media m)	0,6	2,0	2,5	1,0	0,5	2,0	3,4	1,2	2,0	1,6	1,9
Copertura Veg. arborea (media %)	97,1	93,2	98,9	95,8	99,7	100,0	98,4	93,8	92,8	81,7	78,0
Copertura lettiera (media %)	93,7	97,9	95,0	95,0	96,5	96,7	94,7	97,8	93,4	99,3	80,0
Ricchezza (n. specie)	11	8	12	10	11	9	12	13	19	14	9
Frequenza di specie (n. specie/plot)	1,58	2,18	2,32	2,50	1,68	2,13	2,56	3,97	3,13	2,63	2,53
Diversità (H)	1,17	1,10	1,79	1,91	1,90	1,34	1,76	1,82	2,33	1,95	1,70
Equiripartizione (J)	0,17	0,17	0,25	0,28	0,27	0,20	0,25	0,25	0,31	0,27	0,25
Indice di specie nemorali (ISN)	0,29	0,16	0,31	0,28	0,42	0,42	0,28	0,56	0,57	0,23	0,50



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI



Fig.3.7 *Plantule di querce rilevate all'interno dei transetti.*



3.6 ANALISI DELLA RINNOVAZIONE

Nella tabella 3.6 sono riportati i principali aspetti compositivi, distributivi e dimensionali riguardanti la rinnovazione delle specie legnose.

In termini generali si nota come l'entità dei processi di rinnovazione, a prescindere dalla specie e dalla loro divisione in categorie dimensionali, evidenzia una certa relazione con l'indice di copertura (cfr. Tab.3.4). L'area di saggio Q.38-39-41-42-43-44 mostra infatti il valore di rinnovazione totale più elevato tra le aree analizzate (12167 individui/ha); all'opposto le AdS con indice di copertura elevato (Q.52-53-54, Q.30-31-32, con rispettivamente 3000 e 2400 individui/ha).

In termini compositivi e dimensionali non si notano chiare correlazioni con i vari aspetti strutturali, tuttavia sempre l'AdS Q.38-39-41-42-43-44 mostra gli aspetti di rinnovazione più articolati per questi due parametri analizzati (specie e dimensione) (Tab.3.6).

Tab 3.6 *Principali aspetti compositivi, distributivi e dimensionali della rinnovazione delle specie legnose.*

n. AdS (dimensione transect)	specie	Localizza zione (Coperto, Orlo, Scoperto)	H<30cm (n°/transect)	31cm<H<1.3 0m (n°/transect)	H>1.30m (e diametro sotto soglia di cavallettamento) (n°/transect)	Totale rinnovazio ne (n°/ha)
Q 12 (26x2m)	Querce caducif. (<i>Q. congesta</i> , <i>Q. dalechampii</i>)	Coperto	46	4		9615
Q 68-70 (30x2m)	Querce caducif.	Coperto	27	5	2	5667
Q 30-31-32 (50x2m)	Querce caducif.		23	1		2400
Q 38-39-41-42- 43-44 (30x2m)	Querce caducif.		50	5	1	12167
	Sorbi (<i>S.domestica</i> , <i>S. aria</i>)	Coperto	7	4		
	Berbera dell'Etna		3	3		
Q 56 (26x2m)	Querce caducif.	Coperto	33	4	3	7692
Q 26 (25x2m)	Querce caducif.	Coperto	30	2		7200
	Pino				4	
Q 52-53-54 (30x2m)	Querce caducif.		13	3	1	3000
	Ginepro emisferico	Coperto		1		
	Sorbi		1			



3.6 IL LEGNO MORTO

L'analisi del legno morto presente all'interno di un ecosistema forestale è oggi uno degli indicatori sempre più utilizzati nella valutazione del grado di naturalità e vetustà di un ecosistema forestale. Tuttavia non è sempre facile l'utilizzo e l'interpretazione di questo indicatore. In generale, soprassuoli forestali che mostrano valori più elevati di legno morto sono generalmente indicati come ecosistemi a più alto grado di naturalità.

Nel caso dei boschi mediterranei, in cui l'influenza dell'uomo su tali ecosistemi è da sempre una forte determinante, l'uso di questo indicatore può risultare problematico. Il calcolo del volume del legno morto nelle aree di saggio studiate (Tab.3.7) non mostra infatti particolari trend o indicazioni. Queste aree in passato sono state oggetto anche di azioni di rimboschimento, generando importanti pressioni ed effetti sul livello di naturalità tra le diverse aree di Mt. Egitto. Tuttavia è importante notare come l'AdS Q.26, espressiva di un soprassuolo di pino calabro e con struttura di fustaia disetanea (cfr. paragrafo 3.3) mostra anche il valore più elevato di necromassa a terra (Tab.3.7).

