



Università degli Studi di Sassari



SCUOLA DI DOTTORATO DI RICERCA

**Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali
e delle Produzioni Alimentari**

**Indirizzo Monitoraggio e Controllo degli ecosistemi forestali in
Ambiente Mediterraneo**

Ciclo XXIII

**Sistemica, distribuzione, ecologia
e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e
agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna**

dr. Antonello Brunu

Direttore della Scuola: prof. Giuseppe Pulina

Referente di Indirizzo prof. Antonio Franceschini

Docente Guida prof. Ignazio Camarda

A Gianluca, Piccia e Ottavio

SOMMARIO

SOMMARIO	3
RIASSUNTO/ABSTRACT	4
PREMESSA	5
INTRODUZIONE	6
ASPETTI GENERALI SUL TASSO E SULL'AGRIFOGLIO	7
IL TASSO (<i>Taxus baccata</i> L.)	7
Tassonomia	10
Morfologia e biologia	13
Areale	19
Ecologia	21
L'AGRIFOGLIO (<i>Ilex aquifolium</i> L.)	29
Tassonomia	29
Morfologia e biologia	31
Areale	35
Ecologia	36
MATERIALI E METODI	41
RISULTATI CONSEGUITI ED ELABORATI PRODOTTI	43
LA DISTRIBUZIONE DI <i>Taxus baccata</i> ED <i>Ilex aquifolium</i> IN SARDEGNA	43
Limbara	51
Monte Albo	57
Monte Lerno	57
Marghine Goceano	57
Montiferru	59
Monte Gonare	59
Supramonti	59
Gennargentu	60
Rio Monte Idolo – Siccaderba	61
Monte Lattias	61
Monte Linas	62
Monte Santo di Pula	62
Monte Marganai	62
CONTESTO ANTROPICO DELLE AREE	63
CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DEL SOPRASSUOLO	64
Analisi dendrometrica delle aree con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	64
Nomi locali in riferimento al Tasso e Agrifoglio in Sardegna	65
PROPOSTE DI GESTIONE DELLE FORMAZIONI A TASSO E AGRIFOGLIO	66
CONCLUSIONI	72
ALLEGATI	72
BIBLIOGRAFIA CONSULTATA E DI RIFERIMENTO	97
INDICE DELLE SPECIE TRATTATE O CITATE	108
RINGRAZIAMENTI	109

RIASSUNTO

Le formazioni a tasso (*Taxus baccata* L.) e l'agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) presenti in Sardegna, costituiscono lembi di foresta primaria tra le più ancestrali e di elevato interesse scientifico. Il problema della conservazione della diversità biologica delle residue formazioni forestali climaciche è un argomento di grande attualità che richiede di essere approfondito. L'interesse di queste foreste è dimostrato anche dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE che le indica nell'ambito del codice 94. Foreste di conifere delle montagne temperate come 9580* (habitat prioritario) Boschi mediterranei di *Taxus baccata* L.; 9380 Foreste di *Ilex aquifolium* (Direttiva 92/43/CEE). Nella legenda CORINE Biotopes (42.A7 – Boschi con Tasso) le due specie oggetto di studio sono considerate in modo specifico come Boschi di Tasso della Sardegna (42.A.73).

Con questo lavoro si vuole definire la reale consistenza e distribuzione su tutto il territorio regionale degli ecosistemi forestali a tasso e agrifoglio, attraverso la restituzione cartografica in ambito GIS e analisi ecologica - gestionale degli habitat delle 2 specie. Inoltre, si è provveduto alla ricerca ed analisi del materiale bibliografico esistente, la Geocodifica delle segnalazioni bibliografiche, le indagini di campo ed il monitoraggio delle aree con presenza delle specie oggetto di studio per ampliare la conoscenza riguardo le due specie oggetto di studio.

I risultati hanno evidenziato e fornito indicazioni importanti nonché aggiornamenti su quella che è la distribuzione del tasso e dell'agrifoglio in Sardegna e la relazione che sussiste con i caratteri geopedologici, climatici ed antropici, nonché sull'areale, la diffusione e l'ecologia.

Dai risultati ottenuti sono state elaborate le necessarie proposte di gestione delle formazioni a tasso e agrifoglio per la loro tutela e rispetto da parte dell'uomo.

Parole Chiave: *Taxus*, *Ilex*, habitat, Sardegna.

ABSTRACT

The conservation of biological diversity of the "climax" forests is a very timely topic that needs to be deepened. The formations in Yew (*Taxus baccata* L.) and Holly (*Ilex aquifolium* L.) in Sardinia are patches of primary forest, some of the most ancestral and of high scientific interest. Their importance is also proved by the Habitats Directive 92/43/EEC (they fall into the code 94). The CORINE Biotopes legend (42.A7 - Woods with Yew) define specifically the two species as Sardinian Yew woods (42.A.73). In this work we attempt to define the real texture and distribution of Yew and Holly throughout the regional forest ecosystems by the cartographic map in GIS and the ecological analysis-management of the two species habitats. Therefore, by using research and study of the literature, the Geocoding of bibliographic records, field surveys and the monitoring of areas where the two species are found, the knowledge on the two species under study has been expanded. The results shown and provided important information, and updates, on the Yew and Holly Sardinian distribution and their relationship with the geopedological, climatic and anthropogenic characters. Moreover, we can better define their areal, distribution and ecology. From the obtained results have been elaborated the proposals of forest management with the attention for their protection and for anthropic respect.

Keywords: *Taxus*, *Ilex*, habitat, Sardegna.

PREMESSA

In Sardegna, il tasso (*Taxus baccata* L.) e l'agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) costituiscono, in alcune zone, ormai rare, lembi di foresta primaria tra le più ancestrali e di elevato interesse scientifico.

Il problema della conservazione della diversità biologica delle residue formazioni forestali climaciche è un argomento di grande attualità che merita di essere approfondito. Ma per conservare e gestire la diversità biologica è indispensabile conoscere a fondo le specie oggetto di studio e i parametri ecologici delle stazioni e il relativo contesto ambientale.

L'interesse di queste foreste è dimostrato anche dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE che le indica nell'ambito del codice 94-Foreste di conifere delle montagne temperate come 9580 * (Habitat prioritario) Boschi mediterranei di *Taxus baccata* L.; 9380 Foreste di *Ilex aquifolium* L. (Direttiva 92/43/CEE).

Nella legenda CORINE Biotopes le due specie oggetto di studio sono considerate congiuntamente in modo specifico come *Boschi di tasso della Sardegna* (42.A.73) e singolarmente per quanto riguarda l'agrifoglio in *Foreste di Ilex aquifolium* (45.8).

Il fine ultimo di questo studio è quello di fornire indicazioni a quelle politiche gestionali che siano volte sia alla conservazione della specie sull'isola, sia alla gestione di quegli ambienti che ne preservano la presenza, anche in virtù delle attuali direttive comunitarie, che annoverano il tasso e gli habitat che lo ospitano, come prioritari a causa del rischio di compromissione o perdita a cui per la loro rarità possono essere soggetti.

INTRODUZIONE

Gli habitat con le specie forestali di tasso e agrifoglio, di notevole importanza fitogeografica, ecologica ed economica la cui distribuzione, per cause antropiche, è oramai discontinua e rarefatta richiedono un'attenta analisi delle loro diverse caratteristiche soprattutto ecologiche in modo da poter suggerire diversi tipi di gestione specifica dei boschi composti dalle suddette specie per evitare di mettere a rischio la loro conservazione. Le due specie oggetto di studio, avendo una ecologia articolata e complessa presentano molte difficoltà ad individuare un modello di gestione forestale, finalizzato alla loro conservazione, che abbia validità generale.

Per questo motivo la conservazione e la eventuale diffusione delle specie trattate, richiedono la elaborazione d'indirizzi gestionali plasmati ad hoc alle diverse realtà non solo ecologiche e forestali ma anche socio-economiche.

Questo studio vuole essere un contributo per meglio individuare i parametri ecologici, ed in diversi casi permetterà, in seguito ad attenta analisi, di tracciare le più opportune strategie per la salvaguardia degli habitat del tasso e dell'agrifoglio. Allo stesso tempo queste "riserve di habitat" potranno costituire delle isole di conservazione molto utili, anche per la loro funzione di corridoio ecologico, in un paesaggio che, facendo parte della rete ecologica di Natura 2000, per molti tratti resta a tutt'oggi interessato dall'attiva presenza dell'uomo,.

L'obiettivo finale di questo lavoro è di dare un quadro sulla sistematica, distribuzione, ecologia ed habitat del tasso e dell'agrifoglio e quindi l'individuazione di modelli gestionali idonei per la conservazione e l'eventuale ripristino delle antiche formazioni.

ASPETTI GENERALI SUL TASSO E SULL'AGRIFOGLIO

IL TASSO (*TAXUS BACCATA* L.)

Nell'ambito della rete Natura 2000 le specie *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* costituiscono in Sardegna un habitat prioritario (9580*) denominato Boschi mediterranei di Tasso della Sardegna. Si tratta, in genere, di formazioni montane con quote minime intorno a 800-900 m. Nello specifico questi habitat si trovano sugli altipiani dove hanno trovato siti rifugiali durante le glaciazioni del Quaternario. Questi habitat sono legati ad ambienti con clima di tipo oceanico-insulare in cui spesso un notevole contributo al bilancio idrologico è dato dalle precipitazioni nevose, da quelle occulte (nubi, nebbie) e/o da suoli ben strutturati e profondi, con discrete capacità di ritenzione idrica.

Il tasso, per la sua rarità, sembra la specie più a rischio e quindi, al pari dell'agrifoglio, necessità di specifici programmi di conservazione. Oggi raramente si riscontrano popolamenti puri di tasso (Pignatti, 1982; 1998) e i grandi alberi di questa specie sono ormai divenuti sempre meno numerosi. Contrariamente alle ricerche palinologiche e storico-archivistiche, che confermano una sua maggiore diffusione in diversi territori montani (Giacomini e Fenaroli, 1958; Marchesoni, 1959; Salbitano, 1988) ed alla toponomastica (Carte IGM 1:25.000, 1995), avvertono che in passato la distribuzione della specie doveva essere molto più ampia.

Attualmente il tasso, spesso, si rinviene solo sporadicamente, oppure, quando sopravvissuto - quasi sempre in località rupestri poco accessibili - si presenta con portamento arbustivo. In realtà, la specie è molto longeva (Molisch, 1938; Bebbler e Corona, 1986; Larson et al., 2000; Camarda e Valsecchi, 2008) e il suo portamento è maestoso, con individui che possono arrivare ad avere oltre 5 m di diametro e 30 m di altezza (Büsgen et al., 1929; Paule et al., 1993; Gellini e Grossoni, 1996; Camarda e Valsecchi, 2008). Una recente segnalazione riporta che nella riserva di Hosta

(bosco sacro sulla costa del Mar Nero) alcuni alberi di tasso superano i 40 m di altezza (Earle, 2001). Un ruolo importante nella progressiva ed ininterrotta rarefazione di questo albero è sicuramente da imputare alle attività antropiche (Paule et al., 1993). Il legno di tasso è stato utilizzato sin dalla preistoria, per la costruzione di vari oggetti e strumenti, soprattutto quelli, come le armi, che necessitavano di un legno duro ed elastico. Una punta di lancia rinvenuta a Clacton-on-Sea (Essex, UK) risale al paleolitico medio, circa 50.000 anni fa (Hartzell, 1991; Earle, 2001). L'arco dell'uomo di Similaun battezzato Oetzi (3300 a.C. – Età del rame) è di tasso (Kuthshera e Rom, 2000). La sua utilizzazione divenne così intensa (nel Neolitico) da far ipotizzare che il sito archeologico di Horgen Scheller (Svizzera) fosse specializzato nella lavorazione e nel commercio di materiali ottenuti da questa specie (Favre e Jacomet, 1998).

La durabilità del legno del genere tasso, particolarmente resistente al decadimento ha certamente favorito l'utilizzazione che l'uomo ha fatto di questi alberi per ottenere legname da destinare ai più svariati usi costruttivi (armi, strumenti da lavoro, paleria, travi, oggettistica). E numerose sono le testimonianze sul suo impiego - peraltro comune anche in fitoterapia o per scopi rituali – che si ritrovano in diverse culture (egiziana, greca, romana, celtica, indiana) (Voliotis, 1986; Tirmenstein, 1990; Rikhari et al., 1998).

Tuttavia, per spiegare la scomparsa della specie e la sua rarefazione in molte regioni, vanno considerate anche le profonde alterazioni strutturali e compositive della foresta primigenia provocate dalle azioni di taglio, pascolo e incendio e le ripercussioni che queste trasformazioni del paesaggio forestale hanno avuto sulla capacità competitiva del tasso. L'albero infatti, moderatamente sciafilo, si insedia e si accresce anche sotto le chiome arboree. Pertanto, in diverse aree montane dal clima temperato e fresco, il tasso ricopriva sicuramente un ruolo di primo piano nell'architettura delle foreste, così come ancora accade in altri contesti geografici a clima analogo, ma poco perturbati. Oggi, essendo venuti meno e quasi del tutto gli esempi di foresta vetusta, al tasso sembra mancare il suo habitat ideale, cosicché esso sopravvive più che altro in contesti marginali, come le rupi fresche, grazie alla sua

notevole ampiezza ecologica e ad un potenziale riproduttivo gamico e agamico in genere elevato (Paule et al., 1993), visto che anche la specie è riuscita a sopravvivere durante le diverse glaciazioni del Quaternario e, nonostante tutto, ancora oggi mostra in Europa una distribuzione piuttosto estesa, mostra di possedere una elevata capacità adattativa.

