



## Le aree d'indagine del Progetto SelPiBioLife

### RELAZIONE TECNICA

# AZIONE A1

*Quadro conoscitivo della componente fisica  
dei territori, della componente forestale  
e della gestione dei boschi*



LIFE13 BIO/IT/000282

Prodotto realizzato con il contributo  
dello strumento finanziario LIFE  
dell'UE

Progetto SelPiBioLife, 2015

## RELAZIONE AZIONE A1

### Quadro conoscitivo della componente fisica dei territori, della componente forestale e della gestione dei boschi

#### Sommario

AREA PRATOMAGNO.....	2
Inquadramento geografico geologico e pedologico delle aree campioni (a cura di Lorenzo Gardin) .....	2
Il clima.....	7
Analisi del mutamento nel tempo dell'uso del suolo (a cura di P Cantiani, M Marchi e G Rinaldini).....	8
La storia della gestione (a cura di Paolo Cantiani).....	18
I rimboschimenti.....	19
AREA AMIATA (VIVO D'ORCIA) .....	27
Inquadramento geografico geologico e pedologico delle aree campioni (a cura di Lorenzo Gardin) .....	27
Il clima.....	32
Analisi del mutamento nel tempo dell'uso del suolo (a cura di P Cantiani, M. Marchi e G. Rinaldini).....	34
La storia della gestione.....	42
ALLEGATI.....	47

## AREA PRATOMAGNO



### **Inquadramento geografico geologico e pedologico delle aree campioni (a cura di Lorenzo Gardin)**

L'area SELPIBIO Pratomagno è ubicata nel comune di Loro Ciuffenna (AR), sul massiccio del Pratomagno, nelle vicinanze della località Anciolina.

Da un punto di vista geologico, il massiccio del Pratomagno è un comprensorio montuoso lungo circa 30 km, collocato nella parte orientale della Toscana a ridosso della dorsale appenninica. Divide il Casentino dal Valdarno superiore e il suo orientamento nord-ovest sud-est è parallelo a quello della dorsale principale. Il versante montagnoso del Pratomagno valdarnese, rivolto verso sud-ovest, ove si trova l'area campione SELPIBIO, non presenta particolarità morfologiche di rilievo. I numerosi torrenti e fossi che percorrono il Pratomagno scendono quasi paralleli verso l'Arno. Il tempo li ha aiutati a scavarne il profilo caratteristico costituito di numerose vallecole a V

ed altrettanti contrafforti che scendono verso valle. Il crinale mostra invece forme molto più arrotondate, modellate dal vento e dalla neve, dove la vegetazione è costituita da una continua cotica erbosa (prateria).

Nell'esame delle formazioni geologiche di superficie una netta prevalenza va alle arenarie del Monte Falterona (roccia sedimentaria costituita da un'alternanza di arenarie gradate con siltiti e argilliti) che affiorano in tutta l'area e costituiscono l'essenza del massiccio del Pratomagno, emerso dall'antico mare circa 5 milioni di anni fa. Essa è anche la formazione geologica presente nell'area campione del Progetto.

Essa è formata da litotipi appartenenti alle successioni terziarie della Falda Toscana e in particolare torbiditi appartenenti all'Unità Cervarola-Falterona comunemente chiamata Macigno e segno distintivo del Pratomagno. Litologicamente l'area è caratterizzata da un'alternanza di arenarie quarzoso-feldspatiche con siltiti e argilliti. Le argilliti e le siltiti si presentano con uno spessore molto basso che va da pochi centimetri a punte massime di 15 centimetri, mentre più consistente è lo spessore degli strati di arenaria che supera generalmente il mezzo metro; ciò comporta l'affioramento di grossi banchi di arenaria compatta le cui testate sono ben visibili e che sono i responsabili di frequenti balzi di roccia e di una morfologia accidentata costituita prevalentemente da versanti con vallecole subparallele mediamente lunghi, spesso con canali di erosione di notevoli dimensioni, da fortemente pendenti a molto scoscesi (pendenza e comprese fra (40 e 100%), soggetti ad erosione idrica forte di tipo prevalentemente incanalato.

L'area campione è situata su un versante con vallecole a "v", esposto a Sud ovest, avente una pendenza variabile da forte, nella parte alta, a estrema nella parte bassa. Sono presenti affioramenti rocciosi in quantità moderata e la pietrosità di piccole, medie e grandi dimensioni è sempre presente in quantità frequente, localmente abbondante. Sono evidenti fenomeni erosivi in prossimità delle incisioni e laddove la copertura del soprassuolo non è continua.

Dal punto di vista pedologico, a seguito di specifico rilevamento condotto mediante osservazioni effettuate con trivella olandese tipo Edelman e apertura di 3 profili pedologici, in attesa delle determinazioni analitiche di laboratorio, possiamo affermare che i suoli presenti nell'area campione, hanno un profilo composto dalla seguente sequenza di orizzonti genetici: O-A-Bw-R; sono da poco a moderatamente profondi, con contenuto elevato di sostanza organica nell'orizzonte superficiale A, da ghiaioso grossolani a fortemente ghiaioso grossolani, ciottolosi e

pietrosi in tutto il profilo, a tessitura prevalentemente franco sabbiosa, non calcarei, da estremamente a moderatamente acidi, con saturazione in basi moderatamente bassa, talvolta eccessivamente drenati.

I caratteri qui sopra descritti hanno la seguente variabilità:

per quanto riguarda la profondità utile alle radici delle piante, i suoli rilevati sono moderatamente profondi, anche se sono localmente diffusi, a causa della forte erosione, suoli poco profondi; per entrambi l'impedimento all'approfondimento radicale è costituito dalla presenza della roccia coerente; la notevole quantità di frammenti di roccia, delle dimensioni delle ghiaie, dei ciottoli e delle pietre, costituisce un' importante limitazione.

La presenza e lo spessore di un orizzonte superficiale di elevato contenuto in sostanza organica, è un carattere molto frequente nell'area; il suo spessore è variabile da 10 a 40 cm, ma talvolta esso è assente, in particolare nelle aree più erose. Quando presente, esso rappresenta la più importante fonte degli elementi della fertilità, dato che il substrato arenaceo risulta molto povero, in particolare di cationi.

Per quanto riguarda la composizione granulometrica, questa risulta molto omogenea; sono molto frequenti le classi franco sabbiosa e sabbioso franca; è scarsamente frequente, laddove si rinvenivano nel profilo degli strati siltitici, la tessitura franca.

La densità apparente degli orizzonti superficiali, rilevata in ogni plot a 10 cm di profondità, mostra valori compresi fra 0,90 e 1,10 evidenziando un' elevata porosità dei suoli che garantisce, assieme alla granulometria, un' alta permeabilità all'acqua (Ksat compresa fra 4 e 14 cm/h secondo misurazioni in campo con permeometro) e una bassa capacità di acqua disponibile (stima).

Dal punto di vista chimico tutti i suoli risultano privi di carbonato di calcio e la reazione è da estremamente a moderatamente acida; i rilievi mostrano valori di pH, effettuato con titolatore colorimetrico di campagna, compresi fra 4,0 e 5,5; la saturazioni in basi del complesso di scambio è stimata moderatamente bassa, in attesa delle determinazioni analitiche di laboratorio.

*Caratteri degli orizzonti*

I suoli rilevati nell'area campione si presentano tutti, con differenti spessori degli orizzonti organici, rappresentati da :

orizzonte Oi, spesso generalmente 1-3 cm, discontinuo ed irregolare, che rappresenta la lettiera ancora ben riconoscibile nelle sue forme e strutture vegetali, formata prevalentemente da aghi, rametti e strobili di pino laricio;

orizzonte Oe di frammentazione, spesso generalmente 1-2 cm formato da residui di materiale organico, finemente tritato, ma ancora parzialmente riconoscibile e di colore bruno forte 7,5YR 4/6

un orizzonte Oa spesso da 0,5 a 1,5 cm, di colore nerastro, non sempre presente, che rappresenta lo stadio più avanzato di alterazione della sostanza organica, costituita da coproliti, miceli fungini e residui molto fini.

L'orizzonte minerale di superficie A, caratterizzato dall'accumulo di sostanza organica humificata, ha un colore bruno molto scuro (10YR 2/2), è in linea di massima debolmente strutturato ed ha uno spessore molto variabile: da 10 cm nelle stazioni più erose fino a 30-40 cm nelle porzioni di accumulo di versante.

L'orizzonte minerale Bw ove avviene l'alterazione e l'ossidazione dei minerali primari e lo sviluppo di struttura pedologica ha un tipico colore bruno (7,5YR 4/5), una debole strutturazione e un contenuto mediamente alto di scheletro; la sua tessitura è generalmente franco sabbiosa.

L'orizzonte R rappresenta il substrato che da origine al suolo costituito da arenarie poco alterate, coerenti, talvolta con grosse fratturazioni.

Dal punto di vista tassonomico (USDA - Soil Taxonomy), in attesa delle conferme da parte delle determinazioni analitiche di laboratorio ancora da espletare, i suoli rilevati sono ascrivibili alle seguenti tipologie pedologiche appartenenti al Catalogo dei suoli della Carta dei suoli della regione toscana in scala 1:250.000.

I suoli PONTEPETRI (PON1), (Typic Dystrudepts loamy-skeletal, mixed, mesic), moderatamente profondi, a profilo A-Bw-C-R, da ghiaiosi e ciottolosi ad estremamente ghiaiosi e ciottolosi, a

tessitura franco sabbiosa e franca, non calcarei, da fortemente a moderatamente acidi, saturazione bassa, da ben drenati a talvolta eccessivamente drenati.

I suoli MARESCA (MRS1), (Typic Humudepts coarse-loamy, mixed, mesic), moderatamente profondi, a profilo A-Bw-C-R, ben dotati di sostanza organica nell'orizzonte A, da scarsamente ghiaiosi a ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franco sabbiosa e franca, non calcarei, da fortemente a moderatamente acidi, saturazione bassa e media, ben drenati.

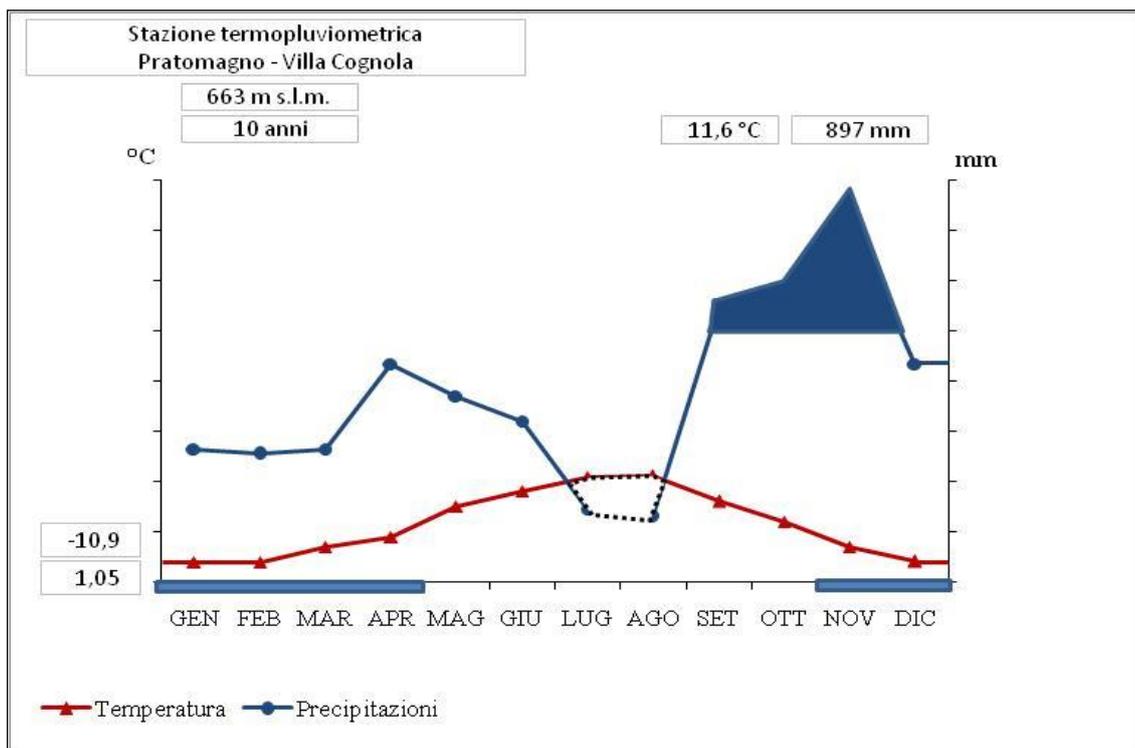
I suoli POGGIO DI PETTO (PGG1), (Lithic Dystrudepts coarse-loamy, mixed, mesic), poco profondi, a profilo A-Bw-BC-R, ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franco sabbiosa e franca, non calcarei, da fortemente a moderatamente acidi, saturazione molto bassa, da ben drenati a talvolta eccessivamente drenati.

## Il clima

Il massiccio del Pratomagno rientra nel clima mesotermico temperato fresco di Koppen e nel clima temperato freddo di De Philippis (4-8 mesi con  $T > 10^{\circ}\text{C}$ ), con estate fresca e più o meno siccitosa (precipitazioni estive  $< 150\text{ mm}$ ); nelle parti più alte il clima è classificato come freddo (4 mesi con  $T > 10^{\circ}\text{C}$ ) con estate fresca più o meno piovosa (precipitazioni estive  $> 150\text{ mm}$ ).

Il regime pluviometrico è di tipo submontano appenninico con valore massimo assoluto in autunno, relativo in primavera e minimo assoluto nel mese di luglio. La temperatura media annua è di  $10,5^{\circ}$  (valore massimo di  $19^{\circ}$  a luglio e minimo di  $1,5^{\circ}$  a gennaio).

La stazione termo pluviometrica più prossima all'area di studio è Villa Cogniola, per la quale si riporta il diagramma termo pluviometrico



## Analisi del mutamento nel tempo dell'uso del suolo (a cura di P Cantiani, M Marchi e G Rinaldini)

### Materiali e metodi

L'area oggetto del progetto è stata inizialmente analizzata tramite la carta forestale della milizia del 1936. Successivamente sono state effettuate le analisi diacronica a coppie dei mutamenti di uso suolo tramite la fotogrammetria aerea del 1954, del 1978 e del 2015. Il limite dell'interpretazione che ha portato al discriminare solo di questi tipi di uso del suolo dipende dalla scala delle riprese e dall'impossibilità di operare la "verità a terra" per il materiale del 1954.