Tab 3.7 *Necromassa a terra rilevata nelle diverse aree di saggio studiate.*

n. AdS	specie	volume per specie/AdS (dm3)	Volume/AdS (dm3)	Volume/ha (dm3)
Q 68-70	Querce caducif.	6,6	9,7	1614
	Ginestra dell'Etna	3,0		
Q 12	Querce caducif.	11,3	11,3	2172
Q 30-31-32	Querce caducif.	19,8	36,5	3651
	Ginestra dell'Etna	16,7		
Q 38-39-41-42-43-44	Querce caducif.	26,4	29,4	4896
	Ginestra dell'Etna	3,1		
Q 56	Querce caducif.	1,1	14,5	2782
	Ginestra dell'Etna	2,1		
	Pino	11,3		
Q 26	Querce caducif.	5,5	50,8	10161
	Pino	44,8		
	Rosa	0,6		
Q 52-53-54	Querce caducif.	26,3	28,1	4686
	Pino	0,4		
	Ginestra dell'Etna	1,4		



3.7 L' AVIFAUNA PRESENTE A M. EGITTO

I risultati sono presentati separatamente per le stagioni 2014 e 2015 perché le due annate non sono direttamente confrontabili nel loro insieme, essendovi stati realizzati rilievi in numero e in aree diverse; il confronto rimane ovviamente valido considerando il gruppo di stazioni ripetute nei due anni. Le specie contattate, comprese tutte le fasce di distanza, sono complessivamente 28 (tab.3.8); le specie osservate nel 2014 sono 22, quelle rilevate nel 2015 sono 26.

Tabella 3.8 Elenco delle specie contattate nel monitoraggio. Sono incluse tutte le specie contattate in tutte le fasce di distanza.

	eurung	specie		2014	2015
1	2870	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		x
2	6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	x
3	6870	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	
4	7240	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	x
5	8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		x
6	8760	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	x
7	9740	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	x
8	10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	x
9	10990	Pettiorosso	<i>Erithacus rubecula</i>	x	x
10	11210	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		x
11	11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	x
12	12650	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	x	x
13	12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x
14	13110	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	x
15	13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	x	x
16	14610	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	x	x
17	14620	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	x
18	14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	x
19	14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	x	x
20	14870	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	x
21	15080	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		x
22	15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	x
23	15490	Gazza	<i>Pica pica</i>		x
24	15673	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	x	x
25	16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x
26	16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	x	x
27	18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>		x
28	18600	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	x	



Considerando soltanto la fascia di distanza 0-50 m, sono state contattate in totale 22 specie; nel 2014 le specie contattate sono state 17, nel 2015 sono state 20 (tab.3.9). Quelle più comuni nel 2014 sono risultate la cinciarella (presente in 11 stazioni, circa l'85%) e la cincia mora (nove stazioni, 77%); molto diffusi anche il rampichino comune (otto stazioni, 61%) e il picchio muratore (sette stazioni, 54%). Nel 2015 le specie più comuni sono risultate cincia mora (presente in 16 stazioni, circa il 76%) e la cinciarella (presente in 14 stazioni, il 67%); terza specie in ordine di frequenza il luì piccolo (presente in 12 stazioni, il 57%).

Tabella 3.9 Numero di stazioni e frequenza con cui sono state contattate le specie. Sono incluse soltanto le specie contattate nella fascia di distanza 0-50 m.

euring specie				2014		2015	
				n. staz.	freq.	n. staz.	freq.
1	6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	0.08	3	0.14
2	6870	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	0.08		
3	8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			1	0.05
4	8760	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	3	0.24	3	0.14
5	10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	0.24	6	0.29
6	10990	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	1	0.08	3	0.14
7	11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>			1	0.05
8	12650	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	1	0.08	2	0.09
9	12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	4	0.31	10	0.48
10	13110	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	5	0.38	12	0.57
11	13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	2	0.15	4	0.19
12	14610	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	10	0.77	16	0.76
13	14620	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	11	0.85	14	0.67
14	14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	4	0.31	4	0.19
15	14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	8	0.61	6	0.29
16	14870	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	7	0.54	6	0.29
17	15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0.08	1	0.05
18	15673	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>			1	0.05
19	16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	2	0.15	4	0.19
20	16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			4	0.19
21	18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>			1	0.05
22	18600	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	1	0.08		



Sempre considerando soltanto la fascia di distanza 0-50 m, nel 2014 la specie più abbondante è la cincia mora (circa 1.9 indd./staz.), seguita dalla cinciarella (1.3 indd./staz.); relativamente abbondanti sono risultate anche picchio muratore e rampichino comune (0.7 indd./staz.) e cinciallegra (0.5 indd./staz., tabella 4). Anche nel 2015 la due specie più abbondanti sono risultate cincia mora e cinciarella (circa 1.2 indd. staz. 3 0.8 indd./staz. rispettivamente) seguite da capinera (0.7 indd./staz.), lui piccolo (0.6 indd./staz.) e picchio muratore (0.5 indd./staz., tabella 3.10).