Il tasso in molte regioni, tuttavia, presenta inequivocabili segni di regresso (es. popolazioni ridotte, assenza di rinnovazione) che fanno percepire il rischio di estinzioni locali e, quindi, di una riduzione dell'areale con conseguente perdita di parte della variabilità genetica (Lewandowski et al., 1995). In riferimento a questo, merita menzione un mirabile esempio di regolamentazione ambientale illuminata per il tempo, attraverso gli statuti rinascimentali del Comune di Cingoli nelle Marche, in cui si vietava il taglio indiscriminato della specie nell'antica selva delle Tassinete, (Appignanesi, 1982).

La constatazione che molte popolazioni di tasso sono oggi a rischio di estinzione, ha spinto l'Unione Europea a tutelare e conservare la specie. Infatti, in base alla direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 (e successive modifiche), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, le tassete, o comunque i boschi in cui sono presenti il tasso e l'agrifoglio, sono considerati: "tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione". La presenza del tasso inoltre eleva questi siti nella categoria: "Tipi di habitat naturali prioritari" ossia "i tipi di habitat naturali che rischiano di scomparire nel territorio e per la cui conservazione la Comunità Europea attribuisce agli stati nazionali una responsabilità particolare a causa dell'importanza della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio di cui all'allegato 2".

Le tassete del Marghine per esempio (tipo di habitat naturale prioritario secondo la direttiva 92/43: "9580* Boschi mediterranei di *Taxus baccata* ed *Ilex aquifolium*"), ancorché utilizzate dall'uomo, rappresentano uno dei rari casi in Sardegna di ambiente forestale ancora ben conservato e suscettibile di reintegrazione completa attraverso una accurata opera di ricomposizione e riabilitazione dell'originaria

popolazione di tasso. E' importante cercare di capire a fondo i meccanismi che hanno condotto alla contrazione delle popolazioni di tasso e di creare quindi i presupposti per orientare il forestale nella progettazione degli interventi ricostitutivi della foresta vetusta. Va ricordato, infatti, che le foreste vetuste costituiscono un habitat importante anche per molte specie di mammiferi, di uccelli, entomofauna e verosimilmente rettili, che durante la stagione invernale vi trovano riparo e nutrimento.

In questo lavoro si è effettuato il monitoraggio e la descrizione degli habitat con tasso ed agrifoglio in modo da utilizzare lo stato di salute, la diffusione e la densità delle popolazioni quale indicatore sullo stato dell'habitat. L'analisi dei processi demografici e della struttura delle popolazioni di tasso è stata, quindi, la base su cui progettare gli interventi selvicolturali finalizzati alla ricostituzione delle foreste vetuste.

Tassonomia

Il genere *Taxus* Linnaeus è distribuito esclusivamente nell'emisfero boreale. Incluso nel gruppo delle Gymnospermae appartiene all'ordine delle *Taxales* e alla famiglia delle Taxaceae a sua volta composta da cinque generi che sono: *Amentotaxus* Pilger, *Austrotaxus* Compton, *Torreya* Arnott, *Taxus* Linnaeus, *Pseudotaxus* Florin, quest'ultimo denominato da alcuni Autori anche come *Nothotaxus* Cheng.

Taxus baccata fu descritto da Linneo ed è stato tipificato da Green su un campione dell'Herbarium Clifford come di seguito riportato in Linnean Plant Name Typification Project del Natural History Museum di Londra.

Linnaean Name: *Taxus baccata* Linnaeus

Reference: *Species Plantarum* 2: 1040 (1753)

Provenance: "Habitat in Europa, Canada."

Generitype of: *Taxus* Linnaeus

Designated by: Green, *Prop. Brit. Bot.*: 192. 1929.

Type: Lectotype : Herb. Clifford: 464, *Taxus* 1 (BM-000647522)

Designated by: Jonsell & Jarvis in Jarvis & al. (ed.),
Regnum Veg. 127 : 93 (1993)

Current Name: *Taxus baccata* L.

Current Family: Taxaceae

Comments: Jonsell & Jarvis (in *Nordic J. Bot.* 14: 150. 1994) gave an explanation of their earlier (1993) typification



**Figura 1 - *Ilex aquifolium* Typus - da The Linnaean Plant Name Typification Project
- National History Museum – London -**

Ad oggi, circa 130 varietà ornamentali di tasso distinguibili per forma e portamento sono state descritte. Per l'elevata resistenza alle potature il tasso è stato ed è utilizzato ancora soprattutto nei giardini barocchi sia come siepe che come cespuglio o alberello sfruttando la resistenza alla potatura soprattutto la varietà di colorazione del fogliame nell'arte topiaria.

Morfologia e biologia

Descrizione

Albero o con portamento arbustivo dioico di media statura, alto mediamente 8-10 metri, con altezze che raggiungono i 15-20 m e oltre 3 m di diametro. Sulle Montagne dell'Atlante Algerino, Asia Minore e Caucaso è presente *Taxus baccata* L. con forme arboree che possono superare i 25 m di altezza (Ladislav, 1993; Mukunda, 2000).



Figura 2 - Grande esemplare di Tasso nell'area del Marghine

La chioma, di forma tondo-conica e di colore verde cupo è inserita sul tronco a livello basso. Il fusto è spesso ricoperto interamente da numerosi piccoli getti epicormici che si originano specialmente in situazioni di stress quali il morso degli erbivori o frequenti potature. I getti laterali crescono ad intervalli irregolari e fanno sì che spesso non vi sia una vera dominanza apicale. Tronco di solito ramificato a breve altezza, talvolta già dalla base, più raramente eretto e indiviso; la sezione si presenta per lo più asimmetrica e spesso si rinvengono numerosi fenomeni di concrescimento di numerosi fusti, specialmente nelle piante di grosso diametro. Talvolta sul fusto si notano ingrossamenti semisferici che sembrano derivare dallo stress attribuibile al pascolo eccessivo.

La corteccia, di colore bruno-rossastra, è sottile e liscia sino ad una certa età; negli alberi più vecchi si sfoglia in placche di forma poligonale o in strisce più o meno allungate. Le foglie brevemente picciolate sono aghiformi, lineari, lunghe 1-3 cm e larghe 2-3 mm, dalla consistenza cuoiosa, sono inserite a spirale sui rami e risultano distiche per torsione alla base. Nella pagina superiore gli aghi sono di colore verde scuro e lucente, mentre inferiormente assumono una tonalità più chiara. Il sistema radicale è robusto ed espanso, tendenzialmente orizzontale con numerose radichette secondarie molto ramificate.



Figura 3 - Particolare del fusto del Tasso

E' specie dioica, cioè presenta generalmente individui con sessi separati, anche se oramai è accertato che la stessa pianta può cambiare sesso più volte nel corso della vita e che talvolta si sviluppano solo porzioni della stessa con sesso differente (Thomas, 2003). Tale variazioni potrebbero essere correlabili anche ad un'influenza della componente ambientale oppure del vigore stesso delle piante. I fiori maschili sono portati in amenti ascellari, mentre quelli femminili, solitari, verdi e poco appariscenti, sono portati da brevi rametti; la fioritura avviene tra gennaio ed aprile. L'ovulo, una volta fecondato in primavera (aprile-maggio), si sviluppa in un arillo di colore verde, aperto alla sommità, che a fine estate-inizio autunno diviene viscoso e di colore rosso vivo. La varietà lutea è così chiamata per l'arillo giallo a maturità. Nell'arillo è contenuto un seme elissoide di 6-7 mm caratterizzato da un tegumento durissimo.



Figura 4 - Particolare dell'arillo del Tasso

Germinabilità, riproduzione, disseminazione e propagazione

La variabilità dei semi è alquanto elevata e sfiora il 100%, questo da origine a numerose complicazioni per quanto riguarda le pratiche vivaistiche di riproduzione del tasso. La germinabilità normalmente si attesta attorno al 50-70% e raggiunge il 95% dopo il terzo anno. I semi raramente germinano il primo anno e di solito si ha il massimo nel secondo e terzo anno.

La dormienza così forte è imputabile ad un'imaturità dell'embrione al momento della maturità del seme, infatti anche trattando con acido solforico, oppure con acqua, oppure alternando periodi di caldo ad altri di freddo, non si ottengono risultati accettabili come avviene per le altre specie. La germinazione in natura è senza dubbio facilitata dal passaggio nel tubo digerente degli uccelli, i cui succhi gastrici sembrano essere i soli in grado di accelerare i fenomeni di germinazione (Thomas, 2003). Solitamente i semi germinano la primavera seguente la loro espulsione da parte degli animali che se ne nutrono (Garcia, 2000).

La germinazione è epigea ed i semi si presentano con due cotiledoni dall'apice arrotondato. Alla fine della prima stagione i semenzali sono normalmente alti circa 2-8 centimetri; la crescita è molto lenta nei seguenti 4-5 anni ed in media si attesta attorno ai 2.5 cm annui. (Thomas, 2003)

La disseminazione è zoocora ed il contributo maggiore è dato dai turdidi (merli e tordi) (Hulme, 1996) che, attirati dal colore rosso, si cibano della parte carnosa del pseudo-frutto, molto dolce, espellendo poi il seme favorendo in questo modo la rottura della dormienza; il procedimento di digestione solitamente sembra svolgersi in circa 45 minuti (Giertych, 2000). L'avifauna partecipa attivamente alla dispersione e disseminazione ed è comune a numerose specie di origine arctoterziaria (p.e. bagolaro, alloro, pungitopo, dafne). Nella dispersione dei semi del tasso, un ruolo di primo piano sarebbe svolto anche dai micromammiferi (p.e. *Apodemus sylvaticus*) consumatori dei suoi semi. Questi animali, non consumando tutte le scorte accumulate per l'inverno alla base degli alberi o di altre cavità, facilitano così la diffusione della specie.

E' perfettamente in grado di vegetare su aree rocciose poiché è in grado di penetrare le fessure della roccia lasciando le radici principali allo scoperto. Questo esteso apparato consente alla specie di svilupparsi in molteplici condizioni pedologiche rendendola così plastica ed ubiquitaria.

Taxus baccata presenta solamente endomicorrizze; si sono avuti successi con inoculazioni di *Glomus mosseae* e *Glomus deserticola*; agente di infezione radicale risulta essere *Phytophthora cinnamomi* (Thomas, 2003). Il tasso raggiunge la maturità sessuale a circa 30-35 anni di età in condizioni di albero singolo ed in pieno sole. In aree con elevata copertura con scarsa illuminazione risulta che la fruttificazione può essere posticipata di molto, addirittura non prima dei 70-120 anni (Thomas, 2003). Il tasso ha una buona capacità di riprodursi per via vegetativa; per es.: i rami che toccano il suolo sono in grado di emettere radici avventizie che possono dare origine ad una nuova pianta (Ladislav, 1993). In assenza di disturbo si creerebbero in natura dei biogruppi o microcollettivi, derivanti dalla propagazione vegetativa della pianta madre (come avviene per *Picea abies* in stazioni ad alto innevamento ed al limite della vegetazione o anche per *Ilex aquifolium*). Il tasso, inoltre ricaccia dalla ceppaia e ha la capacità di emettere nuovi getti anche lungo il fusto che talvolta si anastomizzano tra loro e si avviluppano lungo il vecchio tronco. Per questo si dice che ha buone possibilità di sopravvivere in una foresta vetusta dove avviene lo schianto di vecchi individui o la caduta di grosse branche.

Taxus baccata presenta poca resistenza a prolungati periodi di freddo né tantomeno al vento forte e ghiacciato. In inverno nel sud della Svezia si è riscontrato che il tasso può resistere a temperature di - 30/35 gradi mentre i germogli non resistono oltre i - 23/26 gradi e le gemme riproduttive dei maschi erano danneggiate già a - 21/23 gradi. La massima tolleranza si rinviene a metà inverno, generalmente a gennaio, e rapidamente diminuisce con l'incedere della primavera quando i tessuti diventano decisamente vulnerabili. In Inghilterra si sono riscontrati danni a metà inverno già a - 13 gradi che a marzo risultavano essere presenti già a - 9.6 gradi fino a - 2 gradi per le provenienze più suscettibili (Thomas, 2003). Si deduce dunque come il fattore climatico limitante l'espansione della conifera nel senso della distribuzione oceanica

in nord Europa, risulti essere l'elevata suscettibilità nei confronti del freddo ad inizio primavera. Al contrario questa gimnosperma sembra essere decisamente in grado di resistere alla siccità, difatti in una scala da 1 a 5 (dove 1 è il massimo) viene posto a livello 2 (Brzeziecki, 1994). Si è rilevato simulando condizioni di stress idrico che la pianta risponde con modificazioni caratteristicamente xeromorfe. Si ha dunque la riduzione dell'area fogliare, l'indurimento della cuticola e la riduzione del numero di stomi per unità di superficie. Il potenziale idrico si attesta attorno ai -2.0 MPa.

Crescita e durata

In situazioni ottimali, il tasso può accrescersi velocemente; questa specie però è caratterizzata da un accrescimento tendenzialmente lento o anche molto lento in alcuni contesti; dati aneddotici sembrano indicare che la specie può impiegare oltre 1000 anni per raggiungere il diametro di 1 m. Secondo queste stesse fonti il tasso di Fortingal (nel cortile di una chiesa - Scozia) supererebbe i 3000 anni. Altri tassi molto vecchi e soprattutto conosciuti, si rinvengono in Normandia (Cimitero di Haye de-Routot -Eure) ed a Cliefdon (Inghilterra) in cui gli esemplari superano i 9 metri di circonferenza. Curioso è il fatto che alla base del tronco del tasso del Cimitero di Haye de-Routot è stata ricavata una Cappella. Dalla dendrocronologia, risulta che l'età massima raggiunta ad oggi da tali monumenti viventi sarebbe al massimo di 400-450 anni. Risultano essere stati contati fino a 441 anelli in travi adibite ad uso costruttivo in epoche passate (Bebber, 1986). Si tratta, quindi, di una specie longeva che nei nostri boschi generalmente non raggiunge più tali dimensioni poiché ricercato sin dai tempi più remoti per il suo legno prezioso e combattuto dai pastori perché imputato di causare la morte per avvelenamento del bestiame.