Carta Forestale della Milizia Forestale 1936. Foglio 114 (Arezzo). Scala 1:100.000 (dettaglio da originale)

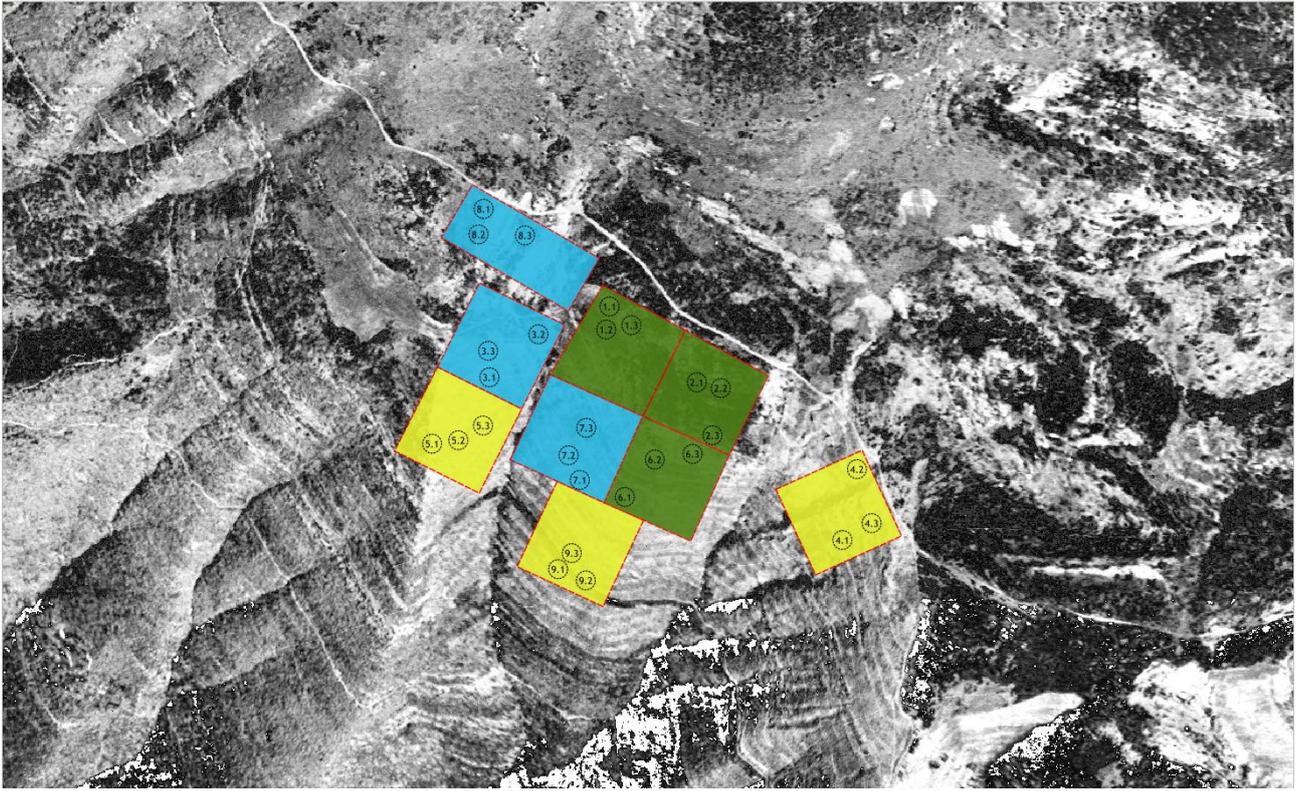
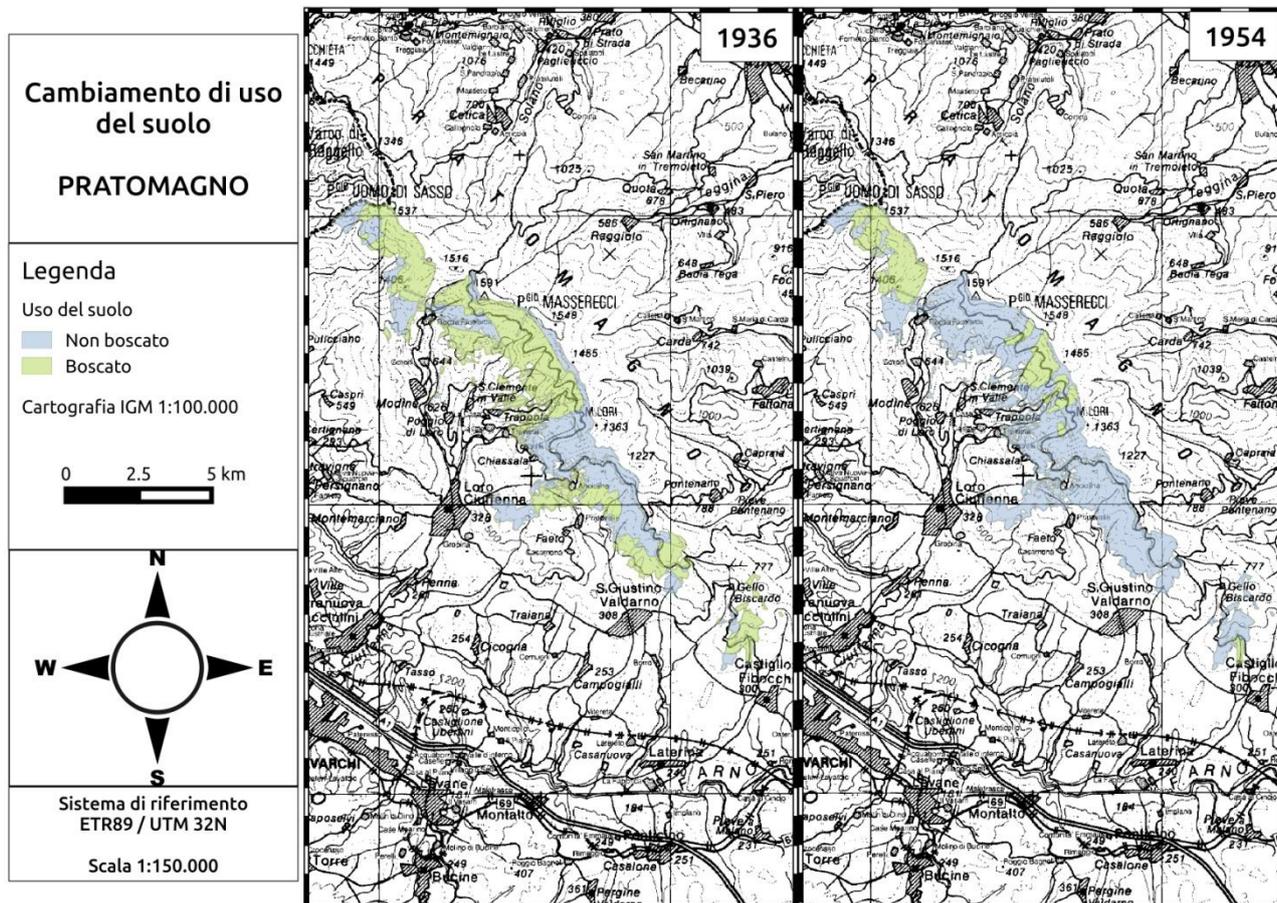


Foto aerea volo 1954



Foto aerea volo 2015

zona "non bosco"	1936	1954	1978	2015
Totale Area (ha)	1882,3	2631,2	917,8	158,9
Totale Perimetro (m)	186426	192309	150603	31196
Area/Perimetro (m)	101,0	136,8	60,9	50,9
<b>zona "bosco"</b>				
Totale Area (ha)	1429,3	679,3	2396,0	3151,7
Totale Perimetro (m)	149303	41959	212059	181601
Area/Perimetro (m)	95,7	161,9	113,0	173,5

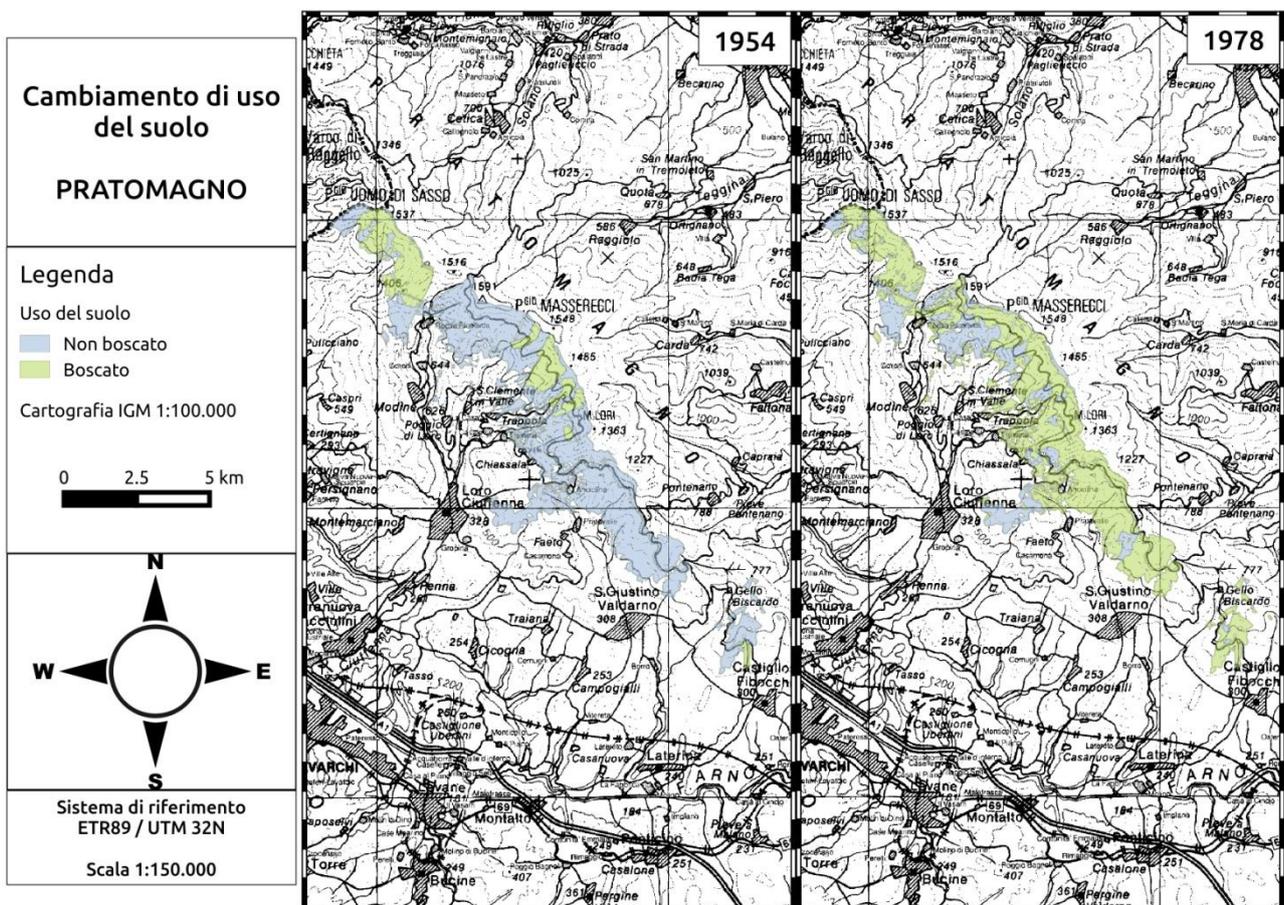


La superficie forestale al 1936 appare molto frammentata, intervallata da ampie zone non boscate che, da materiale descrittivo di archivio erano per lo più pascoli e, localmente, seminativi. La fascia di crinale era pascolata. Sottostante vi era una fascia di ceduo a sterzo di faggio. Alcuni

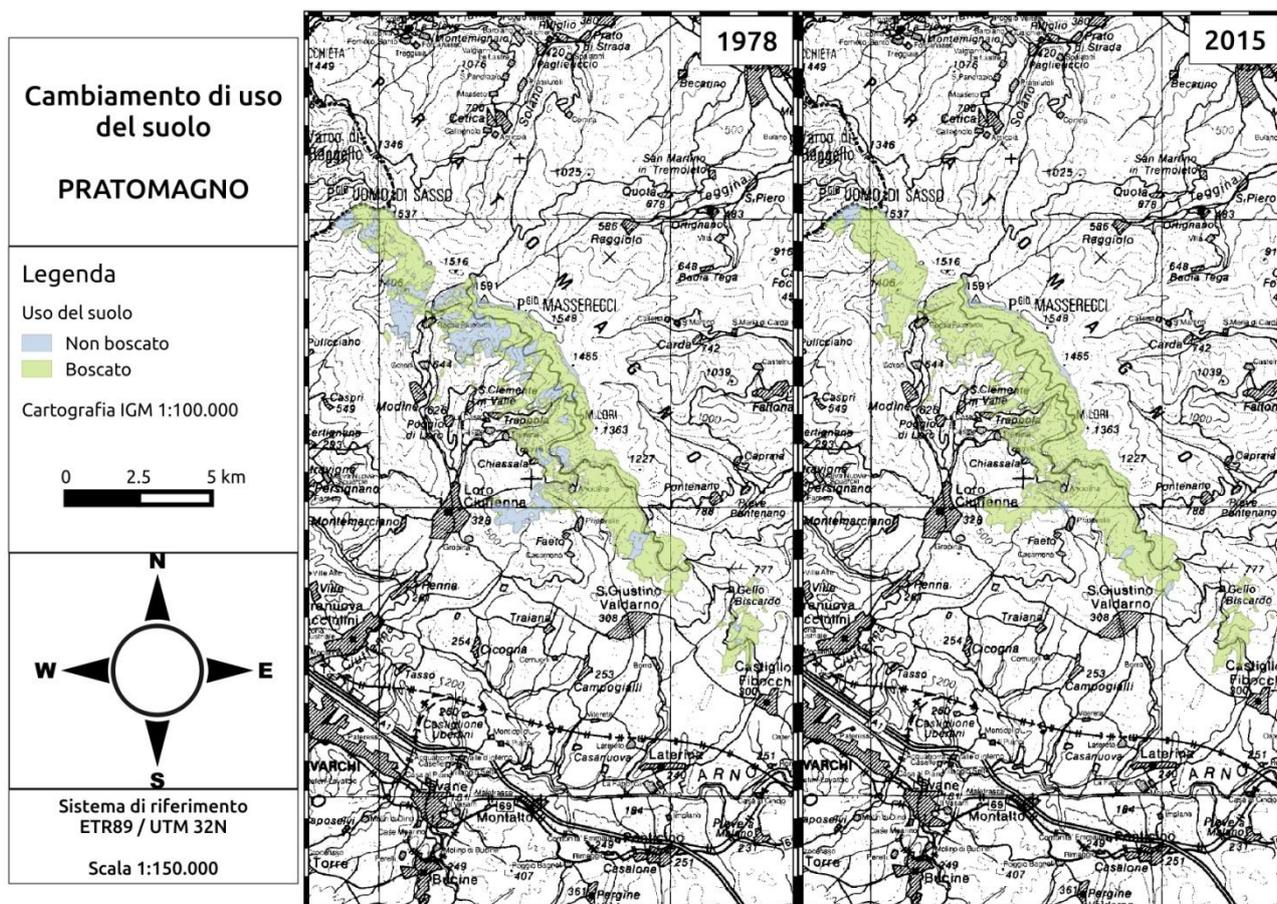
appezzamenti erano stati rimboschiti con abete bianco mentre i boschi a prevalenza di quercia (soprattutto cerro) governati a ceduo erano assai limitati.

La situazione boscata al 1954 è di particolare interesse, in quanto testimonia della situazione dell'uso del suolo immediatamente prima dell'opera di rimboschimento. La ripresa aerea testimonia come l'area era per la quasi totalità oggetto di sistemazioni a gradoni, alcuni preesistenti a scopo agricolo, per la maggior parte effettuati come preparazione al rimboschimento.