Tabella 3.10 *Abbondanza complessiva delle diverse specie. Sono incluse soltanto le specie contattate nella fascia di distanza 0-50 m.*

euring specie				2014		2015	
				indd.	indd./staz.	indd.	indd./staz.
1	6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	0.08	3	0.14
2	6870	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	0.08		
3	8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			4	0.19
4	8760	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	3	0.23	3	0.14
5	10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	0.31	6	0.29
6	10990	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	2	0.15	3	0.14
7	11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>			1	0.05
8	12650	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	1	0.08	4	0.19
9	12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	0.38	14	0.67
10	13110	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	5	0.38	12	0.57
11	13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	2	0.15	4	0.19
12	14610	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	25	1.92	25	1.19
13	14620	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	17	1.31	16	0.76
14	14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	6	0.46	4	0.19
15	14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	9	0.69	10	0.48
16	14870	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	9	0.69	7	0.33
17	15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0.08	1	0.05
18	15673	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>			1	0.05
19	16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	2	0.15	4	0.19
20	16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			5	0.24
21	18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>			1	0.05
22	18600	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	1	0.08		



Considerando le singole stazioni (tab.3.11), nel 2014 sono state contattate tra tre e otto specie (mediana cinque specie, interquartile 4-6 specie); il numero di individui tra le stazioni è variato tra sette e 11 (mediana sette individui, interquartile 6-8 individui). Nel 2015 sono state contattate tra due e nove specie (mediana cinque specie, interquartile 3-5 specie); il numero di individui tra le stazioni è variato tra due e 12 (mediana sei individui, interquartile 5-6 individui).

Tabella 3.11 Ricchezza e abbondanza rilevate nelle singole stazioni. Sono incluse soltanto le specie contattate nella fascia di distanza 0-50 m.

punto	2014		2015	
	n. specie	n. indd.	n. specie	n. indd.
ME001	3	5	5	7
ME002	3	5	3	5
ME003	8	11	5	5
ME004	4	8	5	6
ME005	5	8	5	6
ME006a	5	8	5	6
ME006b	6	6	3	4
ME007	5	7	3	4
ME008	7	10	4	6
ME009	3	4	2	2
ME010	5	6	9	10
ME011	4	7	8	12
ME012	7	9	8	10
ME013			5	5
ME014			7	8
ME015			4	6
ME016			5	5
ME017			3	3
ME018			3	6
ME019			5	6
ME020			5	6