Areale

Il tasso è una specie Oloartica che comprende Asia e America boreale, Africa settentrionale e Europa in cui il limite nord-ovest dell'areale. è situato tra le Isole Britanniche, la Norvegia Svezia e la Finlandia. Verso est si sviluppa passando dalle regioni della Polonia, Slovacchia, Estonia, Lituania ed Ucraina andando verso Ungheria, Bulgaria, Romania. Più ad Est il limite tocca il Caucaso, Crimea, Asia Minore, nord dell'Iran e rientrando verso sud-ovest includendo la Turchia, Grecia, Albania, Montenegro, Serbia, Bosnia, Erzegovina, Croazia, Slovenia, Algeria, Portogallo, Spagna (Fig. 2).

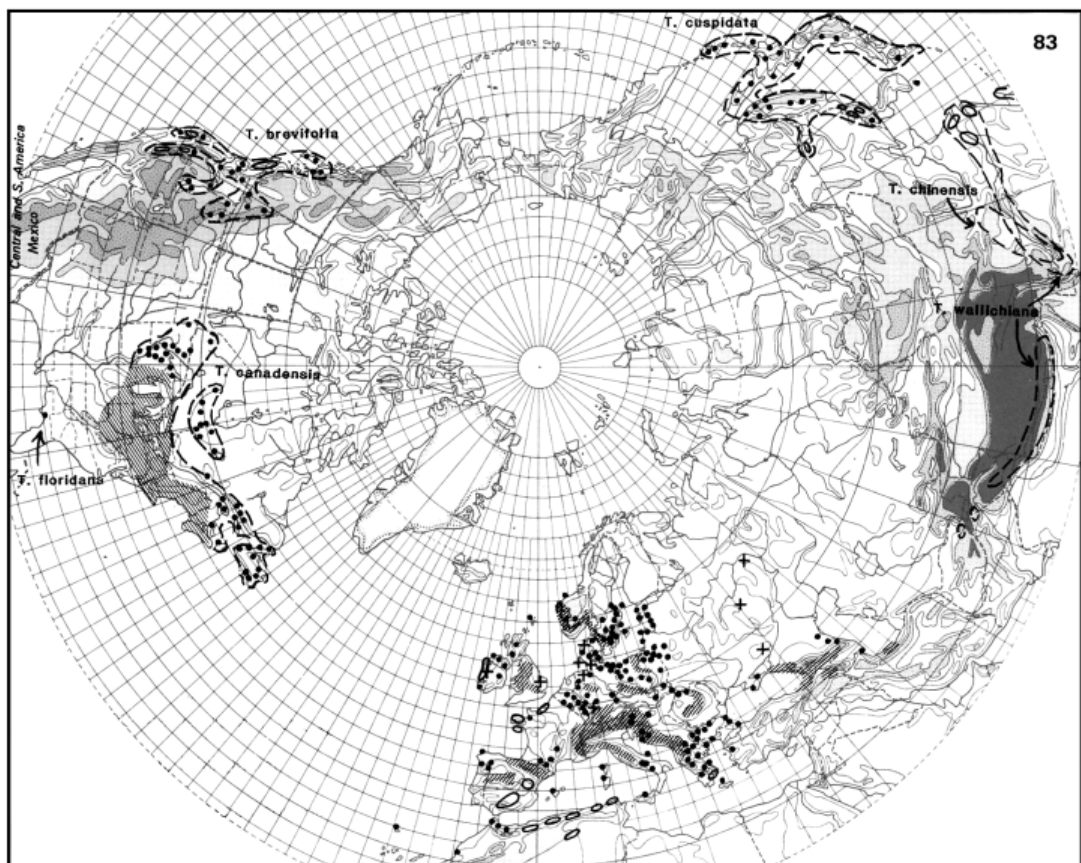


Figura 5 - The circumpolar distribution of *Taxus baccata* and other *Taxus* species from Hultén & Fries (1986).

Il limite altitudinale oscilla tra il livello del mare, nelle zone limite a nord dell'areale, ed i 2500 metri di quota sulla catena dell'Atlante nel Nord Africa. Le altitudini massime ove si rinviene la specie risultano essere le seguenti: 2050 m sul Caucaso; 660-1000 m nel sud della Slovacchia; 1400 m in Iran; 1400-1900 m in Turchia; 1400-1650 m sui Pirenei; 1600-1900 m nel sud della Spagna; 1660 m sui Carpazi; 1800 m in Macedonia; 1950 m nella Grecia centrale; 1100-1400 m sulle Alpi; 400-1500 m sugli Appennini; 1800 m in Sardegna.

Ecologia

Limitazioni climatiche e topografiche

Taxus baccata L. ben si sviluppa in aree con elevate precipitazioni (> 1000 mm/anno concentrate tra febbraio e luglio), elevata umidità ed inverni non troppo rigidi (Godwin, 1975). La crescita è positivamente correlata con le precipitazioni ed inversamente correlata con le alte temperature estive che risultano essere il fattore di stress limitante (Moir, 1999). Il limite di distribuzione geografico risiede infatti nelle basse temperature alle latitudini nord, verso est nell'estrema continentalità delle regioni del Baltico ed in Polonia, nell'elevata siccità in Turchia ed in tutto il sud-est, nella siccità e nelle elevate temperature medie ed estive nel nord Africa.

Per questi motivi, nelle situazioni collinari e montuose dell'Europa, ritroviamo il tasso relegato prevalentemente nei versanti ombrosi con esposizioni nord-est e nord-ovest in mescolanza con specie decidue che agevolano la formazione di microclimi stazionali a maggior impronta oceanica (Thomas, 2003). Dagli studiosi anglofoni, il tasso è indicato come specie che si sviluppa prevalentemente in situazioni di forra o in vallecole ove gode di elevati quantitativi di umidità con discreti accumuli di suolo. In questo caso la specie esercita azione colonizzatrice in assenza, per esempio, di forti venti (Watt, 1926).

Lungo il perimetro costiero del Mar Baltico, le fessurazioni della roccia e la presenza di arbusti o altre piante creano nicchie importanti per proteggere le piantine di tasso dalle basse temperature e dalla forza del vento che però aumenta l'evapotraspirazione causando stress alle stesse, impedendone lo sviluppo (Thomas, 2003).

In relazione alle precipitazioni del periodo Febbraio-Luglio ed anche alle temperature pare che influenzino positivamente la crescita specialmente quelle di inizio anno nei mesi di gennaio e febbraio e quelle di tarda estate, nella fattispecie il mese di ottobre (Moir, 1999).

Substrato geopedologico

Nel Nord Europa, generalmente, le aree a tasso sono tipicamente associate con suoli di matrice limosa o a rendzine grigie della serie di Upton; si è visto comunque che *Taxus baccata* L. si accresce ugualmente bene su suoli tendenzialmente limosi con pH vicino a 6.8. In contesti naturali centro-europei, il tasso vegeta prevalentemente su suoli calcarei ma, spostandoci verso sud, anche silicei, derivanti da rocce ignee e sedimentarie. Il tasso predilige i suoli umidi e profondi, ma vegeta anche in condizioni di scarsa umidità edafica purché si tratti di regioni a clima oceanico (Moir, 1999).

In centro Europa può svilupparsi in boschi planiziali o golenali su suoli alluvionali e ricchi d'acqua, anche su flysh come avviene in Polonia (Paule, 1993). Spesso è possibile rinvenire *Taxus baccata* L. su balze rocciose, spesso inaccessibili, con scarsità di suolo, probabilmente come aree rifugiali sopravvissute ai tagli effettuati in passato.

Si deduce dunque come la specie si presenti tendenzialmente ubiquitaria nei confronti del substrato, e questo risponde anche alle condizioni che si rinvengono in Sardegna.

Comunità e sintassonomia

In Inghilterra, il tasso forma boschi fitti e floristicamente poveri, specialmente nelle aree soleggiate con substrati superficiali derivati da matrice calcarea.

Su gradini rocciosi calcarei il tasso si sviluppa meglio di altre specie e in queste situazioni può mescolarsi unicamente con isolati individui di *Sorbus aria*, *Fraxinus excelsior* e sporadicamente *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* e *Quercus robur*. Queste associazioni di specie, indicate come comunità, sono importanti perché consentono lo svilupparsi di una lettiera poco profonda ricca in elementi minerali, creando una nicchia favorevole allo sviluppo dei semi di tasso che sembra risentano molto della presenza di ampi pacchi di fogliame (tipici della faggeta monospecifica) che impedisce alle radichette delle plantule di tasso di arrivare al suolo sottostante.

Chiaramente i cespugli sono decisamente ridotti per non dire assenti, ubicati prevalentemente in radure o a formare l'orlo delle formazioni boscate; le uniche specie che sono in grado di svilupparsi risultano essere *Sambucus nigra* e occasionalmente *Ilex aquifolium* e *Crataegus monogyna*. Lo strato erbaceo è decisamente irregolare a causa dell'elevata competizione radicale piuttosto che per la scarsa luminosità, l'unica specie che può definirsi diffusa risulta essere *Mercurialis perennis* cui si accompagnano occasionalmente *Viola* spp. *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Hedera helix* (Thomas, 2003).

In Centro Europa il tasso può anche svilupparsi in boschi planiziali o golenali su suoli alluvionali e ricchi d'acqua, talvolta su flysh come accade in Polonia (Paule, 1993).

Dalla bibliografia britannica risulta l'esistenza di diverse sottocomunità in cui il tasso si sviluppa; queste variano tra loro per grado di mescolanza tra le essenze arboree, per grado di copertura esercitato al suolo e, di conseguenza, per un più o meno presente strato erbaceo.

Ad esempio nella sottocomunità a *Sorbus aria* questa specie è presente mediamente con 2/3 individui ad ettaro assieme alle altre specie summenzionate; spesso si rinvencono anche *Corylus avellana* e *Ulmus glabra* con sporadico *Buxus sempervirens* che a volte origina densi cespugli. Il suolo si presenta per lo più scoperto con eventuali sparse briofite e poca lettiera.

Tra le altre sottocomunità sono annoverate quella definita a *Mercurialis perennis* e quella a *Crataegus monogyna-Hedera helix*; quest'ultima risulta essere fondamentale per garantire lo sviluppo e la rinnovazione del tasso. Difatti la serie a ginepro comincia con l'insediamento dello stesso su suolo nudo, a volte in contemporanea con il biancospino, cui seguono in associazione *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, *Sambucus nigra* (Thomas, 2003). In questo modo il tasso può godere della protezione derivante da questo strato cespuglioso e sfruttando la sua estrema sciafilia attende il momento propizio per evolvere poi verso formazioni arboree a dominanza di tasso. Si crea una sorta di simbiosi in cui il ginepro "nurse plant" crea l'ombra necessaria alla protezione dei

semenziali di tasso che possono così accrescersi indisturbati nei primi anni di vita trovando un substrato confacente (Garcia, 2003). Tale funzione è fondamentale specialmente perché origina un microclima favorevole per la conifera, soprattutto nei versanti esposti a sud. Successivamente all'aumentare delle dimensioni, dell'altezza e della larghezza del cespuglio di ginepro, *Taxus baccata* gode di una costante difesa. Il cespuglio evolve di pari passo con lo sviluppo dell'albero fin quando questi non sfugge il morso dei vertebrati erbivori.

La stretta vicinanza con le bacche carnose del ginepro genera un forte richiamo dell'avifauna ed implementa la possibilità che questa venga attirata, sostituisca in questi cespugli, e rilasci gli arilli maturi ingurgitati presso piante di tasso limitrofe (Garcia, 2003).

Si ha dunque un amplificato effetto di dispersione grazie all'attività ornitocora con aumentate possibilità per la ricolonizzazione di *Taxus baccata* L.. A volte può verificarsi che anche il frassino sfrutti la protezione del cespugliame per insediarsi e dare poi vita ad una successione *Crataegus/Fraxinus* che poi porterà comunque all'insediamento del tasso.

Per il fatto che il tasso è specie tendenzialmente tollerante l'ombra, si vengono a creare le condizioni per la rinnovazione e lo sviluppo di nuovi individui, solamente allo schianto delle vecchie piante (Watt, 1926). In questo modo le foreste con tasso vedono estremamente dilatati nel tempo quei processi che generalmente per il resto delle specie si risolvono nell'arco di qualche secolo. Si suppone che i fenomeni rigenerativi delle foreste con tasso si risolvano con cicli di almeno 150-250 anni, (Hulme, 1996), soprattutto per le formazioni che sono riconducibili secondo alcuni autori al *Taxo-Fagetum* (Paule, 1993), quelle che risultano essere le più svantaggiose per la conifera, specialmente se il bosco è tendenzialmente monospecifico con il faggio dominante.