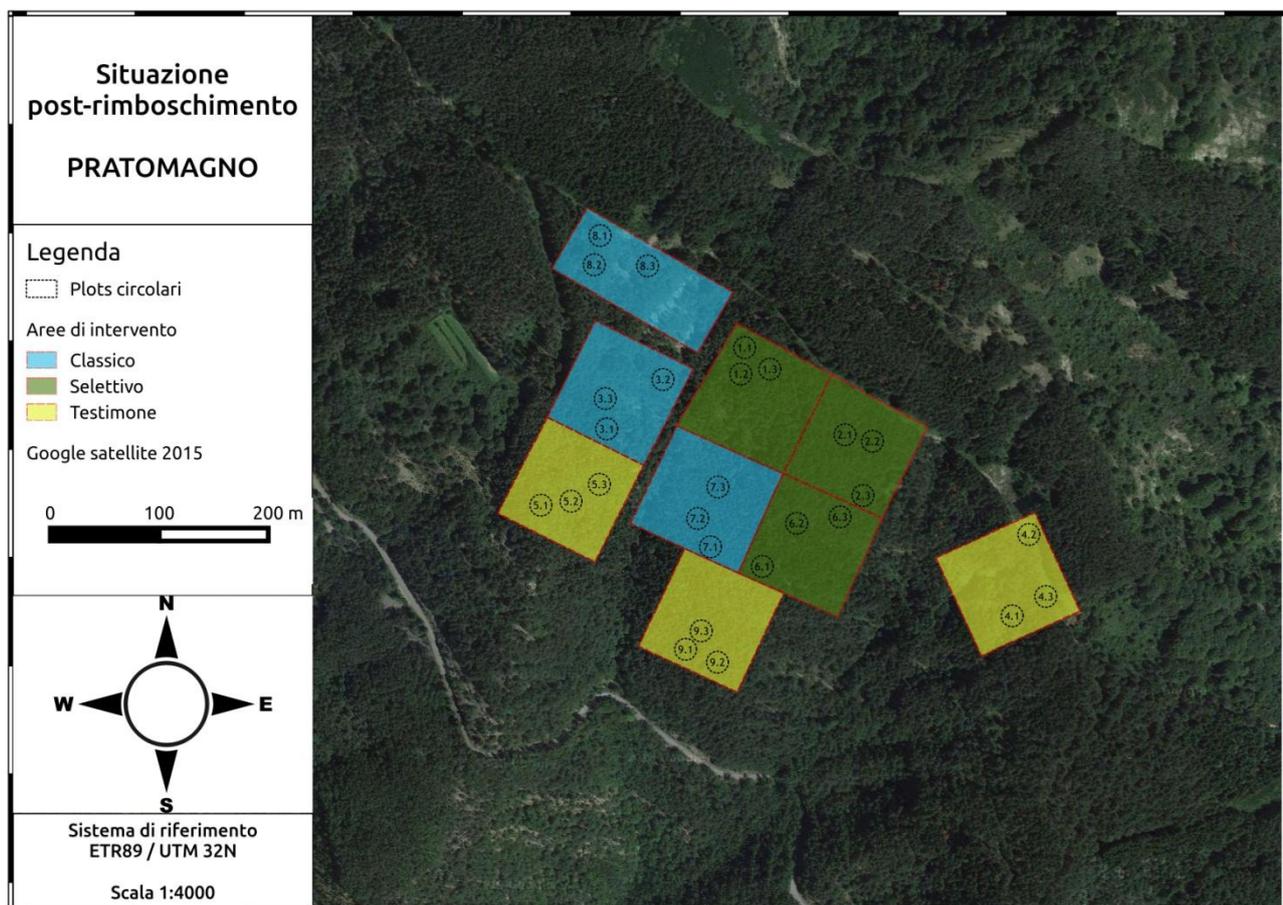
Il decremento di copertura forestale durante il periodo bellico fu notevole: da una copertura forestale pari a circa il 76% del 1936 si passa ad una copertura di poco più del 20% a 10 anni dalla fine della guerra.



L'analisi 1954-1978 dimostra il fondamentale impatto dei rimboschimenti sull'uso del suolo del comprensorio. La copertura forestale post rimboscimento passa dal 20% al 72%. E' interessante notare come anche la frammentazione delle tessere di uso del suolo subisca un forte decremento. Il rapporto area/perimetro delle tessere di uso del suolo esprimono tale grado. La diminuzione di tale indice è testimonianza di un uso del suolo maggiormente "monotono": aumentano le superfici delle singole tessere a discapito del loro numero (espresso dalla somma dei perimetri delle tessere).



Dal 1978 all'attualità si completa l'opera di rimboscimento del comprensorio. Contemporaneamente, soprattutto alle quote inferiori, si nota un imboschimento naturale soprattutto come boschi misti di querce e di castagno governati a ceduo. Al 2015 la percentuale di copertura boscata del comprensorio è pari al 95%.



L'uso del suolo riferito alle specifiche aree della zona di monitoraggio del Progetto mostra come nel 1954, a circa 2 anni dal rimboscimento, la maggior parte dei plot di monitoraggio erano non boscati. Il rimboscimento fu effettuato su suolo coperto da cedui degradati di faggio solo nei plot: 1.1, 2.1, 2.2 e su suolo parzialmente coperto nei plot: 8.2, 3.2, 1.2, 1.3 e 2.3.

Per l'area occupata dai plot di monitoraggio del Pratomagno è stata possibile la consultazione del registro dei lavori di rimboscimento:

*Angerilli A., 1970 – Comune di Loro Ciuffenna. Rimboschimenti eseguiti nei terreni dell'A.S.F.D. dall'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Arezzo. Documento su base catastale.*

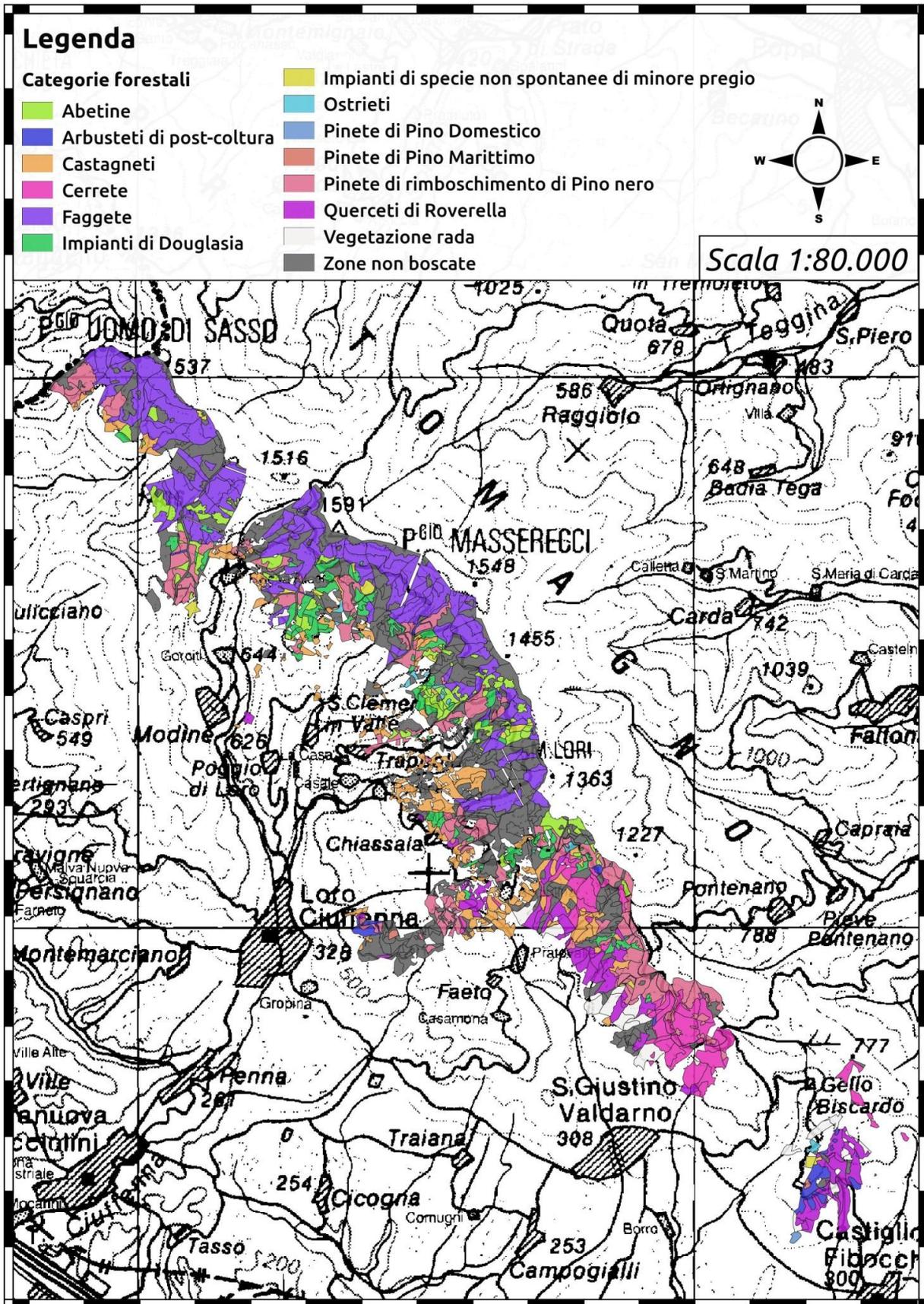
Dal documento si evince che nella zona in questione il rimboscimento è stato realizzato nel biennio 1955 – 1957. Tutta l'area è stata sottoposta, prima della messa a dimora delle piante, da lavorazioni a buche e gradoni (ben visibili anche dalla ripresa aerea del 1954).

In tutti i plot la specie principale del rimboschimento è stata il pino laricio. La specie consociata più adottata è stata l'abete bianco (per lo più a gruppetti di poche centinaia di metri quadri nelle zone orograficamente più vocate) e, nelle aree più prossime al crinale (settori 8-2-4) anche faggio. In pochi casi fu impiantato anche l'acero montano.

Ad un anno dall'impianto fu effettuato il risarcimento, per lo più di pino laricio. Solo per i settori 6 e 9 e per il plot 7.1 fu necessario un secondo risarcimento ad 8 anni dall'impianto per il quale fu adottato pino nero e carpino nero.

Ad un decennio circa dall'impianto tutte le aree rimboschite furono oggetto di ripuliture.

La tipologia forestale (analisi delle categorie forestali) (M Marchi, G Rinaldini e P Cantiani)



Carta delle categorie forestali del comprensorio

Somma - Superficie totale	
categoria forestale	Somma - Superficie totale
Abetine	170,14
Arbusteti di post-coltura	69,74
Castagneti	338,22
Cerrete	257,84
Faggete	922,57
Impianti di Douglasia	159,80
Impianti di specie non spontanee di minore pregio	27,60
Ostrieti	26,13
Pinete di Pino Domestico	2,74
Pinete di Pino Marittimo	15,89
Pinete di rimboschimento di Pino nero	487,62
Querceti di Roverella	317,19
Altre categorie non forestali	504,65
<b>Totale</b>	<b>3300</b>

Le categorie forestali al 2006 di maggior superficie del comprensorio del Pratomagno sono le "faggete" (922 ettari) e le "Pinete di rimboschimento di pino nero" (488 ettari).

Le pinete appartengono per la quasi totalità alla categoria "*Pineta neutro acidofila di pino nero*". Solo 6,4 ettari sono catalogati come "*Pineta eutrofica (acidofila) di pino nero*". Questa tipo forestale è rappresentato dalle sporadiche fustaie centenarie che derivano da rimboschimenti privati di inizio secolo scorso.

Si riporta da Boschi e macchie di Toscana la caratterizzazione fisionomica e e fitosociologia dei tipi forestali

#### Pineta eutrofica (acidofila) di pino nero

Sono pinete della I e della II classe di fertilità, per lo più sostitutive di boschi di castagno oppure di campi, in ambienti potenzialmente di competenza della CERRETA EUTROFICA AD ACER OPALUS s.l.

(v.). Nei popolamenti ancora molto giovani e densi il sottobosco si limita a poca felce aquilina. I popolamenti di oltre 60 anni (che sono più frequenti), invece, hanno un piano di successione ben sviluppato e, talvolta, molto ricco di specie come se il terreno eroso in conseguenza della coltura del castagneto e mai completamente coperto dagli arbusti acidofili sia rimasto disponibile per i semi portati dal vento e soprattutto dagli uccelli che frequentano la pineta. Al limite (come nelle pinete di Pian di Melosa a Vallombrosa) si possono trovare: abete bianco e faggio anche in posizione di discesa; castagno derivante da polloni, cerro, roverella, acero di monte, acero riccio, acero opalo, acero campestre, carpino nero, carpino bianco, orniello, frassino maggiore, più una grande varietà di specie arbustive. Mancano rovere e farnia per assenza di piante madri.

#### Pineta neutro acidofila di pino nero

Pinete della II classe di fertilità (raramente della I oppure della III), in ambienti di cerrete potenziali. Nel tipo prevalgono rimboschimenti più recenti da cui derivano popolamenti spesso tenuti a densità colma. Il sottobosco (e con esso anche la classe di fertilità) varia molto secondo le esposizioni: dal gramineto alle masse di rovi eventualmente combinate con un piano di successione di olmo campestre, orniello, acero campestre, carpino nero, cerro, roverella, ecc. Si tratta di pinete di sostituzione di potenziali boschi mesofili di latifoglie decidue riferibili all'alleanza *Crataego laevigati-Quercion cerridis* Arrigoni 1996, con transizioni xeromorfe al *Lonicero etruscae-Quercion pubescentis* Arrigoni e Foggi in ARRIGONI et al. (1990) dovute alla esposizione.

### **La storia della gestione (a cura di Paolo Cantiani)**

Il complesso demaniale del Pratomagno deriva dall'acquisto di proprietà private di piccola media dimensione da parte dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Arezzo, quale attuazione della "Legge della montagna" (LN 991 25 luglio 1952).

I primi acquisti cominciarono nel 1953 e proseguirono abbastanza celermente visto il crescente disinteresse dell'epoca della popolazione locale all'economia montana nei confronti dell'esodo sempre più spinto verso le aree di fondovalle, sede delle nascenti attività industriali.

Contemporaneamente agli acquisti delle proprietà veniva perfezionata l'opera di rimboschimento (tramite precedente realizzazione di una nuova viabilità, in particolare la "strada Panoramica" che taglia ancora oggi a mezza costa il versante del massiccio).

La copertura vegetale, condizionata dall'economia agricola forestale in periodo bellico, era costituita prevalentemente da nudi pascolivi che venivano in parte coltivati a segale e patate.

Il pascolo delle foraggere veniva integrato nel periodo invernale dalla frasca di quercia e castagno essicata. Al carico di bestiame locale si aggiungeva in estate quello transumante dalla Maremma Toscana e, in minor parte, dal ravennate.

L'intensità dello sfruttamento del pascolo era tale che, oltre a non permettere l'evoluzione in senso forestale dei nudi cespuglietti, anche i boschi esistenti erano in fase di degrado.

L'uso del suolo al 1954 vedeva una striscia di pascoli di altitudine su tutta la dorsale del Pratomagno. A quote inferiori permaneva una fascia di ceduo di faggio, più o meno degradato dal morso del bestiame trattato a sterzo e intervallato da aree pascolive.

A quote inferiori prevaleva il cespuglieto con rare querce, sempre adibito a pascolo e locali zone a castagneto da frutto. Nelle zone limitrofe i centri abitati prevalevano i seminativi e i castagneti di cultivar a farina.

## I rimboschimenti

L'opera di rimboschimento ha inizio nel 1954 e prosegue fino agli anni 80. Da un punto di vista economico si è trattato di un notevole investimento (più ecologico e di assetto idrogeologico che monetario in senso stretto) che ha visto l'occupazione di più di 100 operai per tutto il periodo.

Dopo la viabilità si è provveduto nelle zone più acclivi del versante a creare gradonamenti (tramite muri a secco) nelle zone più pendenti. L'impianto a buche è stato privilegiato solo in aree a pendenze più dolci. Nel contempo è stata curata la regimazione delle acque superficiali.

Le aree boscate degradate preesistenti (laddove la struttura dei boschi lo permetteva) sono state migliorate: tramarratura dei cedui di quercia e dei castagneti, avviamento all'alto fusto soprattutto delle faggete e delle cerrete di miglior vigoria. I pochi cedui di quercia sono stati ripuliti e avviati a fustaia, il rimboschimento in questi casi è stato effettuato nelle radure.