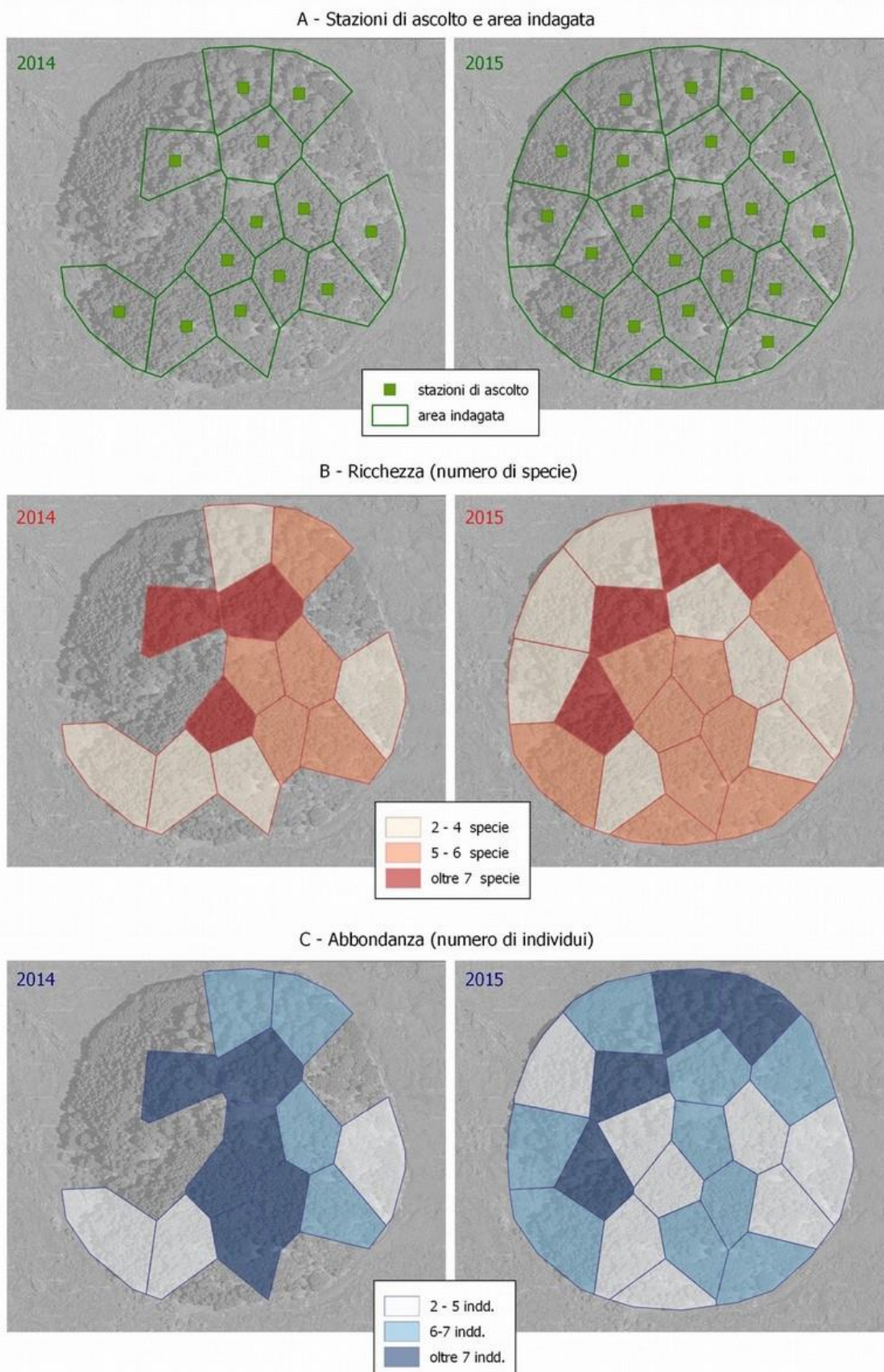


Figura 3.8 Sintesi dei risultati; A) stazioni di ascolto e aree indagate nei due anni, B) Ricchezza (numero di specie) rilevata nei due anni, C) abbondanza (numero di individui) rilevata nei due anni. Le aree attorno a ciascuna stazione sono poligoni di Vorinoi (tagliati all'esterno sul confine del cono di Monte Egitto. Per ricchezza e abbondanza sono tenuti in conto soltanto i dati relativi alla fascia 0-50 m.

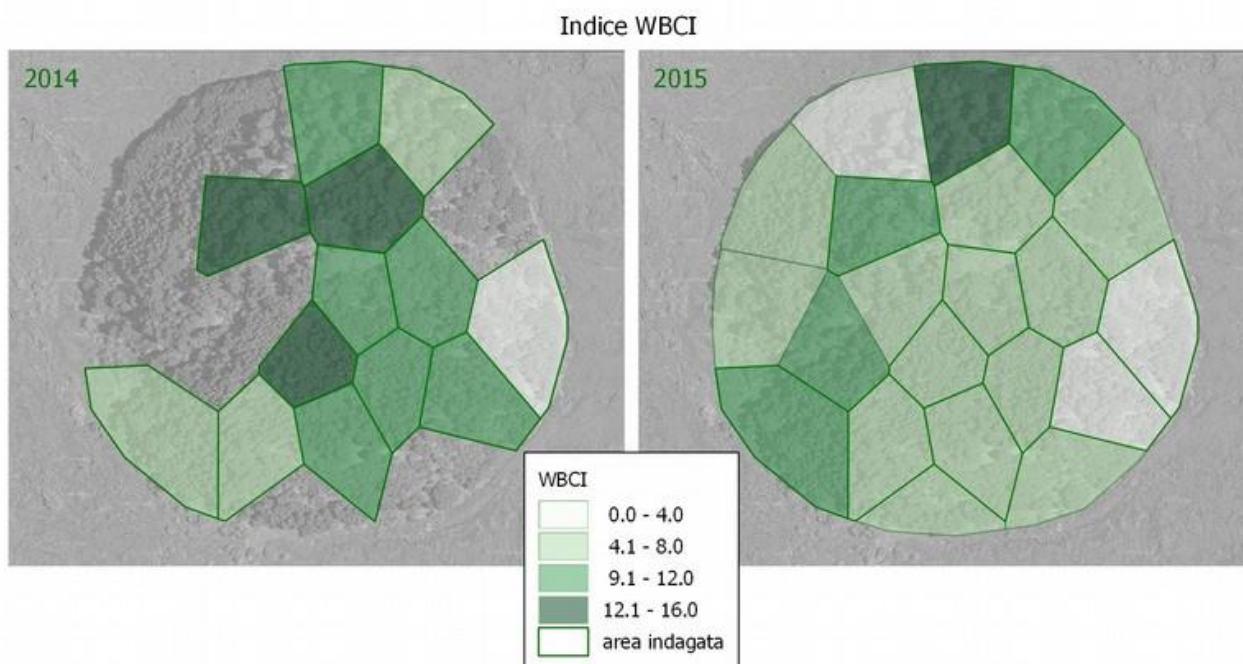


Figura 3.9 Indice WBCI. Per il calcolo dell'indice sono stati utilizzati soltanto i dati relativi alla fascia 0-50 m.