Interessante è il fatto che le foreste vetuste con tasso, vedono la specie espandersi a macchia d'olio a partire da un nucleo di vecchie piante che, quando schianteranno, daranno spazio alla successione che resterà sempre la "core area" di diffusione. Questo fenomeno è appunto riconducibile al fatto che nella foresta chiusa la conifera

si rinnova solamente in buche e radure e, grazie alla dispersione zoocora dei semi, può velocemente colonizzare ambiti forestali meno ombrosi allargando l'area di presenza. Qualora le condizioni non siano immediatamente propizie, *Taxus baccata* L. è in grado di attendere decenni che la volta arborea si apra per riprendere poi il suo accrescimento (Watt, 1926); sfrutta la sua longevità per dar vita a nuove cenosi. Qualora questi fenomeni vengano interrotti per cause naturali o, soprattutto, per la pressione antropica, si assiste al fenomeno indicato come “abbandono dell'area”, ovvero *Taxus baccata* L. non è più in grado di diffondersi nelle cenosi perché sono saltati i presupposti naturali fondamentali alla sua diffusione (assenza di schianti, taglio di piante portaseme, omogeneità della volta arborea, ossia struttura del bosco uniforme, assenza di animali disseminatori, continentalizzazione del microclima, assenza di cespugliame in aree limitrofe i boschi che svolga funzioni di protezione).

Da letteratura risulta che le probabilità della riproduzione sessuale aumentano in conseguenza dell'incremento diametrico del tasso e grazie all'apertura della volta arborea (Hulme, 1996), (Mukunda, 2000). Difatti al di sotto della densa copertura del faggio il tasso sembra non essere in grado di produrre frutti ed inoltre i suoi accrescimenti risultano alquanto ridotti rispetto a situazioni decisamente più eliofile. In Danimarca si è visto che a seguito di intensi tagli effettuati ad inizio secolo in popolazioni di tasso con l'asportazione ad intervalli di tempo regolari del piano dominante di querce, si è riscontrata una decisa risposta incrementale del tasso che ad oggi gode di ottima salute (Svenning, 1998).

Sul tasso del Pacifico *Taxus brevifolia* Nutt., emerge che l'apertura della volta arborea agevola la produzione degli strobili con sensibili incrementi numerici sia negli individui maschili che in quelli femminili. Probabilmente tale fenomeno è oltretutto agevolato da un aumento delle ramificazioni primarie e secondarie conseguente all'incremento della luminosità (Di Fazio, 1997).

In Sardegna il tasso si trova soprattutto nelle comunità del *Quercetum ilicis* ma in altre regioni italiane si presenta nel *Lauretum* ed in quelle appartenenti al *Fagetum*, tutte però caratterizzate da un ambiente ombroso e da un'atmosfera alquanto umida.

E', infatti, specie in grado di affermarsi e svilupparsi al di sotto degli altri alberi. Sulle montagne del margine meridionale dell'areale come in Sardegna (Sos Niberos) o in Sicilia (Nebrodi e Madonie) si associa al leccio e all'agrifoglio. Sugli Appennini e sulle Alpi si rinviene invece soprattutto all'interno dei boschi di faggio e di abete bianco in situazioni particolarmente mesofile (Rosello, Morino, Monti della Laga, Alburni; Friuli). Partecipa anche alle cenosi di forra ricche di aceri, tigli, frassini e carpini. Infatti, nei boschi in cui è presente il tasso si rilevano spesso numerose latifoglie meso-eliofile, in particolare il frassino maggiore, e spesso ai margini è presente *Euonymus latifolius*, specie indicatrice di una paleo-vegetazione submediterranea.

Il tasso è specie con esigenze ecologiche molto affini a quelle dell'agrifoglio, ma ha una distribuzione molto più localizzata dovuta a più fattori in primis alla minore sciafilia. Nei riguardi del substrato geologico è praticamente indifferente. Comunque predilige suoli evoluti e ben strutturati in cui è importante che sia garantito un buon drenaggio dove può esprimere le sue potenzialità di albero (Ladislav, 1993). In situazioni con roccia calcarea come nell'Appennino si rinvengono sviluppi su suoli simili alle rendzine come del resto riportato in letteratura (Ladislav, 1993).

Considerazioni sulla tossicità

Tutte le parti del tasso ad eccezione dell'arillo contengono un complesso di alcaloidi velenosi per l'uomo e per la maggior parte degli animali domestici: la tassina.

La tassina è un complesso di alcaloidi che è rapidamente assorbito dal tratto digestivo e va ad interferire con la normale attività cardiaca. Studi sugli umani hanno dimostrato che questi alcaloidi sono altamente diuretici e causano così forti aritmie ventricolari. La dose letale per i ruminanti è stata stimata intorno ad 1-10 g/kg di peso corporeo mentre per gli equini, molto più sensibili a questo alcaloide, i valori letali scendono a 0,5-2 g/kg. La dose letale per i conigli risulta, invece, di 20g/kg. Sembra inoltre che il tenore di tassina vari con la stagione (2% in gennaio; 0.6% in maggio) e che le foglie vecchie siano più velenose rispetto a quelle giovani. Sembra

comunque oramai assodato che con il tempo si verifichi una sorta di assuefazione da parte degli erbivori nei confronti della tassina; assunzioni costanti e crescenti di foglie sembrano non causano nessun problema agli animali, ma la questione è controversa.

Negli umani i primi sintomi di avvelenamento sono nausea, vomito, dolori addominali, sensazione di freddo diffuso, tremore muscolare, pulsazioni prima accelerate e quindi deboli ai cui segue la morte per collasso. Il decesso avviene quindi per problemi cardio-respiratori. Nel 1971 un prodotto naturale chiamato taxolo è stato isolato da *Taxus brevifolia* Nutt. e questa sostanza si è rivelata utile nel trattamento di diverse forme di cancro. Lo stesso principio risulta presente in *Taxus baccata*. Da interventi selvicolturali all'interno delle foreste federali degli Stati Uniti è emerso che la produzione del tassolo è un'operazione che richiede il taglio di un numero spropositato di individui di tasso.

Da stime effettuate emerge che è necessario abbattere circa 6000-7000 individui di *Taxus brevifolia* di 28 centimetri di diametro medio, per ottenere circa 27.700 Kg. di corteccia essiccata; da questa per estrazione in laboratorio si producono circa 4 Kg. di tassolo allo stato cristallino (Bolsinger, 2001).

Xilologia ed impieghi del legno

Il legno di tasso è differenziato: l'alburno, di colore giallo, è limitato ad una sottile porzione esterna del tronco mentre il duramen, rosso intenso, ha una spiccata resistenza alle alterazioni per l'alto contenuto di estrattivi. Il legno è privo di parenchima assiale e i canali resiniferi si formano unicamente a seguito di eventi traumatici. La transizione tra legno primaticcio e tardivo è normalmente graduale. La tessitura è finissima e compatta, mentre la fibratura è varia. Il ritiro è da modesto a medio. Il legno di tasso è considerato tra i più durevoli, probabilmente anche grazie alla presenza nel floema di abbondanti cristalli di ossalato di calcio.

La massa volumica a umidità normale varia da 600 a 900 kg/m³ con valore medio di 760. Quella allo stato fresco oscilla tra 950 e 1100 (in media, 1020 kg/m³), un valore

decisamente elevato per una gimnosperma, risulta difatti simile ai valori riscontrati per il faggio e le querce. L'essiccazione è piuttosto rapida, ma il legno tende a fessurare. Le lavorazioni non sono difficili. La piallatura fornisce ottimi risultati così come la tinteggiatura e la verniciatura. Il legno di tasso era apprezzato sin da epoche remote. In Egitto risulta essere importato dall'Asia Minore ai tempi della III dinastia, circa 3000 anni prima di Cristo. In Himalaya i rami erano utilizzati per forgiare dei cestini. Gli Etruschi e i Romani lo impiegavano nella produzione di archi e frecce per la sua resistenza ed elasticità. Tale uso si conservò nel medioevo quando il legno di tasso venne utilizzato anche per la costruzione di lance, balestre ed altri strumenti da guerra.

Nel nord Europa era utilizzato per costruire chiuse idrauliche, ingranaggi di ruote dentate, assali di carri, carrucole, pettini, boccali e vari manici di attrezzi nonché numerosi attrezzi d'arte.

In America lo utilizzavano per archi, per costruire le pagaie delle canoe, per arpioni, per i manici dei fucili, per i rivestimenti delle barche, strumenti musicali, per ebanisteria. In Abruzzo veniva utilizzato per costruire i collari da mettere al collo dei buoi e per altre parti del basto nonché per le mangiatoie. Veniva molto utilizzato anche in carpenteria per realizzare travi, travicelli ed architravi di portoni e finestre, talvolta anche come traversine ferroviarie. Anche le radici di tasso sono considerate da lungo tempo pregiate per i lavori di ebanisteria. Attualmente è molto ricercato, oltre che per l'ebanisteria, anche per piccoli lavori di intaglio, sculture e per impiallaccature di mobili fini. Infine, è interessante segnalare che il duramen di tasso, trattato con sali di ferro, assume una colorazione nera, tale da farlo rassomigliare all'ebano.

L'AGRIFOGLIO (*ILEX AQUIFOLIUM* L.)

Tassonomia

Ilex aquifolium L: appartiene alla famiglia delle *Aquifoliaceae*, ordine delle *Celastrales* (= *Aquifoliales*), una famiglia molto isolata con soli due generi di cui *Ilex* è quello con maggior numero di specie. Anche l'agrifoglio è stato descritto da Linneo ed è stato tipificato da Pedley su un campione dell'Herbarium Clifford come di seguito riportato da The Linnaean Plant Name Typification Project del Natural History Museum di Londra,

Linnaean Name: *Ilex aquifolium* Linnaeus

Reference: *Species Plantarum* 1: 125 (1753)

Provenance: "Habitat in Europa australiori, Japonia, virginia [sic]."

Generitype of: *Ilex* Linnaeus

Designated by: Hitchcock, *Prop. Brit. Bot.*: 126. 1929.

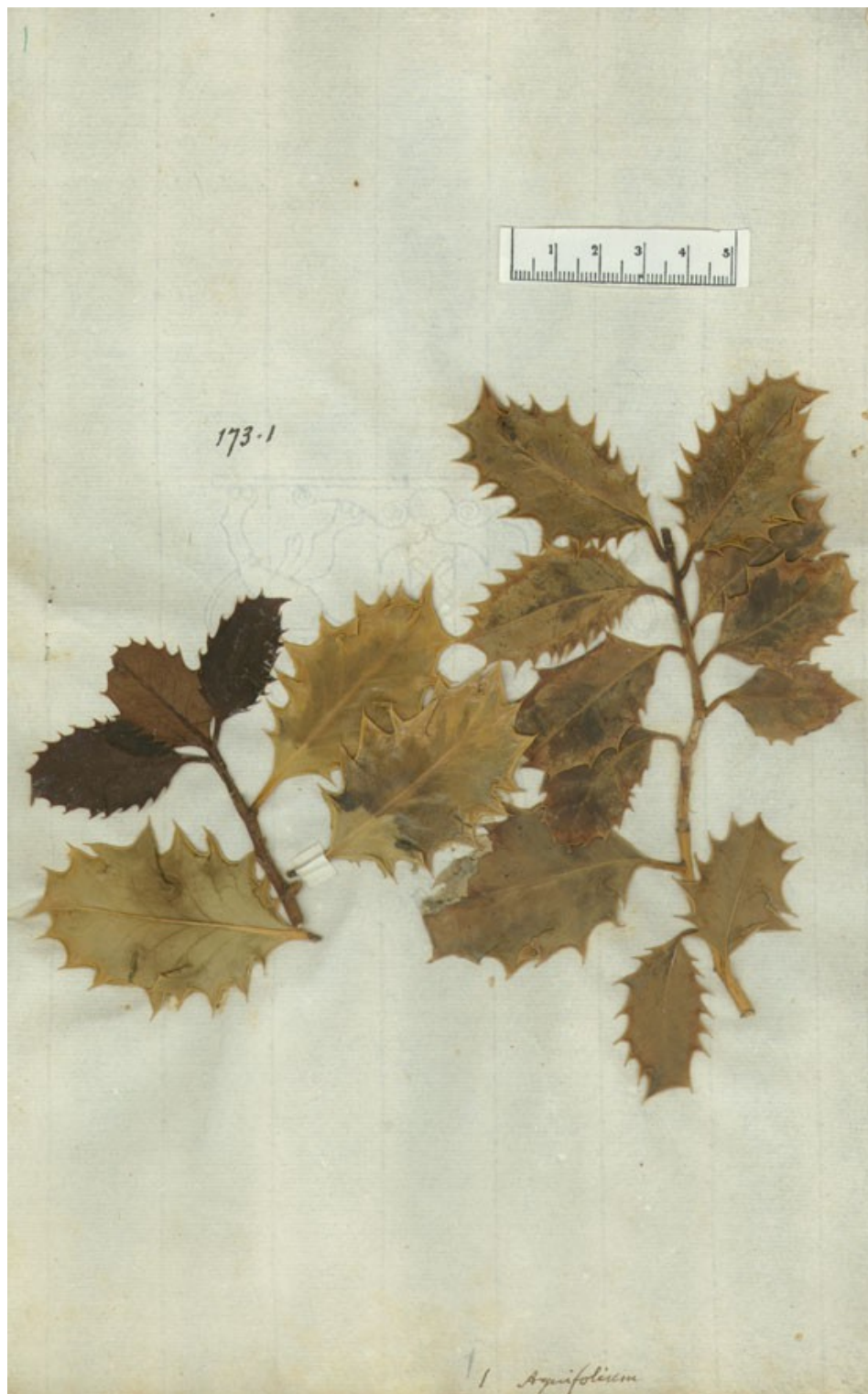
Type: Lectotype : Herb. Linn. No. 173.1 (LINN)

Designated by: Pedley in George (ed.), *Fl. Australia* 22 : 201 (1984)

Current Name: *Ilex aquifolium* L.