Il rimboschimento è stato effettuato per buche e gradoni (Ferrini 1954). Le buche avevano una larghezza di 40X40 e profondità di 50 cm. La distanza media delle buche è 2 metri. Nelle zone più ripide veniva fatto un gradone ogni 3 file di buche (larghezza 80 cm e profondità 50 cm) ma in ogni caso la superficie del gradone era in leggera contropendenza.

Il materiale da rimboschimento proviene da vivai diversi, e tenute ad acclimatare prima dell'impianto in vivai temporanei vicino al sito di collocamento. Il lavoro di preparazione e di messa a dimora fino almeno alla metà degli anni 60 fu fatto a mano. Le fallanze in media sono state del 10% per gli impianti eseguiti in autunno e del 14% in quelli primaverili. Sono stati eseguiti regolarmente i risarcimenti a un anno dall'impianto. La specie impiegata nei primi anni del rimboschimento è stato il Pino Laricio (per l'80%). Il pino nero austriaco è stato privilegiato nelle zone a scarsa fertilità (soprattutto praterie di crinale).

La scelta delle conifere per l'impianto ha previsto valutazioni di tipo ecologico ed economico. E' possibile sintetizzare la scelta tramite quattro grandi classi di specie:

- 1) **Fustaia Pino nero e laricio** nelle zone più difficili. La monospecificità delle pinete è stata il più possibile contenuta. Anche all'interno delle stesse pinete pure si è provveduto a scegliere l'abete bianco laddove l'orografia e la fertilità del suolo lo permettevano. Quindi oggi abbiamo pinete prevalentemente pure a pino nero (localmente mescolato a pino

silvestre) alle quote inferiori. E pinete pure, localmente in mescolanza a gruppi con abete bianco alle quote superiori.

La densità di impianto è stata generalmente elevata (sesto di 2x2), non sono state effettuate potature nei primi anni dall'impianto

- 2) **Fustaia pura di abete bianco e rosso.** In gran parte fanno parte di boschi preesistenti l'acquisto pubblico
- 3) **Fustaia di douglasia.** Su superficie limitata nelle zone a miglior fertilità. (ex coltivi gradonati). Impianto 2x2 e cure colturali della spessina.
- 4) **Fustaia mista di conifere.** La scelta di operare una mescolanza tra le specie impiegate per gruppi o per pedali è avvenuta in tempi più recenti. Anche in questo caso il senso di impianto è a 2x2. La scelta della localizzazione delle specie e della modalità di mescolanza è stata valutata caso per caso. Generalmente le specie che hanno avuto il maggior successo sono stati i pini e la douglasia.

Il primo piano di gestione (1980-1989) non provvede a operare scelte di trattamento a lungo termine e si limita a definire 1) le cure colturali nei primi 4-6 anni dall'impianto (sarchiature e ripuliture); 2) l'epoca del primo diradamento a circa 20 anni. Si propone come primo diradamento una modalità dal basso con intensità della massa asportata inferiore al 30%.

Con il piano di assestamento 1993 – 2002 i boschi vengono suddivisi in comprese:

- Fustaia di conifere varie
- Fustaia transitoria di latifoglie
- Fustaia di latifoglie
- Boschi da convertire a fustaia
- Giovani rimboschimenti
- Superfici da rimboschire
- Boschi di protezione

Il fine della compartimentazione in comprese secondo l'assestatore "rispecchia la colturalità del piano". Le comprese sono quindi costituite in base alle esigenze delle diverse formazioni forestali agli interventi selvicolturali loro necessari.

Gli interventi selvicolturali di maggior importanza nel periodo del piano sono ritenuti i diradamenti e le conversioni all'alto fusto dei cedui. L'asestatore ha presente che le comprese non sono immutabili nel tempo, ma potranno variare in futuro in funzione delle successive esigenze selvicolturali del bosco (comprese "colturali").

La compresa **fustaia di conifere varie** contempla tutti i boschi di età superiore a 10 anni che necessitano di diradamento. Si tratta di perticaie di conifere la cui età media prevalente è quella compresa tra 10 e 20 anni.

La formazione principale della compresa è la **fustaia di pino nero**. La fertilità (secondo le classi di fertilità del modello alsometrico della Toscana) è generalmente buona o mediocre (classi intermedie).

Le fustaie miste (pino – abete – douglasia) sono in una fase di forte competizione interspecifica e relativa notevole mortalità naturale della specie meno vigorosa. La specie che dimostra minor capacità alla consociazione si è dimostrata la douglasia che, per il rapido accrescimento giovanile, tende nelle stazioni più fertili a sopravanzare sulle altre specie. Pino e abete localmente riescono invece a coesistere.

Gli interventi previsti per questa compresa sono: spalcatore e ripuliture nelle formazioni più giovani e, soprattutto, diradamenti. L'asestatore propone un "sistema selettivo" In pratica il diradamento previsto è "dal basso", quindi a carico di tutto il piano sociale sottoposto e dominato, fino a spingersi al piano codominante per i soggetti "soprannumerari, malformati, policormici, o che costituiscano ostacolazione allo sviluppo dei promettenti nuclei di latifoglie, specialmente quelle pregiate". La distanza tra le chiome dopo il diradamento dovrà essere per l'abete bianco, il pino nero e la douglasia rispettivamente di 0,5 metri, 0,7 metri e 1,2 metri. Le distanze dovranno diminuire nel caso di soprassuoli troppo filati.

Per il pino nero l'entità degli interventi in percentuale sono del 23% del numero delle piante, del 16% dell'area basimetrica e del 14% del volume del popolamento.

Il trattamento per la compresa "conifere varie" non prevede tagli di rinnovazione delle poche fustaie "mature" e non prevede un modello colturale di fine turno per le fustaie giovani.

Il “Piano di Gestione” 2007 – 2021 si distingue innanzitutto dal mutamento della definizione di piano, da P. di assestamento a P. di gestione. La scelta della nuova denominazione testimonia della nuova visione concettuale della pianificazione forestale in Italia. Il piano di assestamento classico prevedeva, pur nella sostenibilità della risorsa, la massimizzazione del prodotto legno nel tempo tramite appunto “ l’assestamento” del bosco (tendenza alla “normalità” del bosco e alla scalarità dei prelievi legnosi nello spazio e nel tempo per il raggiungimento del massimo prelievo possibile della risorsa). Questi concetti di assestamento derivano direttamente dalla scuola austriaca del XIX secolo e mal si adattano alla situazione forestale soprattutto appenninica e, concettualmente hanno una rigidità rispetto ai mutamenti economici e sociali dell’uomo nel tempo. A questo proposito già dagli anni 60 l’assestamento italiano prevedeva un “metodo colturale” per le scelte gestionali dei boschi, che, pur basato su considerazioni produttive, valutava caso per caso le opzioni colturali in funzione dello studio delle strutture attuali dei popolamenti e delle potenzialità ecologico-produttive degli stessi. Il “piano di gestione” esce dalla rigidità concettuale del piano di assestamento accettando che la moderna pianificazione forestale debba riconoscere al bosco la funzione di erogatore di benefici e servizi di tipo ambientale in senso lato e a favore della collettività.

Il Piano 2007-2021 dichiara espressamente di adottare un “metodo selvicolturale” che risponde meglio alle esigenze sopra indicate in quanto consente un tipo di programmazione molto più elastico rispetto alla tradizionale pratica assestamentale basata su parametri essenzialmente provvigionali ed auxometrici.

Tra i vari modelli applicativi su cui si differenzia il metodo selvicolturale quello adottato è il tipo selvicolturale orientato.

Le due caratteristiche principali del metodo selvicolturale orientato sono:

- a) l'aver un punto di riferimento costituito da un modello di normalità, anche se eventualmente solo indicativo, parziale o provvisorio;
- b) il prestare molta più attenzione alla gestione selvicolturale delle singole particelle o formazioni colturali che non alla normalizzazione planimetrico-cronologica della compresa. Ciò significa tra l'altro privilegiare la durevolezza della produzione rispetto alla regolarità delle erogazioni e perseguire prioritariamente la normalizzazione strutturale, dendrologica e colturale del singolo popolamento.

Fra le principali esigenze selvicolturali che sono richieste al fine di aumentare la funzionalità specifica dei singoli popolamenti e di garantirne il regolare ricambio generazionale sono da ricordare:

- a) l'eliminazione di esuberanze, che si concretizza in sfolli, diradamenti o tagli di preparazione;
- b) l'alleggerimento puntuale dei soggetti aduggianti allo scopo di liberare quelle forme di rinnovazione desiderate;
- c) la predisposizione dei soprassuoli agli interventi di rinnovazione di fine ciclo;
- d) la tempestiva messa in rinnovazione di popolamenti adulti o deperienti;
- e) gli interventi di miglioramento e di riequilibrio della struttura e della composizione orientati verso popolamenti disetaneiformi o irregolari;
- f) la prosecuzione di trasformazioni o di conversioni all'alto fusto già iniziate.

Sulla base di tali presupposti anche la definizione delle comprese (o classi colturali) assume un significato alquanto particolare ricercando in esse più un nesso di riferimento per accomunare i vari popolamenti secondo specifiche scelte gestionali e destinazioni evolutive, che lo strumento di pianificazione e programmazione secondo i canoni della normalizzazione provvigionale ed assestamentale.

L'adozione nella gestione corrente di forme improntate alla selvicoltura tendente alla creazione di boschi naturalizzati, richiede una programmazione gestionale improntata su basi tendenzialmente selvicolturali anziché provvigionali o di normalizzazione forzata. Base della pianificazione diventa la "sottoparticella forestale" ovvero un tratto contiguo di bosco con simili esigenze colturali. La sottoparticella è anche l'elemento che viene assegnato alle diverse comprese forestali.

In questo piano, sulla scorta della redazione della tipologia forestale della Toscana (Boschi e macchie di Toscana, 1997. Regione Toscana), le formazioni forestali del comprensorio vengono classificate in "categorie e tipi forestali". Rimane però la suddivisione in "comprese", necessaria alle esigenze colturali del Piano.

Per la categoria "**Pinete da rimboschimento di Pino Nero**" il tipo forestale è quasi sempre quello della "**pineta neutroacidoclina**", poiché la maggior parte degli impianti risulta ancora sostanzialmente indifferenziata.

Ad alcune pinete più evolute e di età avanzata, in cui già si osservano processi successionali o in cui è significativa la presenza di latifoglie autoctone, è stata attribuita la tipologia **eutrofica**

Le pinete neutro acidocline si presentano in genere a copertura continua con sottobosco assente e quasi totale assenza di rinnovazione. I processi successionali sono impediti o fortemente rallentati dall'elevata copertura del suolo, pertanto ogni distinzione che tenga conto della presenza di altre specie in rinnovazione non è ancora possibile.

Le comprese, in funzione delle mutate esigenze colturali sopravvenute, vengono rimodulate in:

- cedui al taglio
- cedui ad evoluzione controllata
- fustaie di conifere (e miste con latifoglie) in gestione ordinaria
- fustaie di conifere (e miste con latifoglie) in evoluzione controllata
- fustaie latifoglie in gestione ordinaria
- fustaie di latifoglie in evoluzione controllata
- castagneti da frutto in gestione ordinaria
- altre superfici in gestione ordinaria
- altre superfici in evoluzione controllata

Rispetto alle scelte gestionali, il Piano prevede specifici "orientamenti gestionali". L'orientamento gestionale delinea gli obiettivi che si intendono perseguire nel medio e lungo periodo attraverso le forme di intervento definite a livello di compresa. Si tratta quindi di un elemento che non si limita a fornire indicazioni relative al quindicennio di validità del piano, ma che conserva la sua validità anche oltre, pur essendo comunque possibili futuri adeguamenti.

Per l'orientamento "governo a fustaia di tipo coetaneiforme", che interessa la maggior parte delle fustaie di conifere ed in particolare quelle di pino nero, gli obiettivi che si intende perseguire sono finalizzati a ridurre il grado di monospecificità strutturale e ad incentivare la diffusione di specie diverse da quella principale. Il perseguimento di questi obiettivi richiede però tempi molto lunghi e solo attraverso più interventi sarà possibile iniziare a delineare le nuove strutture. Pertanto, pur orientandosi, in un'ottica di lungo periodo, verso formazioni tendenzialmente "disetanee", attualmente siamo ancora in una fase di marcata coetaneità e uniformità dei soprassuoli, che non consente l'applicazione delle forme di gestione riferibili ai boschi disetanei.

Va inoltre sottolineato che il processo di rinaturalizzazione dei rimboschimenti di conifere, per quanto incentivato attraverso l'esecuzione dei diradamenti, potrà di fatto compiersi solamente se si determinerà l'ingresso di rinnovazione da seme di specie autoctone. In merito ai tempi e

all'entità di questi fenomeni è difficile fare delle previsioni, poiché allo stato attuale la maggior parte di questi popolamenti è troppo giovane e poco differenziata.

Il primo obiettivo dei prossimi tagli intercalari sarà quindi quello di diminuire la densità per accelerare l'evoluzione dei soprassuoli verso lo stadio adulto e creare condizioni ecologiche più favorevoli all'ingresso della rinnovazione naturale.

I diradamenti previsti avranno una percentuale di prelievo medio che per le formazioni pure di pino nero saranno rispetto al numero – area basimetrica e volume rispettivamente 37%, 27% 25%, per le fustaie di conifere miste del 35%, 24% e 23%.

In conclusione, i rimboschimenti dell'area del Pratomagno sono stati concepiti con la prioritaria funzione di protezione idrogeologica. Anche le linee gestionali che si sono susseguite nel tempo riflettono e sono coerenti con l'obiettivo di partenza. Attualmente per le fustaie di conifere ed in particolare per le pinete di pino laricio del comprensorio non si fa riferimento ad un turno prefissato ed una modalità classica di rinnovazione. La strategia di rinnovazione/successione è di periodo medio-lungo e sarà affidata per lo più a fenomeni successionali di tipo naturale. La selvicoltura delle fustaie ha attualmente particolare attenzione ai diradamenti con la multipla funzione di stabilità dei versanti, economica e, soprattutto, di preparazione adeguata alla successione tramite rinnovazione naturale.

## Sono stati consultati

- 1) Piano decennale di assestamento "Foresta del Pratomagno" 1980 – 1989 di V. Pennacchini.
- 2) Tesi di laurea Osservazioni sui rimboschimenti recenti del Pratomagno inferiore. O. Ferrini (Rel. E. Magini). Anno accademico 1964-65
- 3) Piano decennale agricolo forestale complesso "Pratomagno Valdarno 1984 – 1993
- 4) Regione Toscana – Comunità Montana del Pratomagno. Piano di assestamento forestale 1993 – 2002 (Dream – Poppi Arezzo, a cura del dott. C. Nocentini)
- 5) Regione Toscana – Comunità Montana del Pratomagno. Piano di Gestione del complesso forestale regionale "Pratomagno Valdarno" 2007 – 2021 (Dream – Poppi Arezzo, a cura del dott. P. Chioccioli)
- 6) Angerilli A., 1970 - Comune di Loro Ciuffenna. Rimboschimenti eseguiti nei terreni dell'A.S.F.D. dall'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Arezzo. Documento su base catastale.
- 7) Regione Toscana. I tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana. 1998
- 8) R. Del Favero. I boschi delle regioni dell'Italia centrale. Cleup. 2010
- 9) Carta della milizia forestale 1936
- 10) Foto aeree volo 1954
- 11) Foto aeree volo 2015
- 12) Cantiani P; Piovosi M. La gestione dei rimboschimenti di pino nero appenninici. I diradamenti nella strategia di rinaturalizzazione. *Annals of Silvicultural Research*, 2009, 35: 35-42.
- 13) Cantiani P; Plutino M.; Amorini, E.. Effetti del trattamento selvicolturale sulla stabilità delle pinete di impianto di pino nero. *Annals of Silvicultural Research*, 2010, 36: 49-58.
- 14) Calzolari C. - Magaldi D. - Sartori G. (1988). I suoli argillosi a nord di Campiglia d'Orcia. Università di Firenze.
- 15) Comune di Loro Ciuffenna (AR), 2003. Indagini geologico tecniche di supporto al piano strutturale. Relazione tecnica.
- 16) Comune di Castiglion D'orcia (SI), 2009. Piano Strutturale. Quadro Conoscitivo – Relazione geologica.
- 17) Gardin L. e Vinci A. 2006 - Carta dei suoli della Regione Toscana in scala 1:250.000. Pubblicazione su web: <http://sit.lamma.rete.toscana.it/websuoli/>
- 18) Regione Toscana – Banca dati geologica regionale – <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>.
- 19) Regione Toscana - Banca dati pedologica regionale – <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

## AREA AMIATA (VIVO D'ORCIA)



### **Inquadramento geografico geologico e pedologico delle aree campioni (a cura di Lorenzo Gardin)**

L'area campione dell'Amiata ricade nel comune di Castiglione d'Orcia (SI), nei pressi della località Laghi nelle vicinanze di Vivo d'Orcia.