I rilievi di queste due stagioni, oltre a costituire evidentemente l'*ante operam* per il monitoraggio vero e proprio, consentono di delineare le caratteristiche principali del popolamento di uccelli nidificanti a Monte Egitto.

Considerata l'estrema esiguità dell'area, il popolamento di uccelli nidificanti a Monte Egitto risulta piuttosto ricco e differenziato. Le specie rilevate sono infatti 27 e di queste soltanto per il gruccione si può escludere con relativa certezza che si riproduca nell'area di studio sebbene per alcune altre la nidificazione sia da considerare soltanto possibile (poiana, gazza). Sono peraltro incluse alcune specie che nidificano ai margini dell'area, nella zona di transizione con le zone aperte costituite dalle colate laviche prive o quasi di vegetazione (tottavilla, codiroso spazzacamino, fanello, zigolo nero).

In questa valutazione occorre anche tener presente come le comunità di uccelli forestali nell'area mediterranea risultino, per motivi biogeografici e anche storici, in generale abbastanza povere rispetto alle aree continentali (Blondel 1988; Blondel & Aronson 1999). Il fenomeno riguarda, a maggior ragione, le isole (Blondel *et al.* 1988) e anche se l'avifauna della Sicilia ha un carattere meno "insulare" rispetto ad esempio a Corsica o Sardegna (Massa & Shenk 1983), le comunità di uccelli forestali, anche in ragione di numerose estinzioni avvenute in tutta la prima parte del XX secolo (Massa & La Mantia 2007; La Mantia 2009), risultano più povere rispetto a quelle di altri ambienti (Massa 1990; Massa & Lo Valvo 1994).

Anche sull'Etna, dove pure c'è una notevole diversità dal punto di vista delle tipologie forestali, con presenza anche di boschi maturi ed evoluti, e comunque con struttura complessa, le comunità



ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

ornitiche più ricche sono comunque quelle di altri ambienti (Catalisano & Massa 1987; Massa *et al.* 1989).

Per evidenziare il dato di elevata ricchezza riscontrata a Monte Egitto, peraltro in due sole sessioni di campionamento, è utile appunto un confronto con alcuni studi effettuati sulle comunità di uccelli nidificanti sull'Etna che avevano rilevato, per gli ambienti che possono essere presi a riferimento per quelli presenti a Monte Egitto, ovvero pineta matura o disetanea e boschi maturi di querce, rispettivamente 20 e 22 specie nidificanti (Massa *et al.* 1989). Sebbene lo studio utilizzato per confronto risalga ormai a diversi anni or sono (i dati furono raccolti tra il 1981 e il 1986, Massa *et al.* 1989) e nel frattempo si siano registrati notevoli cambiamenti per quanto riguarda la fauna in Sicilia ed in particolare la fauna legata ai boschi (Massa & La Mantia 2007) che hanno determinato variazioni anche per quanto riguarda le comunità dell'avifauna nidificante (Massa *et al.* 2008), il confronto mantiene una sua validità, almeno a grandi linee. Studi più recenti, relativi alle sole pinete di Ragabo, hanno del resto rilevato valori simili di 21 specie nel formazioni disetanee e solo 16 specie in quelle coetanee (Barreca *et al.* 2010).

Il popolamento di uccelli nidificanti a Monte Egitto è caratterizzato in senso strettamente forestale. Delle 26 specie rilevate la cui nidificazione è da ritenere possibile nell'area, soltanto la tottavilla, tipica di pascoli e arbusteti aperti con scarsa presenza arborea (ed infatti è stata rilevata ai margini del cono di Monte Egitto), il codirosso spazzacamino, legato ad ambienti rocciosi (e anch'esso rilevato ai margini o poco fuori dall'area di studio), la sterpazzolina comune, il fanello e lo zigolo nero, specie più o meno tipiche degli arbusteti, non sono legate ad ambienti boschivi mentre tutte le altre si possono considerare più o meno specie "forestali" (Massa & Shenk 1983).