Current Family: Aquifoliaceae

Il genere *Ilex* Linnaeus è distribuito esclusivamente nell'Emisfero boreale. Dell'agrifoglio esiste un alto numero di varietà esiste nel settore vivaistico differenziato soprattutto per la colorazione marginatura delle foglie e il colore dei frutti. Tra le numerose varietà e cultivar, per l'Italia Fiori (1923) riporta la var. *chrysoarpa* Loesener a bacche giallastre che si riscontra sporadica in Sardegna (Camarda e Valsecchi, 2008) e una varietà *australis* Lacaita.



**Figura 6 - *Ilex aquifolium* Typus - da The Linnaean Plant Name Typification Project
- National History Museum – London -**

Morfologia e biologia

Descrizione

Albero o arbusto, sempreverde, altezza fino a 10-15-(30 m) m (Dallymore 1908, Camarda e Valsecchi, 2008), tronco diritto 1,5-2 m di circonferenza, rami giovani pubescenti e nel secondo anno divengono circolari e glabrescenti; corteccia liscia e glabra, prima verde a maturità grigio-bruno scuro che si desquama arrotolandosi su sé stessa, lenticelle sparse, scarse.

Le foglie coriacee mostrano pronunciato polimorfismo, persistenti, alterne, semplici, brevemente picciolate, con piccole stipole caduche. Le dimensioni variano da 4-10 x 3-5 cm. Foglie dei rami inferiori con lamina ovale o ellittica, ondulata, margine biancastro, dentato spinuloso (6÷8 spine per lato), mentre quelle dei rami superiori e dei polloni hanno lamina intera e acuminata all'apice. La spinescenza delle foglie è presente soprattutto nei rami più bassi, mentre le foglie alte sono in genere a margini lisci (difesa dall'attacco degli animali). Le foglie sono di colore verde-scuro (anche variegata in forme colturali), la pagina superiore lucida, quella inferiore opaca e più chiara, ambedue comunque glabre.



Figura 7 - Particolare delle foglie dei rami bassi dell'agrifoglio



Figura 8 - Particolare delle foglie dei rami alti dell'agrifoglio

I fiori hanno involucro doppio, 4-mero; sono riuniti in gruppetti pluriflori (2÷3) all'ascella delle foglie dell'anno precedente, hanno breve peduncolo; calice persistente a 4 lobi, corolla persistente a 4 petali bianchi concresciuti alla base, orlati di rosso. I fiori maschili hanno 4 stami, quelli femminili un pistillo con ovario supero sormontato da 4 stigmi quasi sessili.

E' pianta dioica, ciò significa che esistono agrifogli che portano fiori femminili (aventi solo ovario, stilo e stigma) ed agrifogli che portano fiori maschili (aventi solamente stami ed antere). Sulle piante femminili, dai fiori fecondati (per avere i frutti piante di entrambi i sessi devono essere vicine), nascono i frutti, che sono drupe globose, peduncolate, ombelicate, di colore rosso vivo al bluastro (a maturità), contenenti 4 noccioli ossei scanalati. (Pignatti 1982, Arrigoni 2010).

I fiori sono raramente ermafroditi (Ward, 1909) e anche in presenza di fiori apparentemente tali di norma è sterile o l'androceo o il gineceo.

Gli stomi sono assenti sulla superficie adaxiale; sulla superficie abassiale presenti (ca.150 (foglie verdi) e 218 (foglie albine) per mm² (Salisbury 1928)). Una piccola parte di stomi sono sensibilmente più grandi sulla stessa foglia. Queste si sviluppano in giovane età e rimangono permanentemente aperte nelle foglie mature (Maercker 1965).

Germinabilità, riproduzione, disseminazione e propagazione

Come per molti altri frutti (bacche) dispersi dagli uccelli la loro germinazione avviene di solito in primavera; nella seconda o terza primavera dopo la formazione del seme, ma i semi portati dagli uccelli possono germinare prima. La quantità di frutti prodotti varia di anno in anno ed è in relazione con la fioritura (maggio e giugno). Ciascun ramoscello di albero maturo può produrre fino a circa 50 frutti con un peso secco di ca. 6.4 g/frutto. La produzione di frutti è proporzionale all'irraggiamento solare sia della pianta che del singolo ramo. L'ombreggiamento riduce la fioritura in quantità. I fiori raramente si ritrovano su piante con altezze inferiori ad 1,5 metri e nelle piante più alte la fioritura è ben presente dai 3 m in su (Peterken & Newbould 1966). I semi hanno buona germinabilità facilitata dai processi di scarificazione che avviene nell'apparato digerente degli uccelli che hanno una abbondante riserva di frutti per tutto l'inverno in alcuni esemplari anche sino alla primavera inoltrata.

L'agrifoglio produce polloni vigorosi a seguito di tagli radi o ad una cimatura a 2-3 m; questa caratteristica non pare si riduca con l'età. La sua densa produzione di massa fogliare e di rami la rende utile come specie da siepe; in questo caso la crescita in altezza può essere anche controllata attraverso il pascolamento, mantenendo le piante ad altezze attorno ai 50 cm. Le plantule ben radicate possono emettere nuovi germogli per almeno 13 anni, a seguito di rosicchiamenti da parte della selvaggina. La corteccia pur essendo sottile si rigenera a seguito della rosicchiatura e

strofinamenti della selvaggina, ma non può resistere ai grandi incendi che provocano la morte della parte aerea della pianta (Turner & Watt, 1939). La specie si presenta con individui solitari od aggregati in piccoli gruppi.

I polloni che talvolta si generano dalle radici o i ciuffi che si formano dalla stratificazione dei rami, sono tutti dello stesso sesso, e ciò è dovuto all'elevata capacità pollonifera del sistema radicale. Questo determina la formazione di colonie particolarmente estese con fusti in genere di diametro decrescente dal centro verso i bordi della colonia.

Fenologia, crescita e durata

L'allungamento dei germogli, la formazione delle foglie e l'allungamento radicale iniziano ai primi di maggio e proseguono ulteriormente per ca. 2 mesi (fino a Luglio) dopo di che l'attività inizia a decelerare. Gli esperimenti con materiali di moltiplicazione (Peterken 1965) hanno mostrato che un certo aumento di peso si svolge durante tutto l'anno, ma i tassi massimi di aumento di peso si verifica in estate. Il tasso massimo di aumento di peso dei germogli si verifica un paio di settimane prima di quello delle radici. Gemme fiorali si formano a fine estate sulla crescita e fioriscono in maggio e giugno dell'anno successivo. Fiori occasionali possono fiorire anche in settembre. Le bacche mature a novembre (Gran Bretagna) e dicembre possono rimanere sulla pianta per molti mesi, ma gli uccelli di solito le divorano entro marzo. I semi germinano in marzo per emergere nel mese di aprile. Alcune foglie cadono a quanto pare in ogni momento dell'anno, anche se la maggioranza cade a metà estate.

L'accrescimento della specie segue una curva sigmoideale: nei primi 4 anni l'agrifoglio, cresce in altezza meno di 1 cm/anno; dopodiché si sono osservati dimensioni di crescita che raggiungevano 50 cm/anno (Evans in Peterken, 1965)

Alberi isolati possono raggiungere 30 m di altezza, mentre per quanto riguarda l'accrescimento diametrico può superare abbondantemente 1,5 m e in merito all'età degli alberi Peterken & Tubbs (1965) hanno osservato esemplari di età superiore a

250 anni, ma come si vedrà più oltre, in Sardegna, esistono alberi con età stimata di gran lunga maggiore.

Areale

L'agrifoglio è una specie Medit.-Atlantica, in particolare Nord-Ovest, Sud- e Centro-Europa, Nord-Africa ed Asia minore. I limiti a nord raggiungono la latitudine 64° N (coste Norvegesi) mentre i limiti a sud si estendono fino a 34° N (Algeria e Tunisia). I limiti orientali dell'Europa settentrionale arrivano alla Danimarca, nord-ovest e sud della Germania. Più a Sud si estende toccando la Bulgaria, Turchia, la Transcaucasica fino all'Iran. E' assente a Creta e Cipro.

Rikli (1946) ritiene che l'agrifoglio, insieme ad *Arbutus unedo* e *Buxus sempervirens*, è presente nella regione del Mediterraneo come un relitto della flora terziaria tropicale, da cui i suoi resti sono stati definitivamente identificati. Iversen (1960) sostiene che, per la dispersione del polline di agrifoglio è ostacolata dalle chiome degli alberi più alti nel bosco. Egli assumeva dalla relativa abbondanza di polline di agrifoglio depositati nelle paludi irlandesi che si trattasse di boschi puri. A causa della sua scarsa produzione di polline e la relativa dispersione limitata e in considerazione dei limiti di temperatura nota, la presenza di polline di agrifoglio nei campioni post-glaciali è stato considerato come un buon indicatore delle attuali condizioni climatiche.

Ecologia

Limitazioni climatiche e topografiche

La distribuzione oceanica meridionale dell'agrifoglio è determinata principalmente dalla sua sensibilità al gelo prolungato. Già De Candolle (1855) osservò che l'agrifoglio cresceva laddove la temperatura in gennaio non scendeva sotto i 4,6 °C: In Danimarca Iversen (1944) osservò che l'agrifoglio era assente in aree dove la temperatura più bassa del mese invernale più freddo scendeva al di sotto di 0,5°C. In seguito le ricerche sulla distribuzione dell'agrifoglio hanno messo in evidenza che l'areale è influenzato dalla temperatura media del mese più caldo ed è assente dalle aree in cui non si superano i 12,0 °C (temperatura media estiva). Alte temperature sono probabilmente necessarie per la formazione dei frutti. L'agrifoglio è stato ritrovato solo in un sito di Iversen dove la temperatura non raggiungeva i 12°C (media del mese più caldo), ma in questo caso gli individui trovati erano sterili. L'esposizione favorevole (Johns, 1849) contribuisce a mantenere la sua presenza. Il limite altitudinale oscilla tra il livello del mare a ca. 550 m s.l.m. in Gran Bretagna (Comit. Fl.). Nelle Alpi, partendo dai 400 m ca. si arriva ai 1500 m s.l.m. (Rikli 1946). Nel Mediterraneo è limitato alle aree montuose con altitudini che vanno di norma dai 700-900 m fino ad arrivare ai 1900 m s.l.m. nel Caucaso e tra i 1500 e 2300 m s.l.m. nelle regioni dell'Atlante nord-Africano. La quota inferiore osservata in Sardegna, ma di un esemplare isolato, è intorno ai 250 m s.l.m.

Substrato geopedologico

L'agrifoglio si accresce e si sviluppa su un'ampia varietà di suoli partendo dagli *spodosols* acidi di Brughiera fino alle antistanti rocce calcaree fessurate. La specie è generalmente considerata essere intollerante ai suoli molto umidi; a riguardo esistono anche eccezioni dove, a parte lo strato superficiale del terreno nel periodo estivo,

sono permanentemente umidi (acquitrinosi) (Peterken, 1967). La specie in oggetto generalmente tollera bene la condizione calcarea del suolo (per es. anche in suoli contenenti l'80% in carbonato di calcio). Tuttavia vi è da osservare che negli ambienti mediterranei e in Sardegna in particolare la presenza dell'agrifoglio è scostatamene legata alle aree con suoli a forte umidità anche nel periodo estivo e a sorgenti e fontanili che assicurano una umidità costante del suolo, mentre di norma rifugge i suoli aridi calcarei.



Figura 9 - Caratteristica dell'agrifoglio (tronchi)

Comunità e sintassonomia

In Gran Bretagna, l'agrifoglio è molto diffuso ed è una componente costante in molti tipi di bosco, in comunità tipiche della macchia e delle siepi (spesso anche naturale). L'agrifoglio è molto comune nei boschi di *Quercus* quali farnia (*Quercus robur* L.), rovere (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.). Abbonda nei boschi di Faggio formando aree di transizione tra le brughiere ed i boschi (anelli di bosco d'agrifoglio). A queste latitudini è presente occasionalmente nei boschi di tasso (*Taxus baccata*).

L'agrifoglio si presenta anche nei boschi di Ontano, Betulla e Frassino. Nel sud - Irlanda è associato al *Corylo-Fraxinetum* (Braun-Blanquet & Tiixen, in Ludi 1952). Boschi (quasi) puri di agrifoglio sono comuni e caratteristici in varie regioni della Gran Bretagna (Stiperstones, Black Mountains (Hyde, 1961) ed in Scozia (Mc Vean, 1958). A Dungeness questa specie forma macchia climacica nei banchi di ghiaia (Scott, 1965) ed è presente nelle fessure calcaree della regione del Burren; Si è osservata una cospicua presenza nell'area delle Isole di Connemara (Irlanda) e nella parte occidentale della Scozia in cui, pare non esistesse il pascolamento e quindi rispetto al continente sottoposto a meno stress da pascolo (Mc Vean 1958). Altrove in Europa, in particolare nell'area mediterranea, l'agrifoglio forma, presentandosi come grandi cespugli o piccoli alberi, il sottobosco delle faggete (Oltmanns 1927). Nella regione carsica albanese l'agrifoglio è componente di un macchia sub-alpina; nelle Alpi illiriche ed in Serbia cresce al di sopra del limite forestale, assieme a *Rhododendron* spp., *Arctostaphylos alpina*, *Juniperus nana*, *Empetrum nigrum* ed altre specie cespugliose. Nella penisola balcanica si ritrova nelle associazioni boschive di *Fraxinus ornus*, *Picea excelsa* e *Picea abies*. Nelle Montagne dell'Atlante (nord-Africa) si ritrova nei boschi di *Cedrus atlantica*, *Quercus lusitanica* e *Quercus ilex* (Rikli, 1946). In Sardegna in gran parte delle aree montane è oltre gli 800 m di quota fa parte in forma più o meno massiccia dei boschi di leccio e roverella (Desole 1948, 1966; Chiappini et al.1983; Raimondo e Schicchi 2009; Camarda e Valsecchi, 2008).