Buona parte del territorio del Comune di Castiglione d'Orcia è costituito da una serie di formazioni geologiche argillose, sulle cui definizioni ed attribuzioni esistono tuttora disparità di vedute da parte degli autori che si sono interessati allo studio del comprensorio del M. Amiata. Si può sottolineare, a questo proposito, che talune incertezze e divergenze di vedute sono dovute, probabilmente, a diversi fattori, tra i quali le condizioni genetiche di queste formazioni, legate essenzialmente a fasi di una orogenesi piuttosto recente, l'intensità e l'ampiezza delle dislocazioni subite e l'incompleta diagenesi dei materiali di natura prevalentemente argillosa.

L'area campione ricade nella Unità delle Argille a Palombini, litofacies calcareo marnosa, complesso litologico formato da argille fissili, argille siltose, argille marnose con sporadiche intercalazioni di calcari, calcareniti di base. Talvolta tali intercalazioni si infittiscono e gli elementi calcareo-marnosi assumono colore più scuro e raggiungono spessori maggiori.

Tali litotipi formano delle morfologie costituite da versanti lunghi, ondulati a pendenza prevalentemente da moderata a forte, soggetti ad erosione idrica incanalata e a movimenti di massa. Sono frequenti infatti fenomeni di instabilità, frane e smottamenti.

L'area campione è situata su un versante lungo ed ondulato, esposto a Nord Est, avente una pendenza variabile da debole a forte. Non sono presenti affioramenti rocciosi se non molto occasionalmente, mentre la pietrosità superficiale di piccole dimensioni è comune. Risulta essere invece scarsa o assente la pietrosità di medie e grandi dimensioni e non sono evidenti fenomeni erosivi di significativa importanza.

Dal punto di vista pedologico, a seguito di uno specifico rilevamento condotto mediante trivella olandese tipo Edelman e mediante l'apertura di 3 profili pedologici, in attesa delle determinazioni analitiche di laboratorio, possiamo affermare che i suoli presenti nell'area campione sono profondi, a profilo O-A-Bw-(Bg)-C, mediamente dotati di sostanza organica nell'orizzonte superficiale A, da scarsamente ghiaiosi a ghiaiosi in profondità, a tessitura prevalentemente franco argillosa e argillosa, da debolmente a moderatamente calcarei, debolmente alcalini, con saturazione in basi molto alta, da ben drenati a piuttosto mal drenati.

I caratteri qui sopra descritti hanno la seguente variabilità:

per quanto riguarda la profondità utile alle radici delle piante, i suoli rilevati risultano essere tutti profondi (>100 cm) e secondariamente moderatamente profondi (fra 50 e 100 cm); molto localizzati e occasionali risultano gli impedimenti all'approfondimento radicale dovuti alla presenza di roccia coerente (banchi di calcari marnosi) nel profilo; sono invece presenti suoli con quantitativi di scheletro delle dimensioni delle ghiaie e dei ciottoli che costituiscono una moderata limitazione all'approfondimento radicale.

Gli orizzonti superficiali minerali **A** hanno un contenuto medio di sostanza organica e non raggiungono spessori significativi. Tuttavia la sostanza organica appare ben legata con la frazione minerale in aggregati umo-argillici grumosi ben sviluppati.

Per quanto riguarda la composizione granulometrica, sono molto frequenti le classi franco argillosa in superficie, argillosa e argilloso-limosa in profondità.

La densità apparente degli orizzonti superficiali, rilevata a 10 cm di profondità, mostra valori compresi fra 1,30 a 1,56 evidenziando una porosità dei suoli limitata, composta prevalentemente da pori di piccole dimensioni; la permeabilità all'acqua a 20 cm è risultata comunque alta (Ksat compresa fra 9 e 12 cm/h misurata con permeometro) e la capacità di acqua disponibile (stimata) è moderata.

Dal punto di vista chimico i suoli risultano prevalentemente calcarei, con contenuti di carbonato di calcio intorno a 5-10% e con una reazione moderatamente alcalina. Tuttavia frequenti sono gli orizzonti profondi con minor contenuto in carbonati. Significativa appare la forte differenziazione del pH fra gli orizzonti organici O che presentano valori intorno a 5,0-6,0 e gli orizzonti minerali A sottostanti che presentano valori intorno a 7,0-7,5.

Al riguardo del drenaggio, i suoli rilevati risultano assai differenziati; la presenza e la profondità di orizzonti sottosuperficiali argilloso limosi, molto compatti, con evidenti fenomeni di gleyzzazione, a permeabilità molto ridotta, determina un comportamento idrologico assai variabile. I suoli che presentano questi orizzonti intorno a 40-50 cm, (alcuni plot dei settori 6, 8 e 9) risultano piuttosto mal drenati, con evidenti fenomeni di ristagno idrico. Se tali orizzonti sono presenti intorno a 70-80 cm, i suoli risultano moderatamente ben drenati e i fenomeni di saturazione idrica si osservano a maggiore profondità. Molti suoli, ubicati in particolare nelle parti alte del versante, non presentano orizzonti profondi argillosi e compatti e il loro drenaggio appare buono, essendo privi di fenomeni di idromorfia temporanea durante l'anno.

I 3 profili effettuati sono stati selezionati fra suoli ben drenati al fine di tenere costante il parametro idrologico nel confronto fra i plot oggetto di differente trattamento selvicolturale.

### **Caratteri degli orizzonti**

I suoli rilevati nell'area campione si presentano, con differenti spessori degli orizzonti organici, rappresentati da:

orizzonte **O<sub>i</sub>**, spesso generalmente 1-2 cm, irregolare, che rappresenta la lettiera formata prevalentemente da aghi, rametti e strobili di pino nero, ancora ben riconoscibile nelle sue forme e strutture vegetali;

orizzonte **O<sub>e</sub>** di frammentazione, spesso da 0,5 a 3 cm, formato dal materiale organico finemente tritato, fibroso, ancora parzialmente riconoscibile e di colore bruno giallastro (10YR5/4).

raramente è presente un orizzonte **O<sub>a</sub>**, di esiguo spessore (0,5 cm) costituito da coproliti e che rappresenta la forma di humus più stabile ed evoluta, di colore bruno (10YR3/3).

L'orizzonte minerale di superficie **A**, è caratterizzato dall'incorporazione del materiale organico con quello minerale, ad opera di anellidi; ha un colore bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/3), è mediamente strutturato ed ha uno spessore di circa 10-15 cm. Talvolta risulta molto compatto e resistente e in superficie, nei periodi asciutti si possono rilevare fessurazioni dovute alla contrazione / rigonfiamento dei minerali argillosi.

L'orizzonte **B<sub>w</sub>** di alterazione ha un colore bruno oliva chiaro (2,5Y 5/3), una moderata strutturazione e un contenuto comune di scheletro; la sua tessitura è generalmente franco argillosa.

L'orizzonte **B<sub>g</sub>**, presente occasionalmente e a differente profondità, è di colore bruno grigio scuro (2,5Y 4/2) con evidenti fenomeni di ossidoriduzione (frequenti screziature grigie (5Y 5/1) e bruno forte (7,5YR 5/6), ha una tessitura argilloso limosa ed è quasi sempre privo di scheletro.

L'orizzonte **C** rappresenta il primo stadio di sviluppo dell'alterazione del substrato che è di natura siltosa ed argillocistosa, non litoide, ma compatto e poco fessurato.

Dal punto di vista tassonomico (USDA - Soil Taxonomy), in attesa delle conferme da parte delle determinazioni analitiche di laboratorio ancora da espletare, i suoli rilevati sono ascrivibili alle seguenti tipologie pedologiche appartenenti al Catalogo dei suoli della Carta dei suoli della regione toscana in scala 1:250.000.

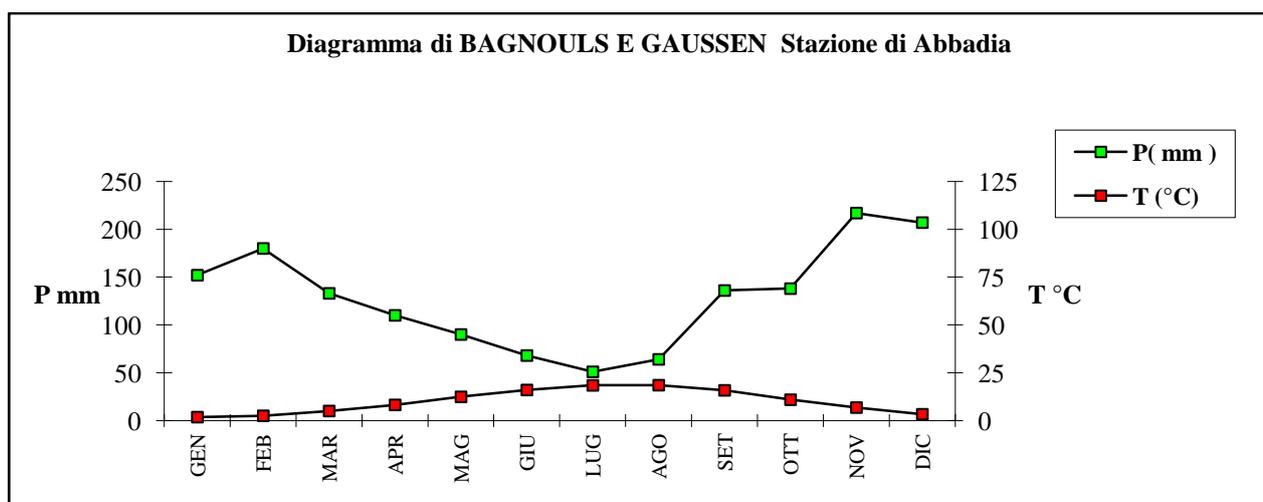
I suoli **VIVO (VIV1)**, (Typic Haplustepts fine-loamy, mixed, mesic), da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bw-C-Cr, scarsamente ghiaiosi, a tessitura franco argillosa, scarsamente calcarei, da neutri a debolmente alcalini, ben drenati.

I suoli **SAN BARTOLO (SBR1)**, (Aquic Eutrudepts fine, mixed, mesic), da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bg-Cg, da scarsamente ghiaiosi a ghiaiosi, a tessitura argilloso limosa e franco limoso argillosa, da moderatamente calcarei a molto calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini, da piuttosto mal drenati a mal drenati.

## Il clima

Secondo De Philippis, il clima dell'area può essere considerato come un clima temperato freddo, con 4-8 mesi con temperatura media superiore ai 10 °C, caratterizzato da estati fresche (temperatura del mese più caldo 18,5°C) e relativamente piovose (piogge estive superiori a 150 mm).

Dai dati disponibili e dalle osservazioni dirette in campagna, l'area in esame, dal punto di vista fitoclimatico, secondo la classificazione Pavari-De Philippis, è interessata dalla zona fitoclimatica del *Castanetum*, sottozona calda, tipo senza siccità estiva, in misura minore nella sottozona fredda; il margine superiore della foresta, su limitati tratti, può considerarsi nel *Fagetum* sottozona calda.



Il clima del complesso Madonna della Querce, nonostante la ristrettezza dell'area esaminata, presenta una serie di variazioni significative all'interno del complesso stesso.

Lungo un allineamento di poco più di 50 Km tra Castiglion d'Orcia passiamo rapidamente da un tipo climatico "Subumido asciutto" a quello "Periumido" della vetta del Monte Amiata. E' nota d'altronde la presenza di un gradiente altimetrico delle precipitazioni che tendono ad aumentare in relazione diretta con l'aumento di quota, mentre parallelamente diminuiscono le temperature.

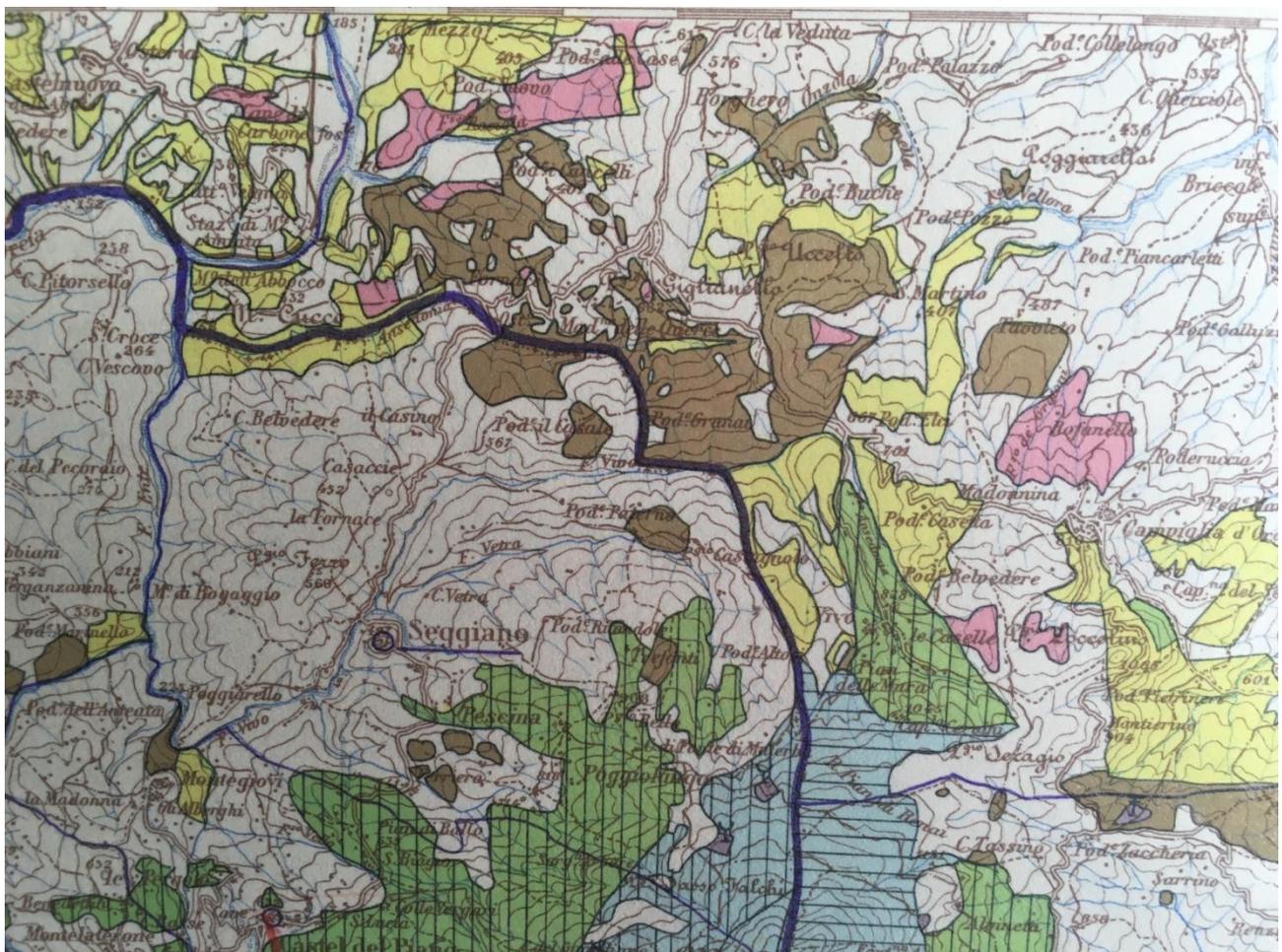
Non si tratta di una relazione semplice e soprattutto il gradiente varia da luogo a luogo in ragione di più fattori, tra cui per esempio la morfologia.