Sono risultate presenti gran parte delle specie tipicamente forestali che nidificano in Sicilia (mancano, tra passeriformi e specie affini, tordela *Turdus viscivorus*, codibugnolo *Aegithalos caudatus*, e crociere *Loxia curvirostra*) e sono risultate inoltre particolarmente diffuse e abbondanti alcune specie legate a boschi evoluti e alla presenza di grossi alberi come picchio muratore e rampichino comune. Queste ultime due specie, sebbene abbastanza diffuse e relativamente comuni (soprattutto la seconda) anche in Sicilia ed in particolare nei settori nord orientali (Corso 2005; lentile & Massa 2008), indicano, con la loro relativa abbondanza e insieme alla ricchezza e diversità del popolamento nel suo complesso, che la comunità di uccelli presente ha molte delle caratteristiche delle comunità dei boschi maturi.

Riguardo la distribuzione spaziale, è piuttosto difficile evidenziare differenze o individuare pattern in un area così ristretta. Tuttavia si può evidenziare come la parte centro settentrionale e nord orientale sembrino registrare nel complesso valori più elevati di ricchezza e abbondanza e anche valori più elevati dell'indice di specializzazione forestale della comunità (WBCI). Questo potrebbe dipendere dalle caratteristiche del soprassuolo, che è costituito, in questo settore, da grossi pini oltre che dalle roverelle secolari e presenta caratteristiche strutturali disetanee più adatte ad ospitare comunità di uccelli forestali più ricche e diversificate. Tuttavia proprio il fatto che questo pattern non sia netto e la stessa distribuzione di alcune specie relativamente specializzate, si può interpretare come effetto della presenza, anche nell'area occupata dal rimboschimento, che conferiscono ad un soprassuolo altrimenti giovane e con struttura poco differenziata, caratteristiche almeno in parte idonee anche per le specie più specializzate.



Conclusioni

L'insieme delle analisi condotte nel bosco vetusto di Monte Egitto consente di conoscere la consistenza ed il livello di biodiversità vegetale, di diversità strutturale, la consistenza dendrometrica, la ricchezza ornitica, dell'articolato mosaico dei soprassuoli qui presenti.

Lo studio della vegetazione ha evidenziato le fitocenosi che compongono il mosaico vegetazionale di Monte Egitto che è stato rappresentato nella relativa Carta della Vegetazione (vedi Allegato 3.1). Confronti diacronici di questa carta consentiranno di mettere in evidenza i cambiamenti temporali nella copertura del suolo.

L'analisi delle fitocenosi e dei rapporti che si stabiliscono tra esse nella vegetazione di M Egitto permette di individuare due serie di vegetazione:

- “Serie sicula acidofila del quercia congesta”, estesa a tutto il cono vulcanico. Fanno parte di questa serie i cespuglieti a ginestra dell'Etna, la pineta naturale di pino calabro e il bosco di quercia congesta che rappresenta la tappa finale di questa serie. Gli stadi intermedi della serie sono in contatto seriale ed evolvono nel tempo verso la formazione matura finale rappresentata dal querceto.
- “Serie edafo-mesofila del pioppo tremulo”, localizzata sul versante settentrionale nella parte basale del cono vulcanico a contatto con le colate laviche recenti che lo circondano, dove particolari condizioni topografiche ed edafiche consentono il permanere nel tempo del popolamento di pioppo tremulo.

Queste considerazioni evidenziano come la pineta di pino calabro non sia estranea alla vegetazione di M Egitto; essa fa parte della normale serie della vegetazione. L'impianto quindi andrebbe sottoposto ad interventi selvicolturali di rinaturalizzazione, tramite continui, capillari e progressivi interventi di diradamento, per ricondurlo alle condizioni di naturalità riscontrabile nell'attuale lembo di pineta naturale (versante Nord di M. Egitto). Il processo di rinaturalizzazione dell'impianto artificiale avverrà molto lentamente nel tempo ed è già in atto come si evidenzia dalla presenza di numerosi individui morti di pino ed ai diversificati ed a tratti diffusi processi di rinnovazione naturale. Opportuni interventi gestionali possono quindi accelerare tali processi naturali, consentendo nel contempo la salvaguardia delle querce vetuste e il riaffermarsi della rinnovazione delle stesse.

I diversi aspetti analizzati (botanici, forestali, faunistici) ed i relativi indicatori quantitativi utilizzati mostrano tuttavia come la maggior parte dei soprassuoli di monte Egitto siano ancora influenzati e risentano delle importanti opere pregresse esercitate da parte dell'uomo. Ad esempio, ciò è ancora particolarmente evidente analizzando gli aspetti dendrometrici e strutturali (coperture coetanee da rimboschimento vs coperture disetanee naturaliformi) di buona parte dei soprassuoli messi a confronto.

Anche l'analisi di dettaglio del sottobosco dei frammenti di querceto vetusto, realizzata mediante i transetti lineari permette di evidenziare differenze puntuali nelle condizioni ecologiche del bosco che la sola componente arborea non permette di rilevare. Le specie nemorali sono,



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

infatti, buone indicatrici dello stato di conservazione del bosco. Allo stato attuale esse sono poco rappresentate come conseguenza di un insoddisfacente stato di conservazione del querceto. Inoltre l'abbondanza di specie non nemorali evidenzia il disturbo cui sono sottoposti i lembi residuali di querceto vetusto.