L'agrifoglio partecipa quindi ad una variegata tipologia di comunità forestali sia in forma subordinata sia come specie dominante.

Xilologia e impieghi del legno

Nei secoli scorsi l'abbondanza e la crescita di agrifoglio è stata fortemente influenzata dallo sfruttamento antropico del bosco. Numerosi riferimenti indicano che l'agrifoglio era in precedenza più abbondante in Gran Bretagna di quanto lo sia adesso. In Irlanda, molti boschi puri sono stati diradati o meglio eliminati per ottenere legname di valore (Fitzpatrick 1933) e mentre nel passato era presente come grande albero, oggi si vede comunemente in forma arbustiva. Boschi quasi puri di agrifoglio sono scomparsi da alcuni versanti delle Black Mountains (Hyde 1961). Lindquist (1930) affermava che l'abbondanza di agrifoglio nei boschi di faggio svedese era in continua diminuzione. Sumner (1926) ha rilevato che il carbone utilizzato per i forni in cui si cuoceva la ceramica romana era di agrifoglio.

Le bacche di agrifoglio sono purgative e emetiche e le foglie decotte erano febbrifughe.

Evelyn (1664) già descriveva l'importanza estetica dell'agrifoglio nelle feste natalizie, ma elenca anche altri nove usi per il legname, oltre al carburante, sottolineando che gli incisori, preferiscono questo legno a qualsiasi altro, il che suggerisce fortemente che il suo declino prima del 19 ° secolo è dovuto in parte ad una domanda diffusa per il suo legname. L'agrifoglio veniva usato anche come foraggio, si diceva che induceva la produzione di buon latte e del burro eccellente. Evelyn menziona anche che le pecore erano attratte di spostarsi tra le foglie e Radley (1961) descrive la pratica di usare foglie e rami di agrifoglio per l'alimentazione invernale dei bovini e gli ovini, pratica ancora attuale nelle montagne della Sardegna. Boschi di agrifoglio, che venivano impiantati nelle aziende agricole, assumevano un notevole valore nel Medioevo.

In queste aziende si privilegiava lo sviluppo a "pollard" (capitozzato) e può ancora essere osservato in molte parti della Gran Bretagna. Nella Foresta di "New Forest" è

stata a lungo praticata la capitozzatura, sfoltendo i boschi per alleggerire i cacciatori nella ricerca dei cervi. L'agrifoglio rivestiva anche la funzione di protezione nelle piantagioni di rovere del 18 ° sec. nella New Forest (Kenchington 1944).

La pratica di piantare siepi di agrifoglio sembra essere molto antica e ha mantenuto la sua importanza fino a tempi recenti. Secondo Plymley (1803) nella regione di Shropshire con tale specie si costituiscono siepi che delimitano i piccoli campi delle piccole aziende con i campi dei confini delle più grandi aziende. L'utilizzo corrente più noto di agrifoglio è come decorazione di Natale; la pratica probabilmente ha origine in epoca pre-cristiana, forse in associazione con la festa dei Saturnali (Dallimore 1908) e oggi è stato associato alle feste religiose di tutta Europa. In Gran Bretagna, la vendita dei diritti di tagliare agrifoglio nel mese di dicembre è una preziosa fonte di reddito per molti proprietari terrieri.



Figura 10 - Esempari di *Ilex aquifolium* sul Gennargentu

MATERIALI E METODI

Ricerca bibliografica

La ricerca bibliografica è stata eseguita presso il Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale e dal Sistema bibliotecario on-line dell'Università degli Studi di Sassari, integrata dalla ricerca di altri archivi elettronici in rete.

Cartografia della distribuzione

La metodologia seguita per la realizzazione della cartografia digitale relativa alla distribuzione delle specie *Taxus baccata* ed *Ilex aquifolium*, ha seguito delle procedure già affinate nel corso di precedenti progetti di ricerca e cartografia floristica (Camarda 2001; Camarda & Brundu, 2004; Carta, Camarda & Brunu 2010). La moderna Cartografia digitale non può prescindere dall'utilizzo di Sistemi di informazione geografica (GIS) che, come implicito nel nome, sono il risultato sinergico di diverse componenti di diverse componenti. Il nucleo informativo del GIS è la base di dati con informazione geografica (di seguito indicata, per brevità, come geo-database), ovvero, nel caso specifico, la struttura che supporta le informazioni relative alla distribuzione delle specie oggetto di studio. Il processo di allestimento del GIS dedicato allo studio del Tasso e dell'Agrifoglio può essere sintetizzato nelle seguenti fasi.

- Progettazione del geo-database;
- Geocodifica delle segnalazioni bibliografiche;
- Rilievi di campo con Tecnica di GPS per l'acquisizione di eventuali nuovi siti di presenza e verifica delle segnalazioni bibliografiche;
- Elaborazioni GIS e prodotti cartografici.

Progettazione del geo-database

Il geo-database è un database di tipo relazionale contenente una serie di campi per ogni record (rilievo di campo o segnalazione bibliografica) alcuni dei quali contengono informazioni geografiche (nel caso specifico, le coordinate dei siti di rilievo, riferite al sistema UTM ED₅₀) Nel corso dei rilievi è stata compilata una scheda contenente gli stessi campi informativi del geodatabase. La metodologia progettuale, in riferimento ai meta-dati e la scelta dei campi si sono avvalse di lavori precedentemente realizzati.

Le voci inserite nella scheda di campo e nel geo-database sono le seguenti:

numero progressivo di rilievo, quota altimetrica rilevata con sistema GPS riferita a livello del mare, data del rilievo, coordinate UTM ED₅₀ rilevate in campo con GPS, specie, fenologia al momento del rilievo, località: indica la località o il comune in cui è stato effettuato il rilievo ed infine le note: caratteristiche rilevate non inserite nel geo-database ma comunque degne di nota.

Utilizzando il Software dedicato di cartografia (**ArcGis ESRI 9.2**) si è ottenuta la spazializzazione sulle ortofoto dei punti rilevati a terra con il GPS, supportata da un'informazione ottenibile cliccando sul singolo punto.

Rilievi fitosociologici e dendrometrici

Rilevi fitosociologici sono stati eseguiti seguendo la scala di Braun-Blanquet e ordinati secondo le classi di presenza, in relazione alla struttura in cui sono stati distinti uno strato arboreo, i sottostanti strati arbustivi ed erbaceo. In particolare la struttura ha consentito di comprendere meglio la dinamica delle formazioni forestali soprattutto in relazione ai rapporti tra le entità in relazione ai differenti gradi di eliofilia e sciafilia..

Nel caso della stazione di Funtanas-Sa Ruge del Gennargentu dove si trova una eccezionale concentrazione di alberi monumentali dell'agrifoglio sono stati eseguiti i rilievi dendrometrici, che ne indicano l'eccezionalità degli esemplari anche a livello europeo.

RISULTATI CONSEGUITI ED ELABORATI PRODOTTI

LA DISTRIBUZIONE DI *TAXUS BACCATA* ED *ILEX AQUIFOLIUM* IN SARDEGNA

Oltre i primi dati di Moris (1823) e di Cavara (1909), i lavori di Desole, (1948, 1966), Camarda (1977) di Chiappini, Angiolino e Podda (1983), Bacchetta e Farris (2006), Filigheddu e Farris (2008), danno un quadro sufficientemente aggiornato, ma non esaustivo e la ricerca ha evidenziato altri siti, ma pur sempre in condizioni di alberi sparsi che tuttavia contribuiscono a comporre il quadro distributivo utile a definire i principali parametri ecologici di questa specie nell'Isola.

Le aree in cui è possibile rinvenire aspetti di vegetazione con dominanza di tasso non frammentaria e tale da consentire di effettuare utili rilievi di vegetazione sono limitati all'area del Marghine-Goceano e del Gennargentu sugli *sciuscus* in prossimità della località detta Ortu is Aragnos. Sono maggiormente diffuse le situazioni in cui l'agrifoglio, quasi sempre presente nelle stazioni del tasso, entra a far parte di consorzi con roverella e leccio, assumendo spesso un ruolo di specie dominante.

La distribuzione del tasso e dell'agrifoglio nello schema di Thornwhaite e Mather ricade, con poche eccezioni nel tipo di clima umido B3 (indice 60-80) e B4 (indice 80-100) e per clima perumido A con $IM > 100$. Il tipo di clima è in corrispondenza con l'appartenenza delle stazioni rilevate al climax delle leccette mesofile montane e solo in minima parte delle leccette termofile (vedi Figura 4 – Arrigoni, 2008).

A riguardo seguono i diagrammi di Walther e Lieth in riferimento ai dati climatici disponibili (Arrigoni 1968, SAR 2010) delle aree in cui sono state rilevate le specie oggetto di studio.

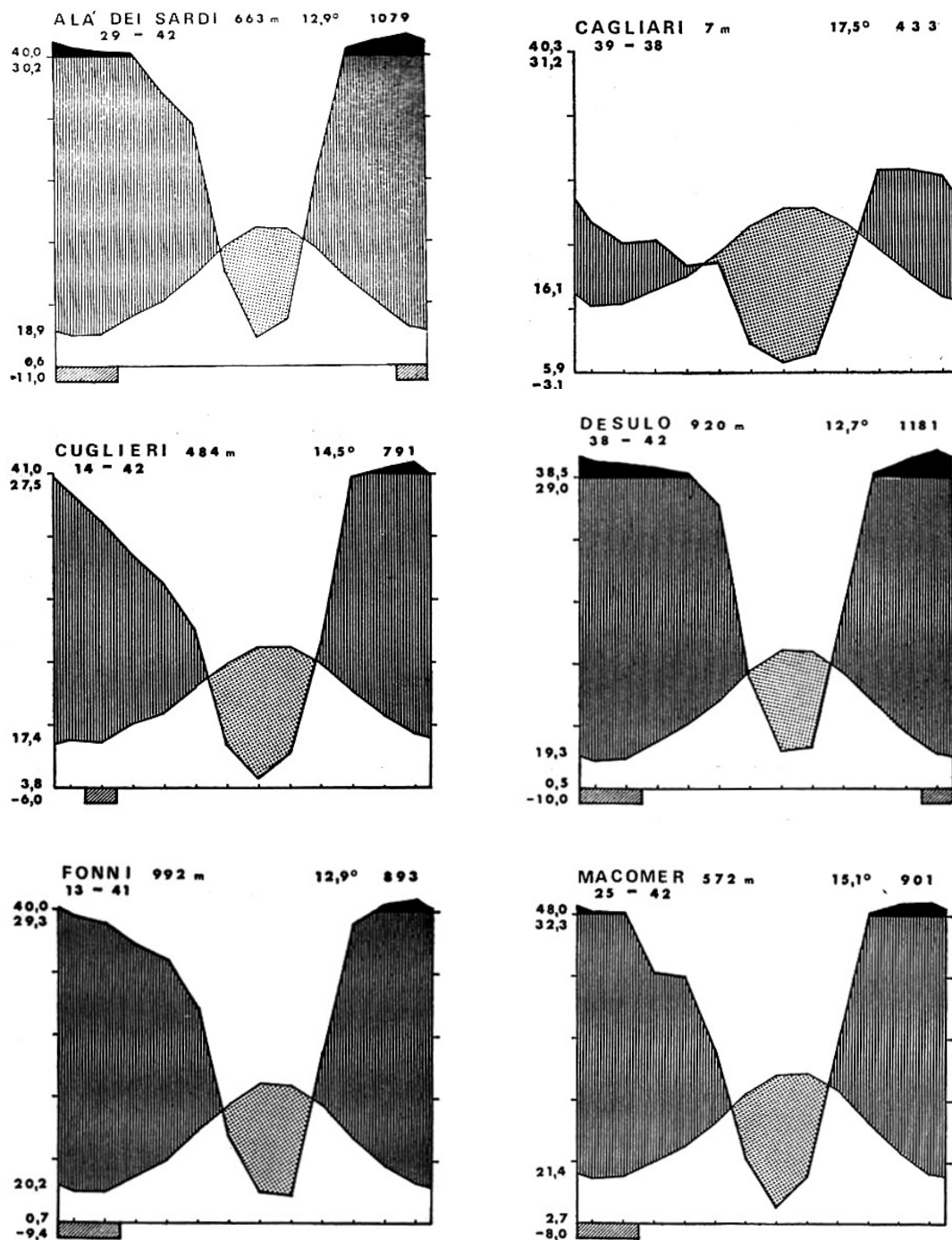


Figura 11 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo del periodo precedente al 1961 (Arrigoni, 1968)