Dall'insieme di queste variazioni si passa dal clima subumido della zona a Nord di Poggio Uccello a quello Umido a Sud di Vivo d'Orcia.

## Analisi del mutamento nel tempo dell'uso del suolo (a cura di P Cantiani, M. Marchi e G. Rinaldini)

### materiali e metodi

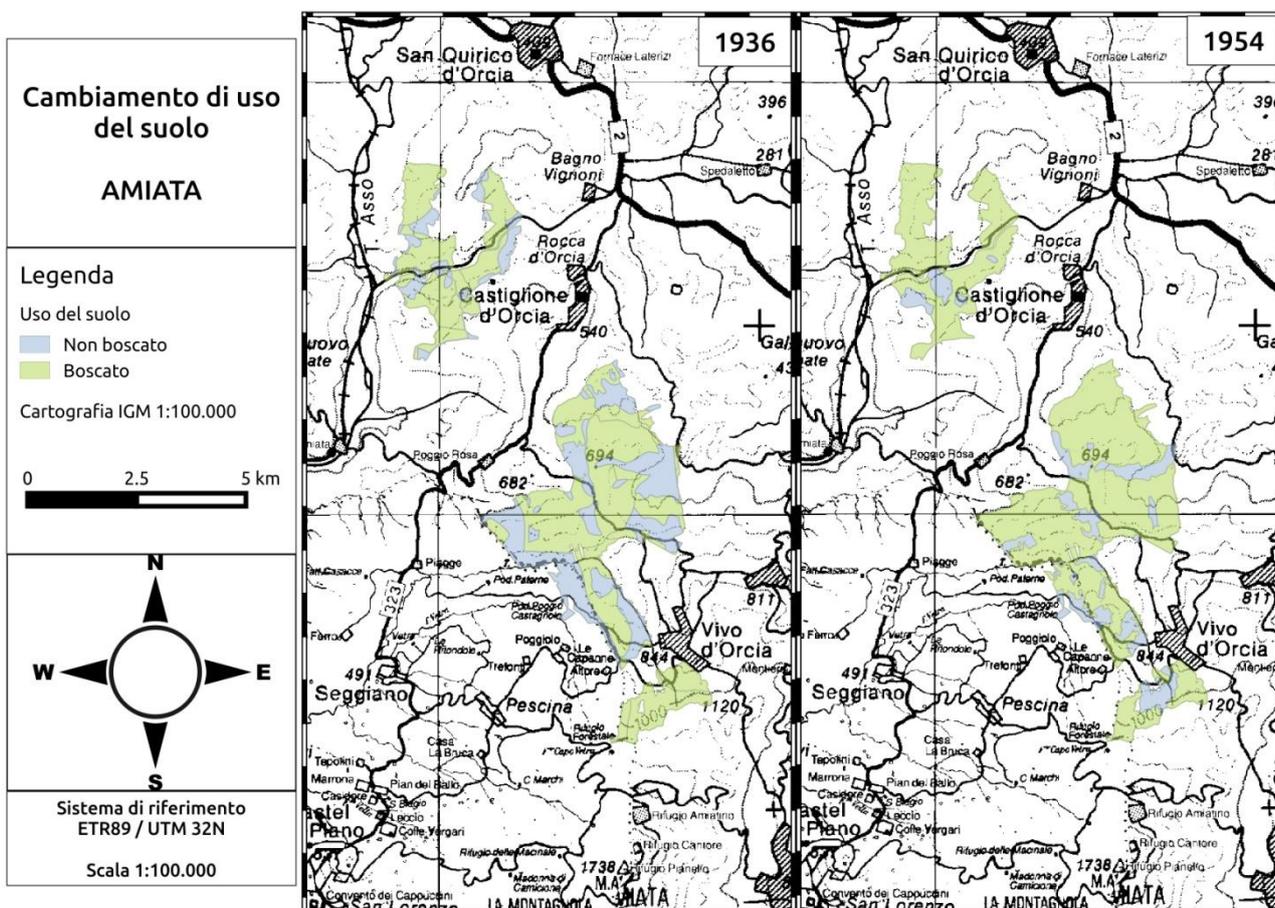
L'area oggetto del progetto è stata inizialmente analizzata tramite la carta forestale della milizia del 1936. Successivamente è stata fatta l'interpretazione diacronica della fotogrammetria aerea del 1954, del 1978 e del 2015 ed è stata fatta l'analisi delle tessere dell'uso del suolo bosco e superficie non boscata. Il limite dell'interpretazione che ha portato al discriminare solo di questi tipi di uso del suolo dipende dalla scala delle riprese e dall'impossibilità di operare la "verità a terra" per il materiale del 1954.



Carta Forestale della Milizia Forestale 1936. Foglio 129 Santa Fiora. Scala 1:100.000

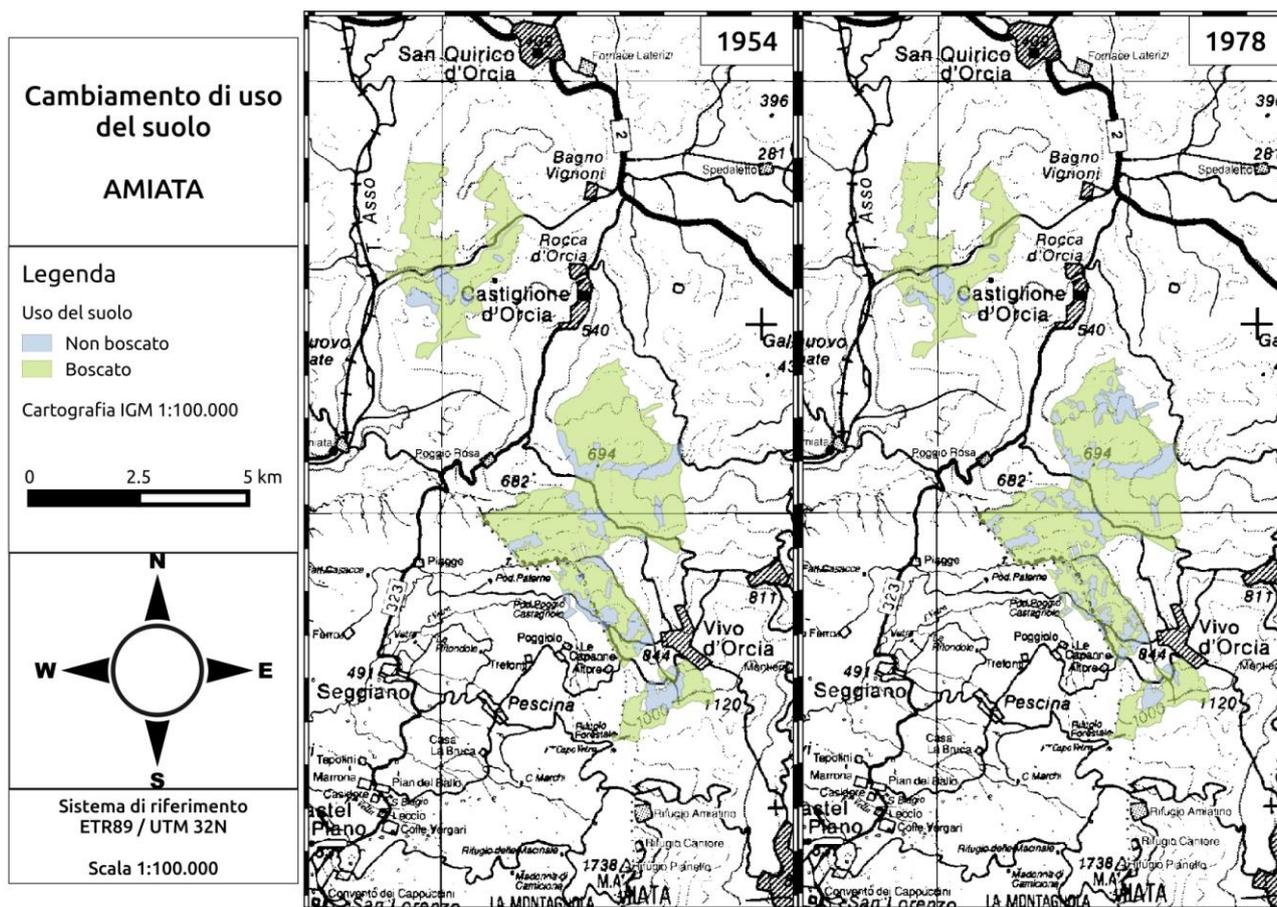
<b>zona "non bosco"</b>	<b>1936</b>	<b>1954</b>	<b>1978</b>	<b>2015</b>
Totale Area (ha)	710,4	366,9	459,9	276,4
Totale Perimetro (m)	84861,0	51253,0	89297,0	38733,0
Area/Perimetro (m)	83,7	71,6	51,5	71,4
<b>zona "bosco"</b>				
Totale Area (ha)	1499,9	183° 9,5	1759,1	1930,1
Totale Perimetro (m)	123898,0	94148,0	120727,0	85731,0
Area/Perimetro (m)	121,1	195,4	145,7	225,1

Dal un punto di vista dell'analisi della mutazione del tessuto spaziale delle componenti bosco-superficie non boscata, la mutazione del mosaico paesaggistico nel periodo considerato presenta differenze molto meno sensibili a quanto riscontrato nel Pratomagno. La vera differenza sta nella sostituzione quasi integrale del tipo di bosco, sia dal punto di vista specifico (da formazioni a latifoglie a formazioni a conifere) sia dal punto del governo (dal ceduo alla fustaia).

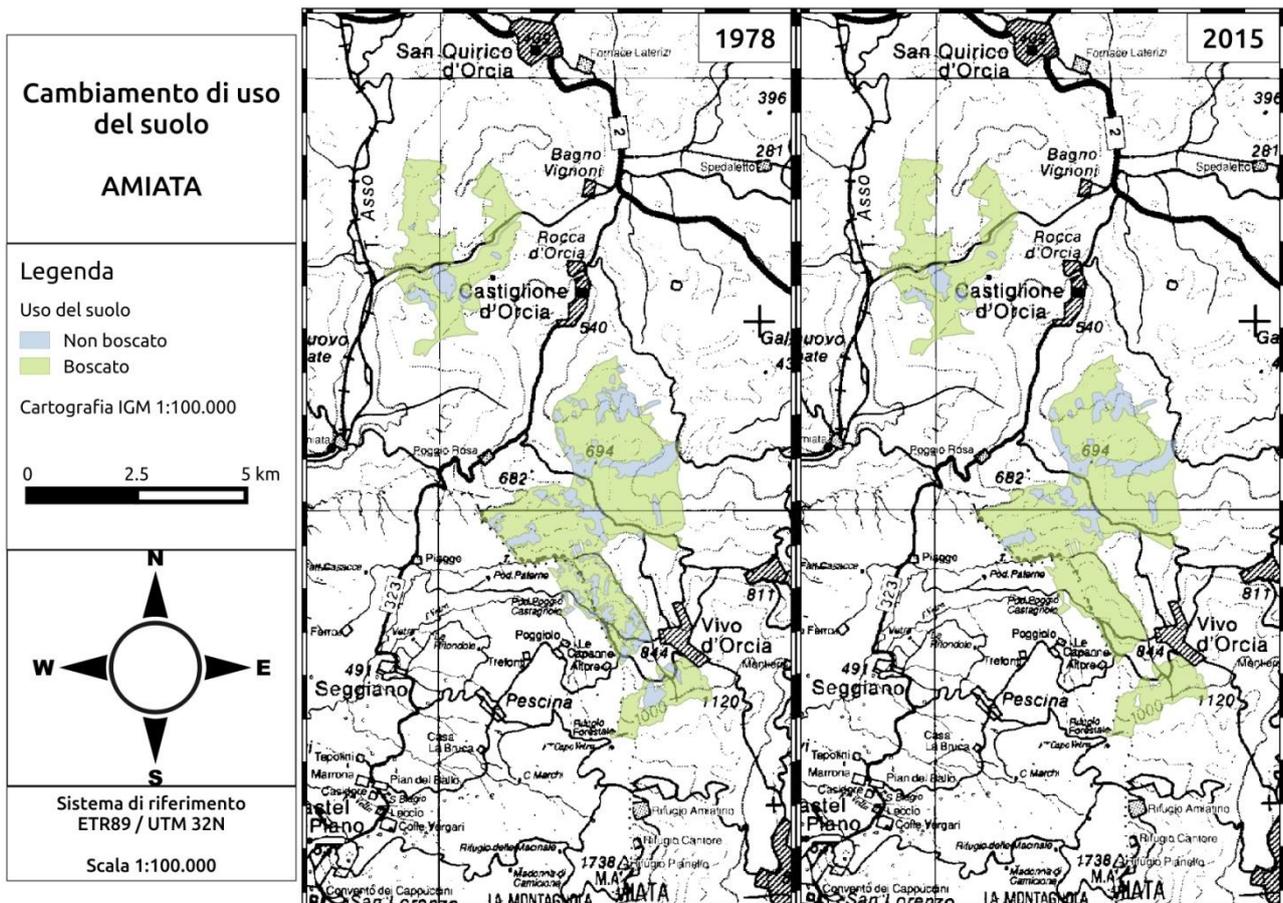


La carta forestale del 1936 mostra l'area coperta da zone non boscate (per lo più aree pascolive intervallate da seminativi) e aree occupate da cedui misti a prevalenza di querce (cerro e roverella).