Tuttavia le piante di grandi dimensioni presenti a Monte Egitto (le querce ma anche, nel settore settentrionale alcuni pini) riescono a garantire al popolamento di uccelli nidificanti, sia in termini di composizione che in termini di ricchezza e complessità, caratteristiche tipiche dei popolamenti di boschi maturi ed evoluti. In questo senso anche per l'avifauna scarso valore assume invece il rimboschimento di conifere, la cui struttura semplificata non è in genere sufficiente, da sola, a sostenere comunità di uccelli forestali diversificate.

Il restauro del bosco con gradualmente interventi di diradamento del pino è in definitiva auspicabile e risulta fondamentale per garantire la conservazione degli individui monumentali di quercia e favorire la rinnovazione delle specie forestali e delle querce in particolare, necessaria per il mantenimento dell'habitat nel tempo.

Ben si inserisce in tal senso la proposta progettuale avanzata dall'associazione "Giacche Verdi" di Bronte e dalla Fondazione "Manfred-Hermsen-Stiftung" di Brema "Conservazione delle querce centenarie di Monte Egitto". Va evidenziato che gli interventi selvicolturali di rinaturalizzazione forestale programmati sono in accordo con il decreto istitutivo dell'Ente Parco dell'Etna che per la zona A prevede di esercitare le attività forestali "che avranno come esclusivo obiettivo il restauro, con modalità che garantiscono un'evoluzione equilibrata delle biocenosi, degli aspetti originari dei boschi, laddove sia avvenuta compromissione per intervento antropico". Tali interventi, se ben realizzati sfruttando i periodi di stasi vegetativa e faunistica della maggior parte delle specie, potranno sicuramente migliorare il livello di biodiversità del sottobosco e dell'intero ecosistema forestale, favorire condizioni di maggiore naturalità e consentire una salvaguardia delle querce vetuste.

La ripetizione post intervento degli stessi rilievi presentati in questo documento permetterà di ottenere un confronto oggettivo della risposta alle sollecitazioni selvicolturali dell'ecosistema studiato.



Bibliografia

- Barreca L., Marziliano P.A., Menguzzato G. & Scuderi A., 2010. Avifauna e struttura nella pineta Ragabo (Linguaglossa, CT). *Forest@* 7: 223-233.
- Bazan G., Brullo S., Raimondo F. M., Schicchi R., 2010. Le serie di vegetazione della Regione Sicilia. In : Blasi C., 2010 - La vegetazione d'Italia. Palombi editore.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G. Venanzoni R, Zivkovic L., 2009. Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 43/92 CEE. (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).
- Blondel J. & Aronson J., 1999. *Biology and Wildlife of Mediterranean Region*. Oxford University Press, Oxford, New York, pp. 328.
- Blondel J., 1988. Biogéographie évolutive à différentes échelles: l'histoire des avifaunes méditerranéennes. *Acta XIX Congr. Intern. Ornith* 1: 155-188.
- Blondel J., Chessel D. & Frochot B., 1988. Bird species impoverishment, niche expansion and density inflation in Mediterranean island habitats. *Ecology* 69: 1899-1917.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. Wien, New York, 1-865.
- Brullo S., Guarino R. Siracusa G., 1999: Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia. - *Webbia* 54: I-72.
- Brullo S., Guarino R., Giusso del Galdo G., 2001. The orophilous communities of the Pino-Juniperetea class in the Central and Eastern Mediterranean area. *Feddes Repertorium*, 112 (3-4): 261-208.
- Brullo S., Giusso Del Galdo G., Minissale P., Siracusa G., Spampinato G., 2002. Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.* 35: 325-359.
- Brullo S., Marcenò C., 1985. Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. *Coll. Phytosoc.*, 12: 23-148.
- Burrascano S., Rosati L., Blasi C., 2009. Plant species diversity in Mediterranean old-growth forests: a case study from central Italy. *Plant Biosystems* 143 (1): 190-200.
- Catalisano A. & Massa B., 1987. Confronto tra le comunità di uccelli del Teide (Tenerife, Canarie) e dell'Etna (Sicilia). *Riv. Ital. Orn.* 57: 173-186.
- Ciancio O, Corona P, Iovino F, Menguzzato G, Scotti R, 1999. Forest management on a natural basis: the fundamentals and case studies. *Journal of Sustainable Forestry* 1/2: 59-72. Noss RF (1999) Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *For Ecol Manage* 115:135-146.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora ; pp. 420 Palombi Editore.
- Corso A., 2005. Avifauna di Sicilia. *Mediterraneo L'Epos*, Palermo, pp. 323.
- Cullotta S., Pizzurro G.M., Garfi G., La Mantia T., 2003. Analisi dei processi di rinaturalizzazione nelle pinete artificiali mediterranee dei monti di Palermo (Sicilia Nord-occidentale). *SISEF ATTI* 3: 457-466.
- Di Benedetto G., Poli E., Tomaselli R., 1964. Evoluzione della vegetazione nella Pineta di