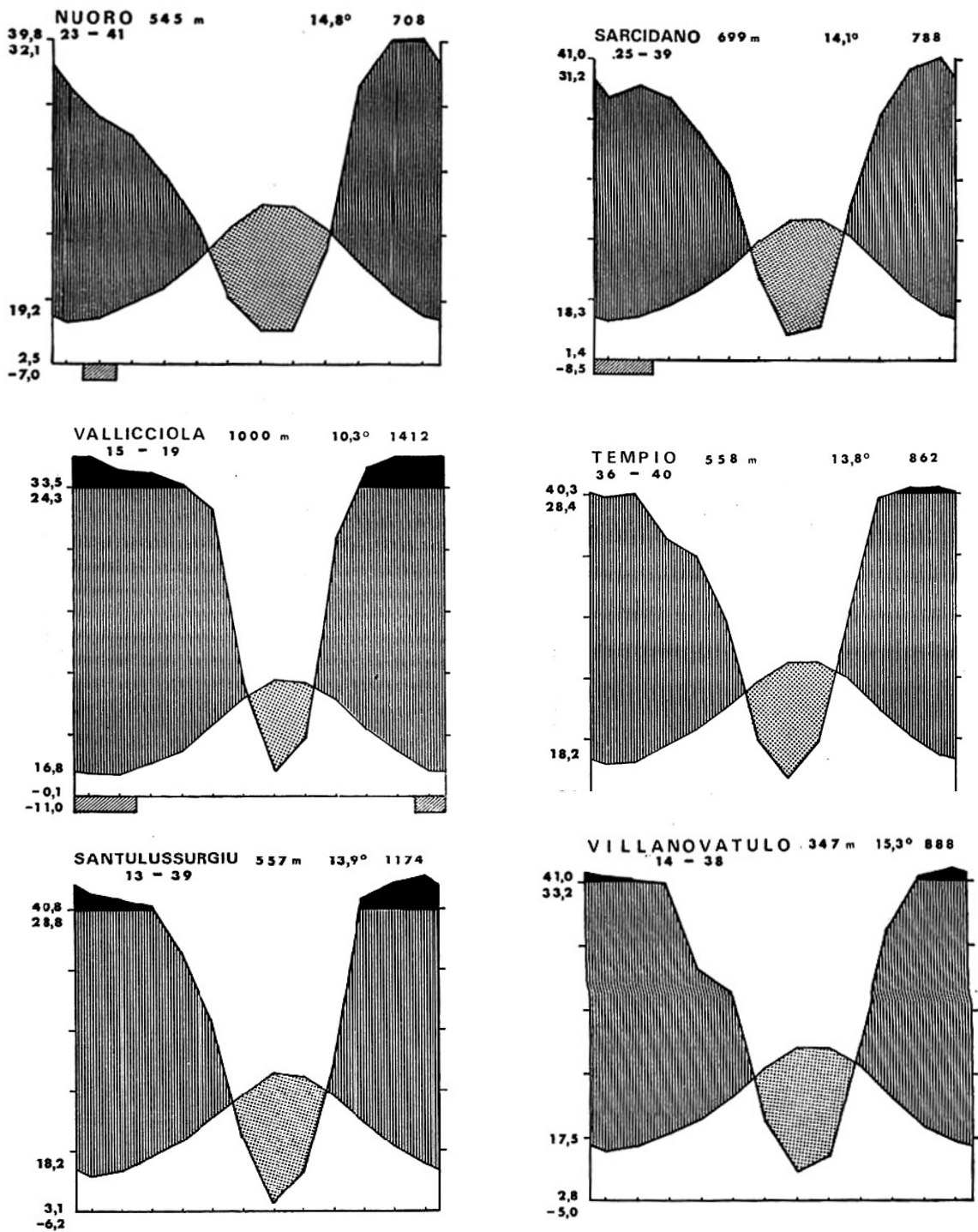


Figura 12 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo del periodo precedente al 1961 (Arrigoni, 1968)

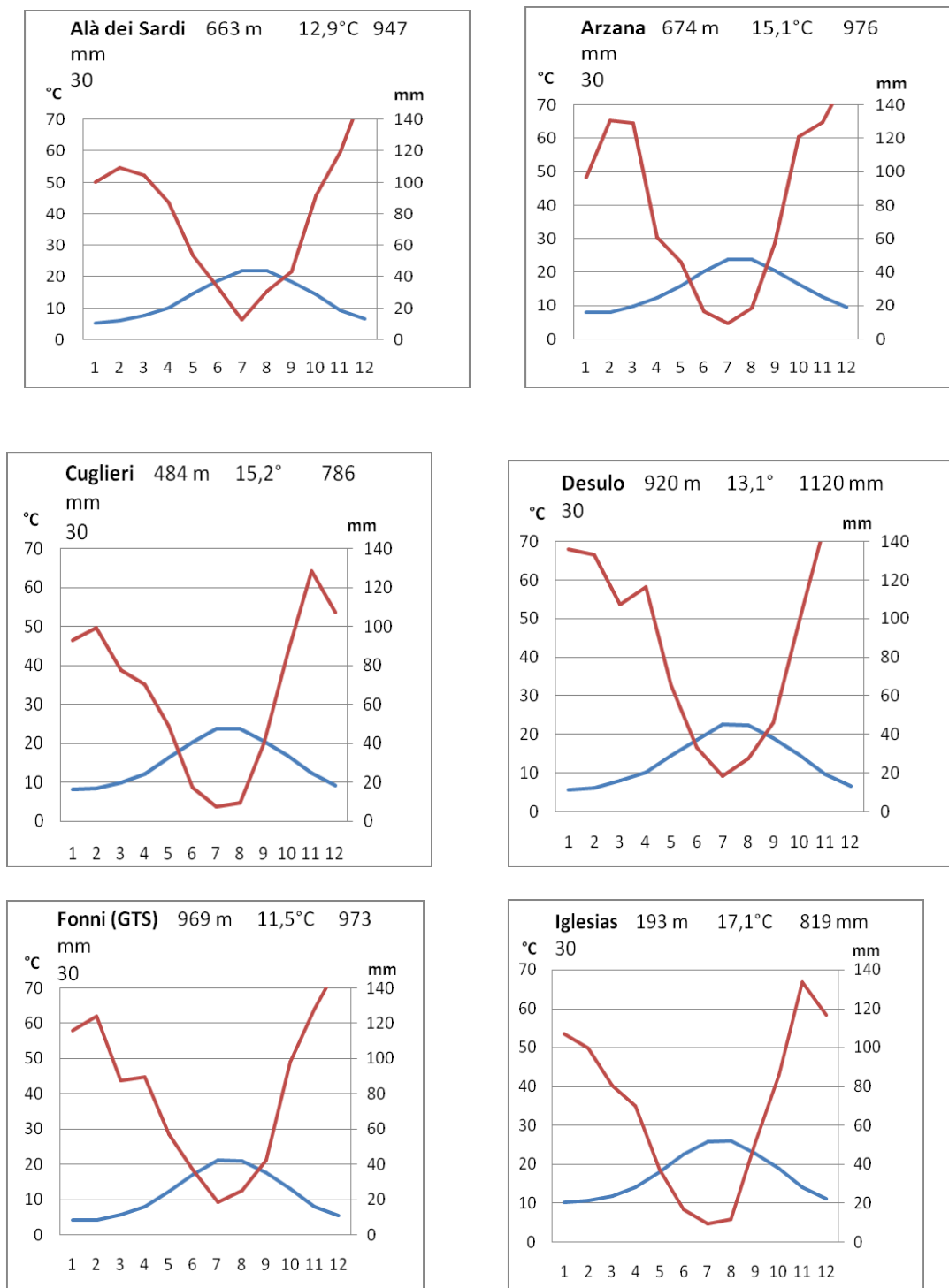


Figura 13 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo periodo 1961-1990

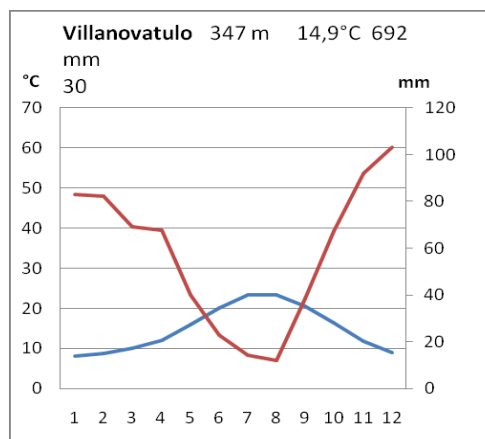
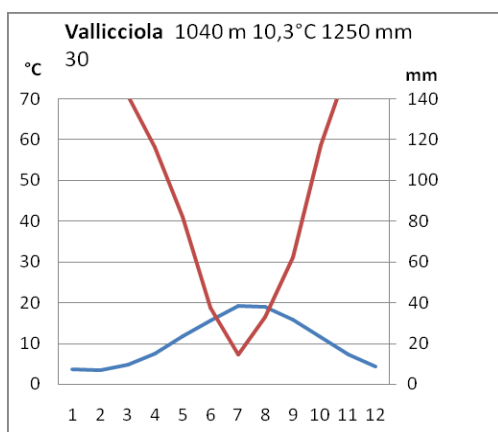
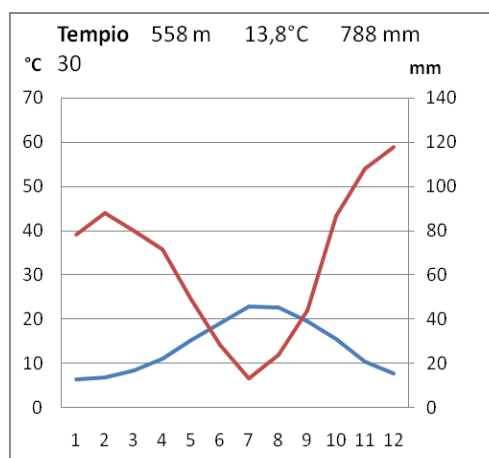
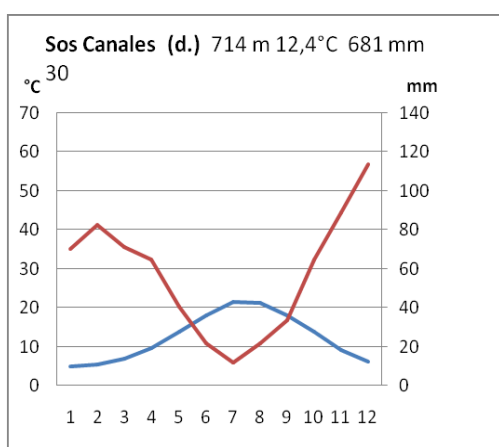
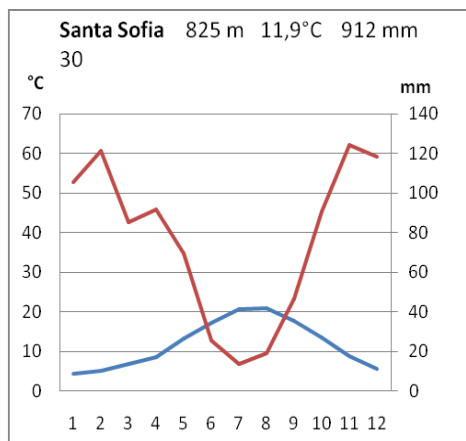
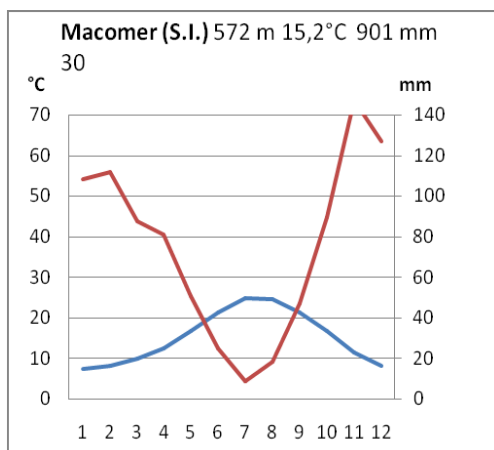


Figura 14 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo periodo 1961-1990

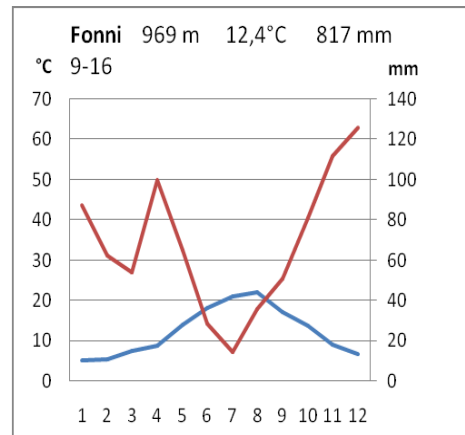
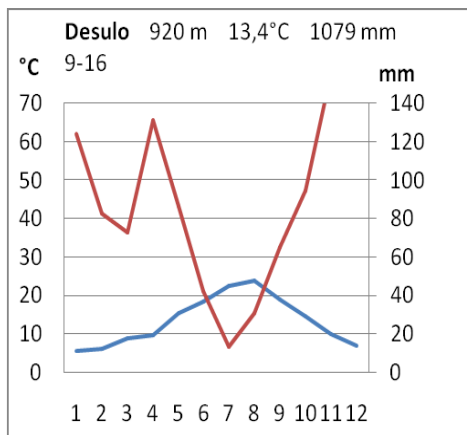
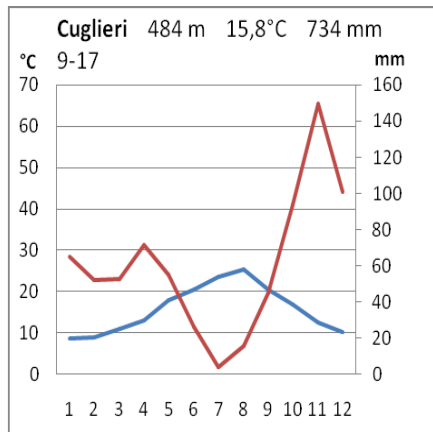
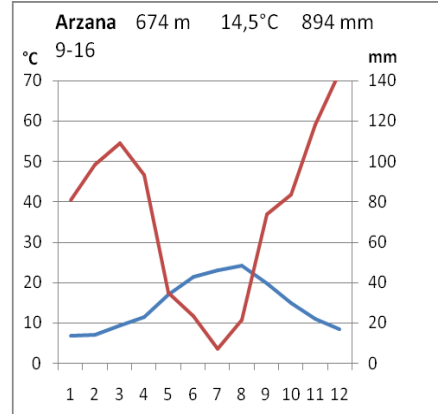
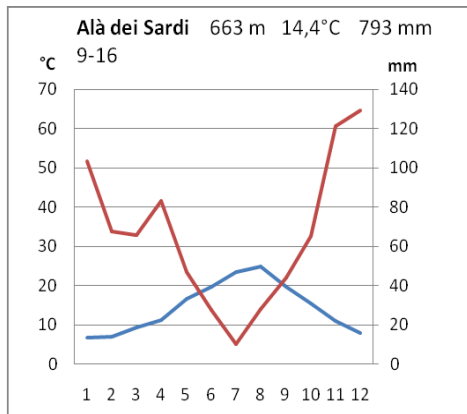