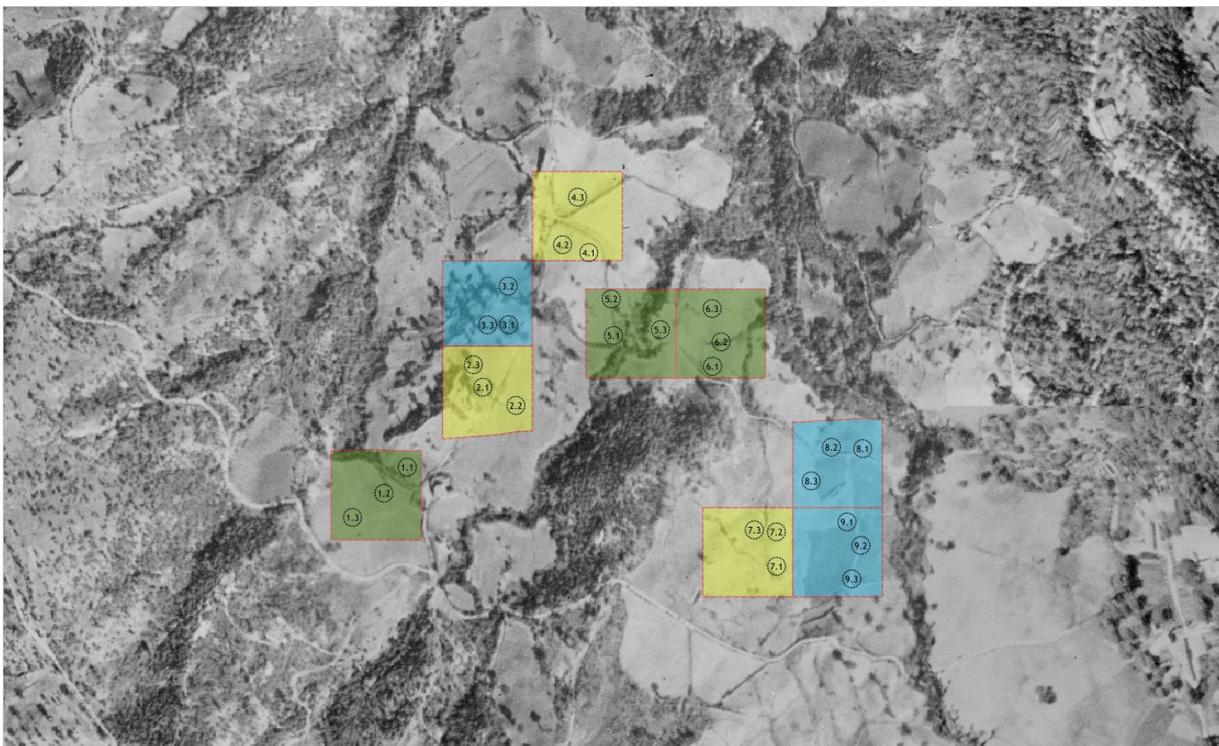
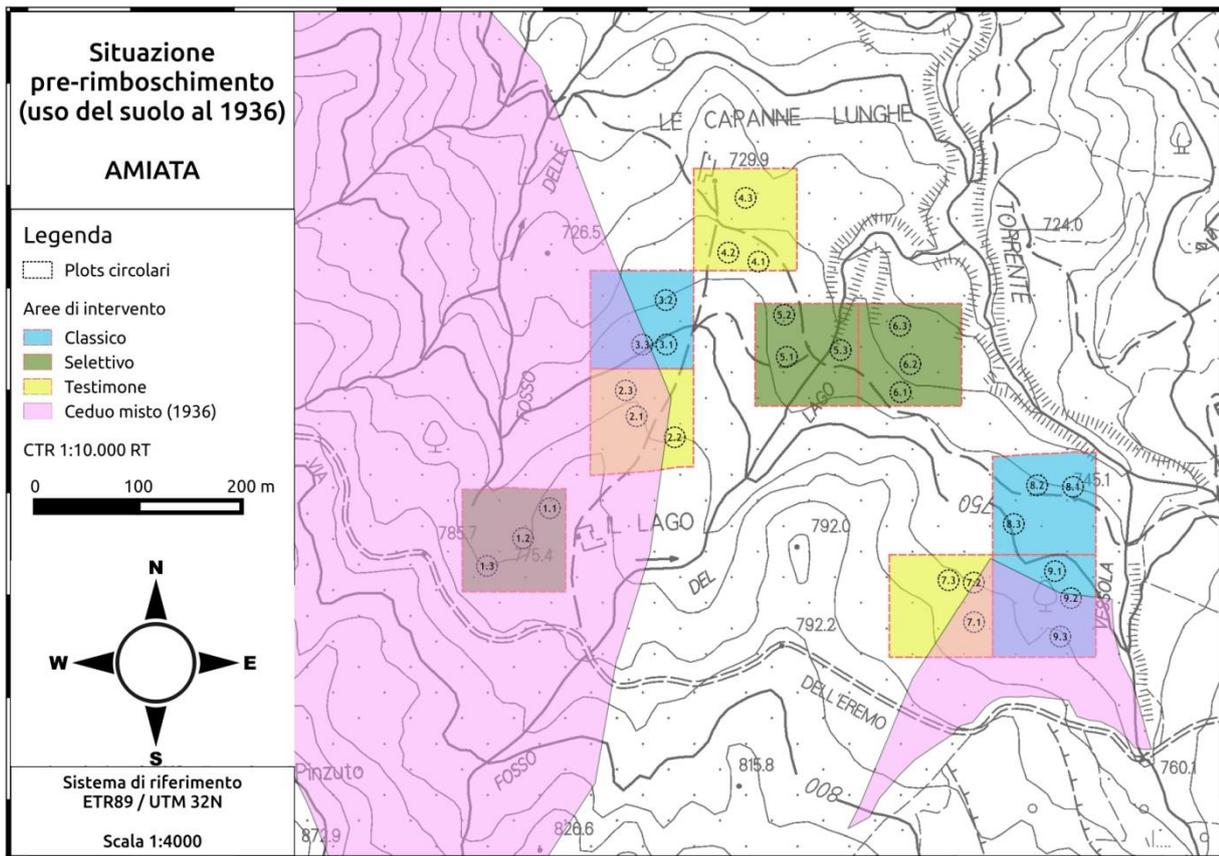
Nel periodo 1936 – 1954 si assiste ad un incremento della superficie boscata, (dal 77 al 94 della superficie totale) dovuta con molta probabilità all'abbandono delle attività agricole. I boschi (soprattutto cedui quercini) appaiono a copertura lacunosa. Si tratta soprattutto di cedui a doppia attitudine di legno e pascolo.

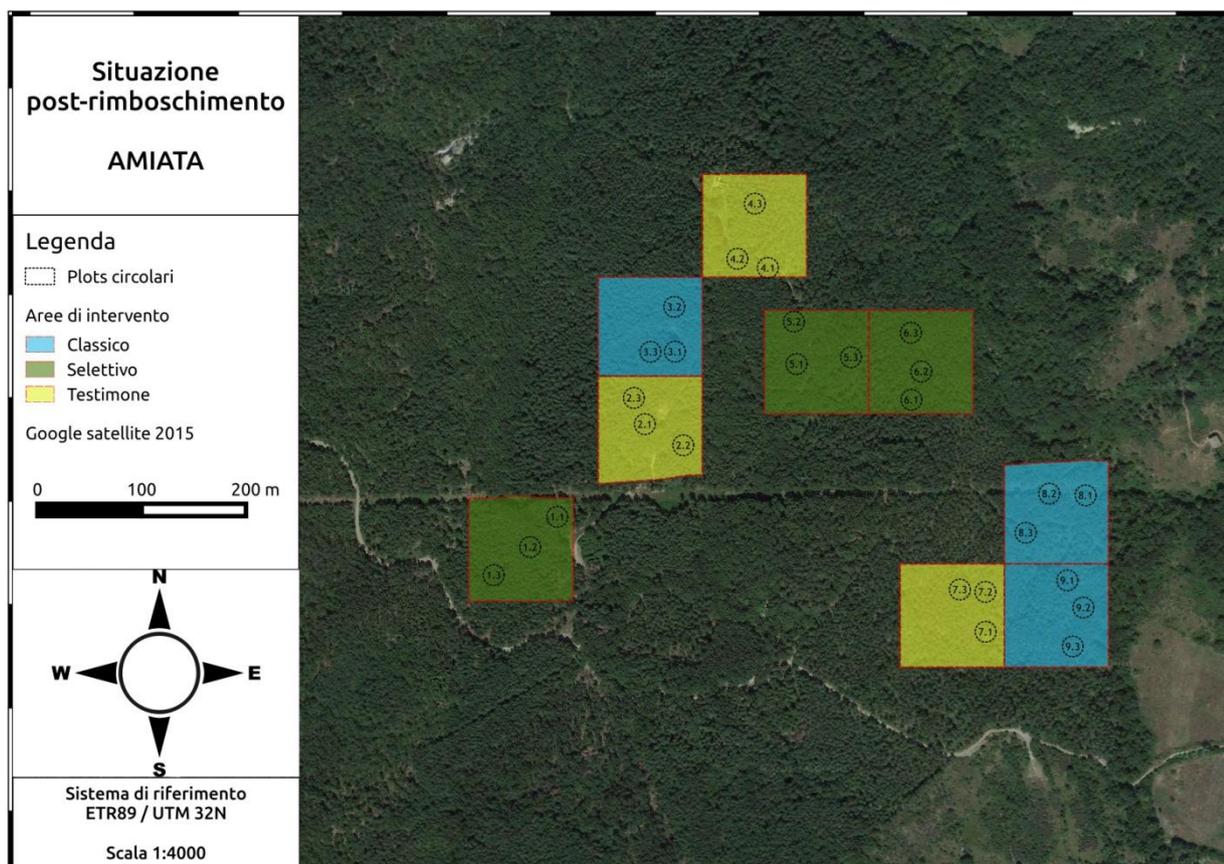


Dal 1954 al 1978 si assiste invece ad un decremento della superficie boscata (dall'89% al 94% sulla superficie totale del comprensorio).



Dal 1978 al 2015 la superficie boscata aumenta nuovamente, soprattutto a causa dell'opera di rimboschimento avvenuto sia su cedui degradati che su terreno nudo (ex pascolivi e seminativi). Il rimboschimento ha l'effetto paesaggistico di diminuire la frammentazione delle tessere (a livello delle superfici boscate aumenta sensibilmente l'indice Area/Perimetro).



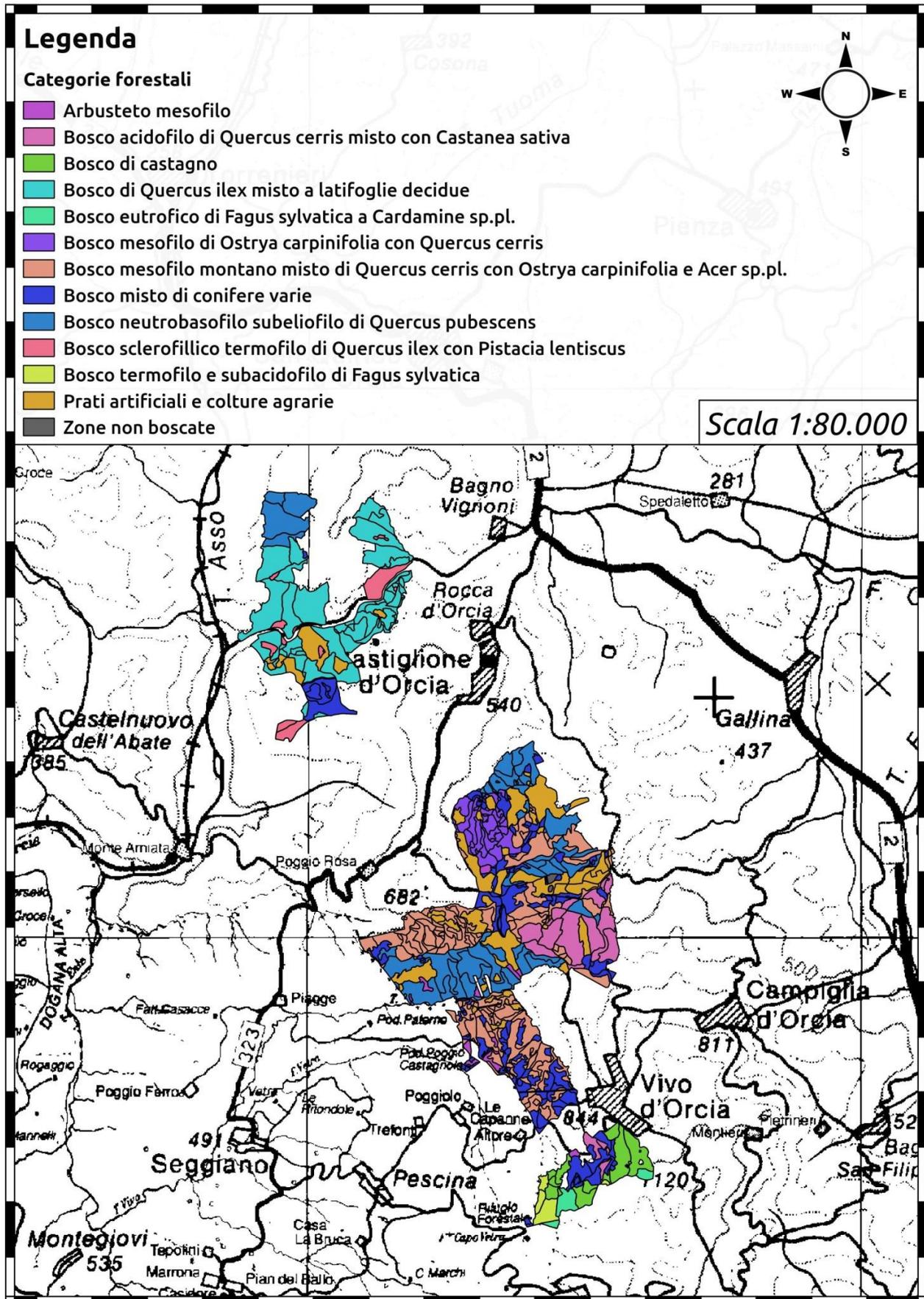


Relativamente alla zona ove è stato impiantato il disegno di monitoraggio del Progetto, il trend di mutazioni dell'uso del suolo rispecchia quanto analizzato per l'intero comprensorio. Il decremento tra bosco e superfici non boscate è particolarmente evidente nel periodo pre-bellico e, ovviamente l'effetto del rimboscimento porta ad una copertura boscata totale all'attualità.

Rispetto al 1936 i plot che erano completamente o parzialmente occupati dal bosco (cedui degradati a prevalenza quercina), sono:

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 2.1
- 2.3
- 3.3
- 7.1
- 7.2
- 9.2
- 9.3

La tipologia forestale (analisi delle categorie forestali) (M Marchi, G Rinaldini e P Cantiani)



TIPO FORESTALE	Somma - SUPERFICIE_HA
Arbusteto mesofilo	22,5192
Bosco acidofilo di Quercus cerris misto con Castanea sativa	145,8954
Bosco di castagno	82,1672
Bosco di Quercus ilex misto a latifoglie decidue	385,6505
Bosco eutrofico di Fagus sylvatica a Cardamine sp.pl.	20,8125
Bosco mesofilo di Ostrya carpinifolia con Quercus cerris	88,5989
Bosco mesofilo montano misto di Quercus cerris con Ostrya carpinifolia e Acer sp.pl.	419,6269
Bosco misto di conifere varie	181,2175
Pinete di pino nero submontane dei suoli mesoxerici	112,3627
Bosco neutrobasofilo subeliofilo di Quercus pubescens	386,8079
Bosco sclerofillico termofilo di Quercus ilex con Pistacia lentiscus	48,7969
Bosco termofilo e subacidofilo di Fagus sylvatica	23,8155
Prati artificiali e colture agrarie	283,2116
Altre categorie non forestali	6,4034
<b>Totale</b>	<b>2207,8861</b>

La tipizzazione delle pinete dell'Amiata è stata fatta secondo Del Favero (2010), non essendo stato possibile ascrivere il tipo presente alla tipologia forestale ufficiale della Toscana. In quest'ottica le pinete di pino nero submontane dei suoli mesoxerici si collocano in aree potenzialmente proprie del cerro e del castagneto.

## La storia della gestione

La storia dei rimboschimenti amiatini è strettamente collegata alla crisi dell'attività mineraria della zona. Una delle motivazioni più importanti che hanno determinato l'attività di rimboschimento fu infatti il dirottare la disoccupazione di massa dovuta alla crisi del comparto minerario verso "attività socialmente utili" quale appunto fu ritenuto l'impiego nella realizzazione dei rimboschimenti. Dagli inizi degli anni 50 (istituzione dell'Ispettorato di Piancastagnaio, 1952) alla metà degli anni 90 furono rimboschiti nelle zone limitrofe al Monte Amiata circa 3.700 ettari di rimboschimenti di conifere. Precedentemente la seconda guerra mondiale (soprattutto fra il 1922 e il 1933) erano stati rimboschiti soprattutto con pino nero ed abete bianco circa 1000 ettari con fondi delle miglorie boschive oppure per iniziativa delle società minerarie.