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

- Linguaglossa (*Pinus laricio*) dopo incendio. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, Se 3 (4): 15-40.
- Giardina G., Raimondo F.M. & Spadaro V., 2007. A catalogue of plants growing in Sicily. Boccone, 20: 5-582.
- Greuter W., Burdet H. M., Long G., 1984-89. Med-checklist, 1-4. – Conservatoire Jardin botanique Genève, Genève.
- INFC, 2005. Linee generali del progetto per il secondo inventario forestale nazionale. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. MiPAF - Corpo Forestale dello Stato, CRA-ISAFA, Trento, pp. 57.
- La Mantia T., 2009. La biodiversità delle formazioni naturali e seminaturali in Sicilia: cambiamenti e ipotesi di gestione. In: Ciancio O. (ed.). Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Volume I-Accademia Italiana di Scienze Forestali, pp. 199-204.
- Latham PA, Zuuring HR, Coble DW, 1998. A method for quantifying vertical forest structure. Forest Ecology and Management 104: 157-170.
- Lentile R. & Massa B., 2008. Uccelli (Aves). In: AA.VV. Atlante della biodiversità della Sicilia: vertebrati terrestri-ARPA Studi e Ricerche 6. Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - Sicilia, Palermo, pp. 115-212.
- Lojacono-Pojero M., 1888-1909. Flora Sicula o descrizione delle piante spontanee o indigenate in Sicilia. Palermo.
- Massa B. & La Mantia T., 2007. Forestry, pasture, agriculture and fauna correlated to recent changes in Sicily. Forest@ 4 (4): 418-438.
- Massa B. & Lo Valvo F., 1994. Breeding birds communities along insular mediterranean gradients. Animal Biology 3: 15-29.
- Massa B. & Schenk H., 1983. Similarità tra le avifaune della Sicilia, Sardegna e Corsica. Lav. Soc. ital. Biogeogr. 8: 757-799.
- Massa B., 1990. Bird communities along a secondary succession in Mediterranean and Canary Islands. Atti Conv. Lincei 85: 215-231.
- Massa B., La Mantia T. & Rizzo R., 2008. Status e andamento delle specie d'uccelli nidificanti in Sicilia. In: AA.VV. Atlante della biodiversità della Sicilia: vertebrati terrestri-ARPA Studi e Ricerche 6. Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - Sicilia, Palermo, pp. 213-235.
- Massa B., Lo Valvo M. & Catalisano A., 1989. Bird communities on Mount Etna (Sicily, Italy). Boll. Zool. 54: 349-356.
- Motz K., Sterba H., Pommerening A. (2010): Sampling measures of tree diversity. Forest Ecology and Management, 260: 1985–1996.
- Noss RF, Cooperrider AY, 1994. Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity. Island Press, Washington, D.C.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pimental D, et al., 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture Ecosystems and Environment 84: 1-20.
- Pirola A., Zappalà G., 1960. La foresta a *Pinus laricio* Poir. di Linguaglossa (Sicilia). Boll. Ist. Bot. Università di Catania, serie 2, 3: 1-34.
- Poli E., 1965. La vegetazione altomontana dell'Etna - Fl. Veg. Ital., 5: 1-241.



**ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI**

- Poli Marchese E., Patti G., 2000. Carta della vegetazione dell'Etna. Istituto di Biologia e Ecologia Vegetale, Università degli Studi di Catania.
- Pommerening A., 2002. Approaches to quantifying forest structures. *Forestry*, 75: 305–324.
- Pretzsch H., 1997. Analysis and modelling of spatial stand structures. Methodological considerations based on mixed beech-larch stands in Lower Saxony. *Forest Ecology and Management*, 97: 237–253.
- Ricketts T, Dinerstein E, Olson DM, Loucks C, Hedao P, Carney K, Walters S, Hurley P, 1997. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of North America. World Wildlife Fund, Conservation Science Program, Washington
- Rodwell J, Schaminee J, Mucina L, Pignatti S, Dring J, Moss D, 2002. The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitat. Landbouw, Natuurbeheer en visserij/European Environment Agency. Wageningen
- Sokal RR, Rohlf FJ, 1981. *Biometry*, 2nd Ed. Freeman, San Francisco, CA.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds.), 1964-1980. *Flora Europaea*, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.