Nel 1952 fu istituito da parte del Ministero Agricoltura e Foreste l'Ispettorato Distrettuale autonomo delle foreste di Piancastagnaio, che gestì i fondi per le successive opere di rimboschimento. Accanto a grossi corpi di rimboschimento ci fu anche un fiorire di piccole opere di rimboschimento non sempre razionali e coerenti.

In pratica l'attività dipese molto dal fluire dei fondi pubblici *ad hoc*, tanto che in certi casi ci furono contemporaneamente anche 600 operai al lavoro sui rimboschimenti e sulle opere di sistemazione idraulica dei versanti (non sempre razionalmente progettata).

L'area oggetto del progetto, ovvero la proprietà di "Madonna della Querce" diventa negli anni 60 di proprietà dell'Azienda di Stato per le foreste demaniali. La proprietà fu successivamente trasferita alla Regione Toscana e da questa ulteriormente ampliata fino agli attuali 2177 ettari.

La gestione dei rimboschimenti passò successivamente alle nuove Comunità Montane mentre l'ispettorato fu chiuso definitivamente nel 1982. Da allora la gestione si è maggiormente incentrata verso la cura dei boschi esistenti piuttosto che verso l'ampliamento delle superfici rimboschite.

Il primo Piano di Assestamento per la Tenuta di Abbadia San Salvatore, di durata dodicennale (1981-1992), fu elaborato dal Prof. Giovanni Bernetti e dal Dott. Alberto Cappelletti per conto della Proprietà E.N.I., per una superficie complessiva di 987,00 ettari.

Gli obiettivi perseguiti con la redazione del Piano, si configuravano con i seguenti punti:

- ◆ Disporre di una base inventariale della proprietà in forma cartografica e descrittiva;
- ◆ Conoscere l'entità della produzione legnosa dei boschi e della parte di essa utilizzabile nel periodo di validità del piano;
- ◆ Razionalizzare l'uso economico dei boschi sia sotto l'aspetto selvicolturale sia sotto quello della tecnica delle utilizzazioni;
- ◆ Attingere dove possibile al finanziamento pubblico per interventi di miglioramento dei boschi.

I boschi furono catalogati in 3 classi economiche:

- Cedui di castagno
- Rimboschimenti
- Fustaie di faggio

Relativamente ai rimboschimenti gli obiettivi a cui miravano gli interventi consistevano nel consolidamento dei popolamenti giovani, attraverso tagli di diradamento per giungere alla rinnovazione dei popolamenti adulti, da perseguire prevalentemente per via artificiale. La funzione prevalente dei rimboschimenti è quella produttiva. Non venivano tuttavia escluse altre modalità di utilizzazione finale oltre il taglio raso, ma veniva rimandata la decisione definitiva alla successiva pianificazione.

Il secondo Piano di Assestamento fu elaborato per il decennio 1993-2002 dalla D.R.E.Am. Italia, per conto della Comunità Montana dell'Amiata che aveva in gestione la proprietà E.N.I.

Le classi colturali in questo caso furono:

- Boschi misti e fustaie di conifere
- Faggete
- Fustaie transitorie di castagno
- Cedui di castagno

Relativamente alla compresa fustaie di conifere le prescrizioni ricalcavano quelle del piano precedente. In pratica si prescrivevano diradamenti in vista di una fase di rinnovazione tramite tagli rasi e rinnovazione artificiale.

Nell'attuale Piano di gestione (e successive integrazioni) le comprese boscate sono 6

- Fustaie di conifere
- Faggete

- Cedui in conversione
- Cedui al taglio
- Boschi protettivi
- Castagneti da frutto

Il trattamento selvicolturale previsto non si discosta da quello proposto nei precedenti piani. Si prevede quindi il taglio raso a un turno di 70 anni e rinnovazione artificiale posticipata, stante la (presunta) difficoltà di rinnovazione naturale.

I diradamenti previsti hanno l'obiettivo di portare a maturazione i soprassuoli che hanno svolto la funzione di difesa del suolo per la quale furono realizzati, favorendo un armonico sviluppo dei migliori individui; nel contempo dovrà essere favorito il processo spontaneo di rinaturalizzazione di questi boschi, che vede l'ingresso e l'affermazione di latifoglie spontanee all'interno della compagine. Queste dovranno essere favorite quando presenti, mentre altrove si dovranno creare le condizioni idonee di densità per il loro insediamento.

Gli interventi si configurano quindi come diradamento libero, che assume le caratteristiche di diradamento dal basso nelle aree pure di conifere, mentre nelle aree con promettente presenza di latifoglie l'intervento dovrà favorire quest'ultime, potendo assumere anche i connotati di diradamento dall'alto.

In pratica nelle migliori pinete di pino nero si procederà con un diradamento di tipo basso, che però rilasci e favorisca le latifoglie presenti in qualsiasi piano verticale.

In sintesi la storia gestionale del comprensorio mantiene nel tempo coerenza nelle scelte effettuate in fase di pianificazione. La finalità prioritaria dei rimboschimenti fu soprattutto di tipo sociale (soprattutto occupazionale) e produttivo piuttosto che di protezione idrogeologica in senso stretto. In questo senso vanno valutati i rimboschimenti effettuati anche laddove l'orografia e l'assetto dei suoli non avevano la prioritaria necessità di una rapida ed incisiva copertura forestale. Cionondimeno lo sfruttamento delle superfici rimboschite era stato notevole e quindi in questo senso si giustifica la scelta di rimboschire alcune aree anche con specie pioniere (pino laricio) con scarsa attitudine "economica" come prima fase successionale. Gli intenti erano quelli di creare "l'ambiente bosco" con buone garanzie di successo e in tempi rapidi ricollocare le fustaie artificiali verso formazioni di seconda generazione di maggior valore economico ed ecologico. Nei piani di

gestione si fa riferimento alla selvicoltura classica dei rimboschimenti ovvero una selvicoltura con diradamenti frequenti, prevalentemente dal basso di moderata intensità, turni relativamente brevi, e tagli raso con rinnovazione artificiale posticipata. Le ultime indicazioni gestionali prevedono anche l'adozione di interventi per favorire la rinnovazione naturale (preferibilmente la successione verso boschi misti di latifoglie) con interventi di utilizzazione a turni brevi (tagli successivi, tagli raso con riserve).

## Sono stati consultati:

- 1) Piano di Assestamento per la Tenuta di Abbadia San Salvatore (1981-1992), fu elaborato dal G. Bernetti e A. Cappelletti) per conto della Proprietà E.N.I.,
- 2) Piano di Assestamento per il decennio 1993-2002 D.R.E.Am. Italia
- 3) Comunità Montana Amiata Senese – Zona I-2. Piano di Gestione Forestale della Tenuta di Abbadia San Salvatore (A. Perugi) 2004 – 2016. D.R.E.Am. Italia
- 4) Il Piano Particolareggiato di Assestamento forestale del complesso Madonna la Querce 1998 – 2017. D.R.E.Am. Italia
- 5) Integrazione del Piano Particolareggiato di Assestamento forestale del complesso Madonna la Querce 2004 – 2017 (C Niccolini). D.R.E.Am. Italia
- 6) Bozza del Piano di gestione
- 7) Gatteschi, P; Fedeli, V I rimboschimenti del Monte Amiata con particolare riferimento a quelli eseguiti dall'Ispettorato forestale di Piancastagnaio. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali (43) 31-51 (1994)
- 8) Ciabatti, G., Gabellini, A., Ottaviani, C., & Perugi, A. (2009). I rimboschimento in Toscana e la loro gestione. Regione Toscana. ARSIA.
- 9) Regione Toscana. I tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana. 1998
- 10) R. Del Favero. I boschi delle regioni dell'Italia centrale. Cleup. 2010
- 11) Cantiani P; Piovosi M. La gestione dei rimboschimenti di pino nero appenninici. I diradamenti nella strategia di rinaturalizzazione. Annals of Silvicultural Research, 2009, 35: 35-42.
- 12) Cantiani P; Plutino M.; Amorini, E.. Effetti del trattamento selvicolturale sulla stabilità delle pinete di impianto di pino nero. Annals of Silvicultural Research, 2010, 36: 49-58.
- 13) Calzolari C. - Magaldi D. - Sartori G. (1988). I suoli argillosi a nord di Campiglia d'Orcia. Università di Firenze.
- 14) Comune di Loro Ciuffenna (AR), 2003. Indagini geologico tecniche di supporto al piano strutturale. Relazione tecnica.
- 15) Comune di Castiglion D'orcia (SI), 2009. Piano Strutturale. Quadro Conoscitivo – Relazione geologica.
- 16) Gardin L. e Vinci A. 2006 - Carta dei suoli della Regione Toscana in scala 1:250.000. Pubblicazione su web: <http://sit.lamma.rete.toscana.it/websuoli/>
- 17) Regione Toscana – Banca dati geologica regionale – <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>.
- 18) Regione Toscana - Banca dati pedologica regionale – <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

# ALLEGATI

## ALLEGATO 1

### Terminologia utilizzata per l'inquadramento pedologico

#### Pendenza

<i>Descrizione</i>	<i>Aggettivo di pendenza</i>	<i>Classe in %</i>
Superficie pianeggiante	Molto debole	< 5
Superficie a debole pendenza	Debole	6-13
Superficie a moderata pendenza	Moderata	14-20
Superficie a forte pendenza	Forte	21-35
Superficie scoscesa	Molto forte	36-60
Superficie molto scoscesa	Estrema	> 60

#### Rocciosità

<i>Descrizione</i>	<i>Aggettivo di rocciosità</i>	<i>Classe in %</i>
assente	Assente	0
scarsamente roccioso	Scarsa	0-2
roccioso	Moderata	2-10
molto roccioso	Elevata	10-25
estremamente roccioso	Estrema	25-90
roccia affiorante	Totale	>90

#### Pietrosità superficiale

##### dimensioni

<i>Descrizione</i>	<i>Classe in cm</i>
pietrosità piccola (ghiaia)	<7,5
pietrosità media (ciottoli)	7,5-25
pietrosità grande (pietre e massi)	25-50

## abbondanza

<i>Descrizione</i>	<i>Classe in %</i>
assente	0
molto scarsa	0-0,3
scarsa	0,3-1
comune	1-3
frequente	3-15
abbondante	15-50
molto abbondante	50-90
affioramento di pietre	>90

## Scheletro

Frammenti di roccia di dimensioni maggiori a 2 mm di diametro.

## Abbondanza

<i>Descrizione</i>	<i>Classe in %</i>	<i>Aggettivo</i>
assente	0	
scarso	0 - 5	scarsamente
comune	5 - 15	scarsamente
frequente	15 -35	
abbondante	35 - 70	molto
molto abbondante	>70	estremamente

## Dimensioni

<i>Descrizione (forme non piatte)</i>	<i>Classe in mm</i>	<i>Aggettivo</i>
ghiaia fine	2 - 5	ghiaioso fine
ghiaia media	5 - 20	ghiaioso medio
ghiaia grossolana	20 - 75	ghiaioso grossolano
ciottoli	75 - 250	ciottoloso
pietre	250 - 600	pietoso
massi	> 600	pietoso a blocchi

## Reazione

descrizione	valori di pH
estremamente acida	<4.5
fortemente acida	4.5-5
moderatamente acida	5.1-6
debolmente acida	6.1-6.5
neutra	6.6-7.3
debolmente alcalina	7.4-7.8
moderatamente alcalina	7.9-8.4
fortemente alcalina	8.4-9
estremamente alcalina	>9

## Contenuto in carbonati totali

descrizione	valori %
non calcareo	<0.5
scarsamente calcareo	0.5-1
debolmente calcareo	1-5
moderatamente calcareo	5-10
molto calcareo	10-20
fortemente calcareo	20-40
estremamente calcareo	>40

## Contenuto in carbonio organico

descrizione	valori %	Sostanza organica %
molto scarso	<0.45	<0.79
scarso	0.45-0.90	0.79 – 1.58
medio	0.90-1.36	1.58 – 2.39
elevato	1.36-1.81	2.39 – 3.18
molto elevato	>1.81	>3.18

### Capacità di scambio cationico

descrizione	valori meq/100g
Molto bassa	<5
Bassa	5-10
Moderatamente bassa	10-15
Moderatamente alta	15-24
Alta	24-50
Molto alta	>50

### Tasso di saturazione in basi

descrizione	valori %
molto bassa	<35
bassa	35-50
media	50-60
alta	60-75
molto alta	>75

### Qualità specifiche della Sottounità

#### profondità utile alle radici

profondità reale degli orizzonti che possono essere interessati dalle radici.

<i>Descrizione profondità</i>	<i>Classe in cm</i>	<i>Aggettivo suoli</i>
Molto scarsa	<25	Sottili
Scarsa	25-50	Poco profondi
Moderatamente elevata	50-100	Moderatamente profondi
Elevata	100-150	Profondi
Molto elevata	>150	Molto profondi

#### drenaggio interno

Qualità del suolo relativa alla frequenza e alla durata dei periodi durante i quali il suolo non è saturo o è parzialmente saturo di acqua; ci si riferisca alle condizioni stagionali più limitanti.

<b>Descrizione</b>	
Eccessivamente drenato	Questi suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 10 a 100 m/s) e molto alta (>100 m/s) e un basso valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o molto bassa, <100 mm) . Non sono adatti alle colture almeno che non vengano irrigati. Sono suoli privi di screziature.
Talvolta eccessivamente drenato	Questi suoli hanno una alta conducibilità idraulica (da 10 a 100 m/s) ed un più alto valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o moderata, >50 mm ma <150 mm). Senza irrigazione possono essere coltivate solo un ristretto numero di piante e con basse produzioni. Sono suoli privi di screziature.
Ben drenato	Questi suoli trattengono una quantità ottimale di acqua (AWC elevata o molto elevata, >150 mm) ma non sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo abbastanza lungo nella stagione di crescita da condizionare negativamente le colture. Sono suoli di solito privi di screziature.
Moderatamente ben drenato	Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie per un periodo sufficientemente lungo da condizionare negativamente le operazioni di impianto e raccolta delle colture mesofitiche almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli moderatamente ben drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica (da 0,1 a 0,01 m/s) uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o alcune combinazioni fra queste condizioni. Hanno figure di ossidoriduzione comuni almeno sotto i 75 cm.
Piuttosto mal drenato	Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti almeno sotto i 50 cm; possono anche mostrare screziature da ristagno temporaneo dovute alla presenza di una suola di aratura.
Mal drenato	Questi suoli sono generalmente umidi vicino o in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture a pieno campo non possono crescere in condizioni naturali. Le condizioni di scarso drenaggio sono dovute ad una zona satura, ad un orizzonte con bassa conducibilità idraulica, ad infiltrazione di acqua o ad una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm.
Molto mal drenato	Questi suoli sono umidi vicino o in superficie per la maggior parte del tempo. Sono abbastanza umidi da impedire la crescita di importanti colture (ad eccezione del riso) almeno che non vengano drenati artificialmente. Generalmente hanno screziature con chroma 2 abbondanti fin dalla superficie del suolo.

#### Capacità di Acqua disponibile per le piante (AWC)

<b>descrizione</b>	<b>valori di riferimento calcolati sulla profondità utile per le radici</b>
molto bassa	<50 mm
bassa	50-100 mm
moderata	100-150 mm
elevata	150-200 mm
molto elevata	>200 mm