Figura 15 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo periodo 1991-2007

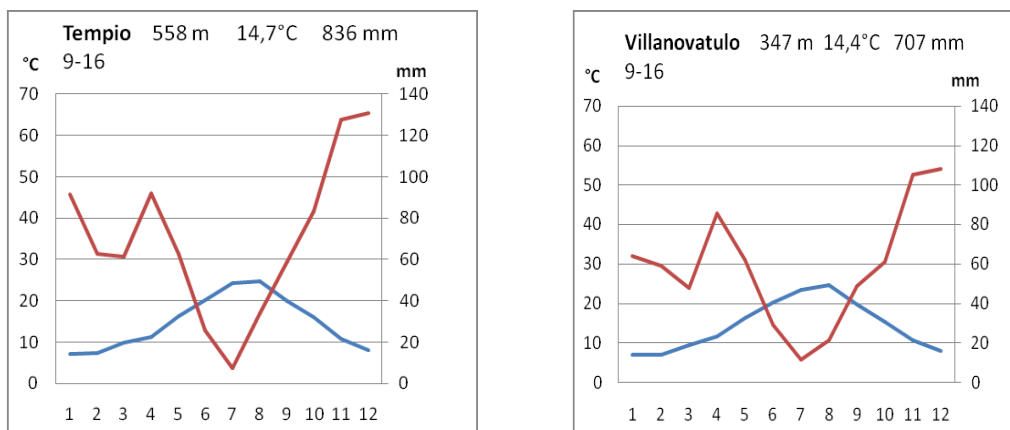


Figura 16 - Diagrammi climatici di Walter e Lieth di alcune stazioni prossime alle zone di rilievo periodo 1991-2007

I dati presi in considerazione per quanto riguarda la temperatura rientrano tra le medie più fredde dell'isola e le precipitazioni tra quelle più abbondanti se confrontati con i dati medi delle restanti stazioni in Sardegna (Arrigoni 1968, SAR 2010). Analizzando invece i dati tra loro si deduce una tendenza all'aumento generalizzato delle temperature, mentre le precipitazioni sono fortemente variabili da zona a zona.

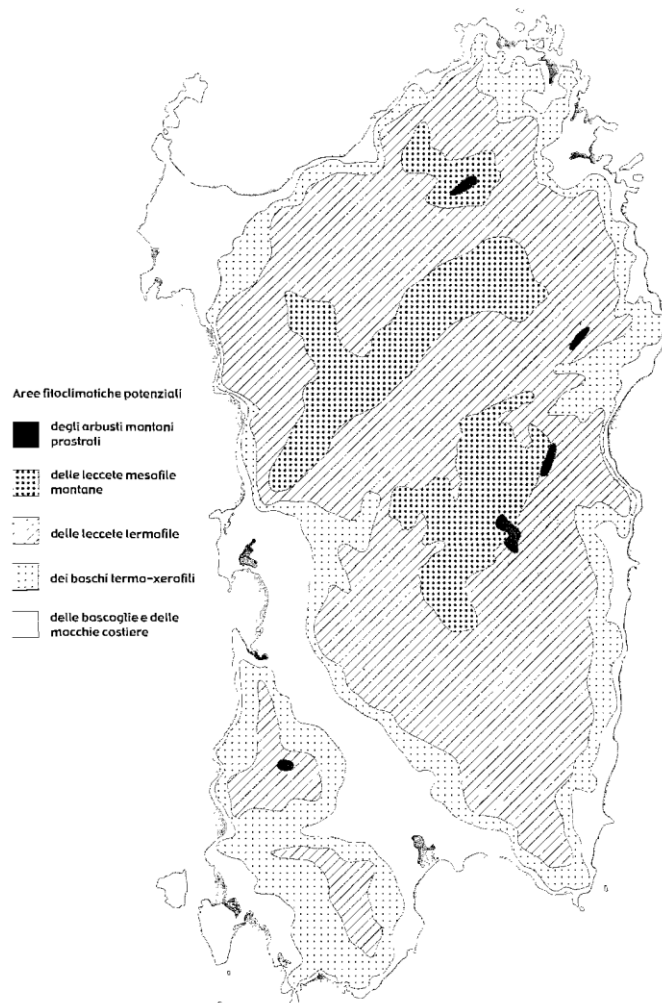


Figura 17 - Piani fitoclimatici potenziali della Sardegna - da Arrigoni, 2008

Di seguito sono riportate le aree carte di distribuzione del tasso e dell'agrifoglio riportate in Desole (1966), Camarda e Valsecchi (2008) e solo per il Tasso da Chiappini et al. (1993) e le località note in letteratura che sono state rivisitate al fine di valutarne lo stato ed eseguire, ove possibile, ulteriori rilievi, rispetto a quelli editi e inediti, eseguiti nel recente passato. Inoltre vengono riportate le nuove stazioni riscontrate durante la ricerca. I rilievi sono stati effettuati secondo la scala di Braun-Blanquet e mantengono l'assetto strutturale in relazione agli strati di vegetazione alla abbondanza delle singole specie al fine di evidenziare i possibili rapporti evolutivi delle stesse formazioni.

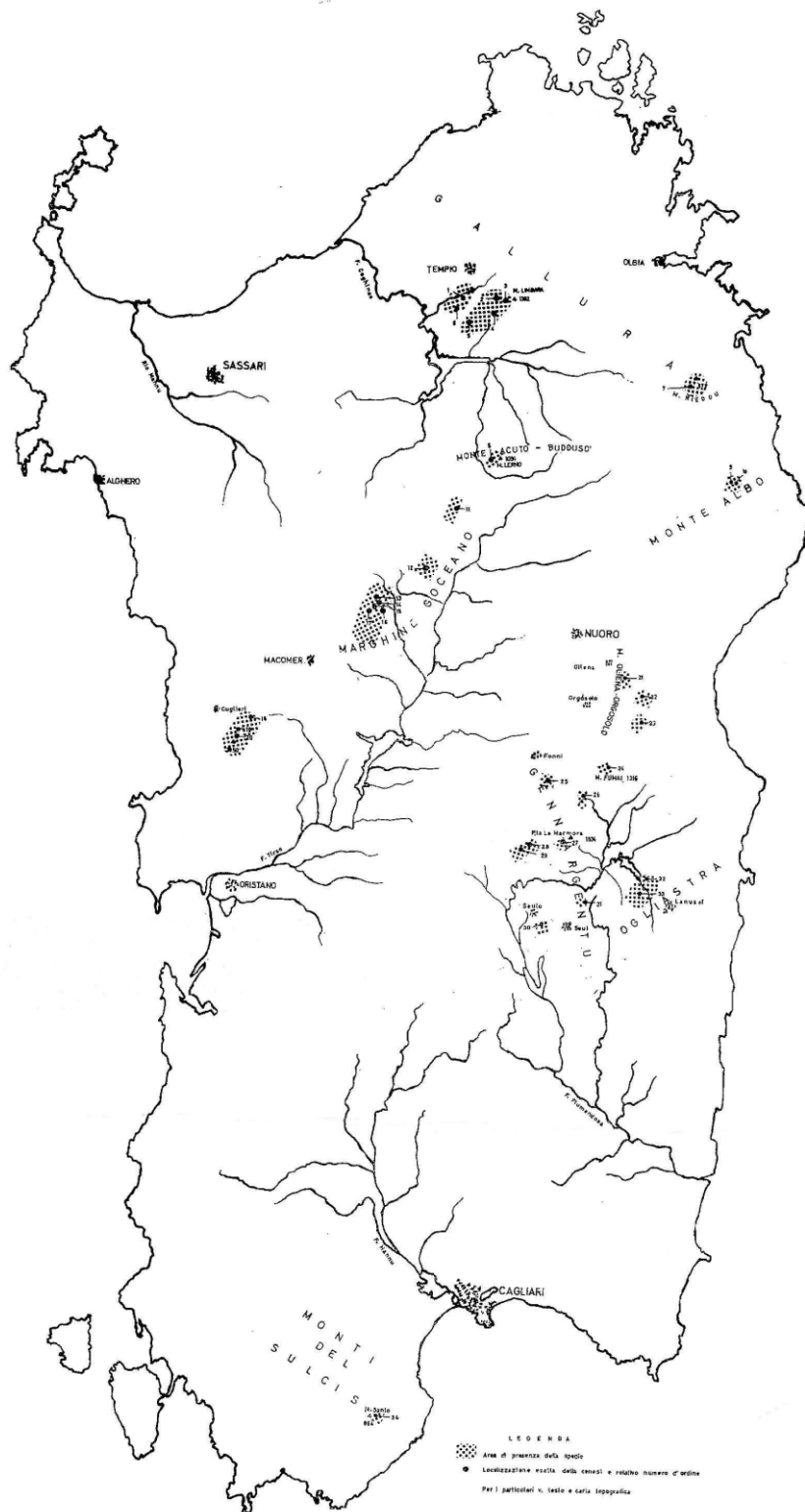


Figura 18 - Area di presenza di *Taxus baccata* L. in Sardegna; da Desole (1966)

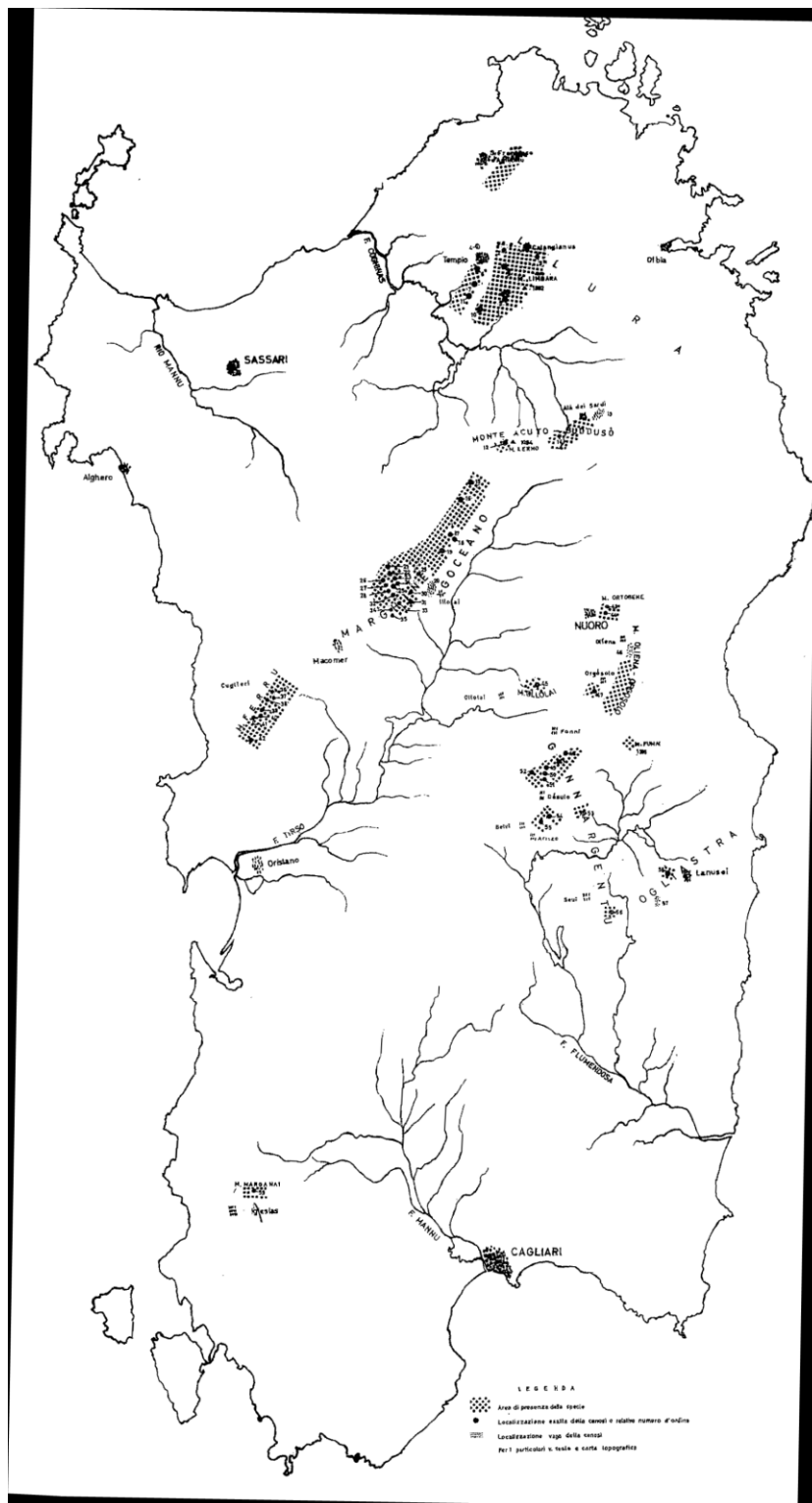


Figura 19 - Area di presenza di *Ilex aquifolium* L. in Sardegna; da Desole (1966)

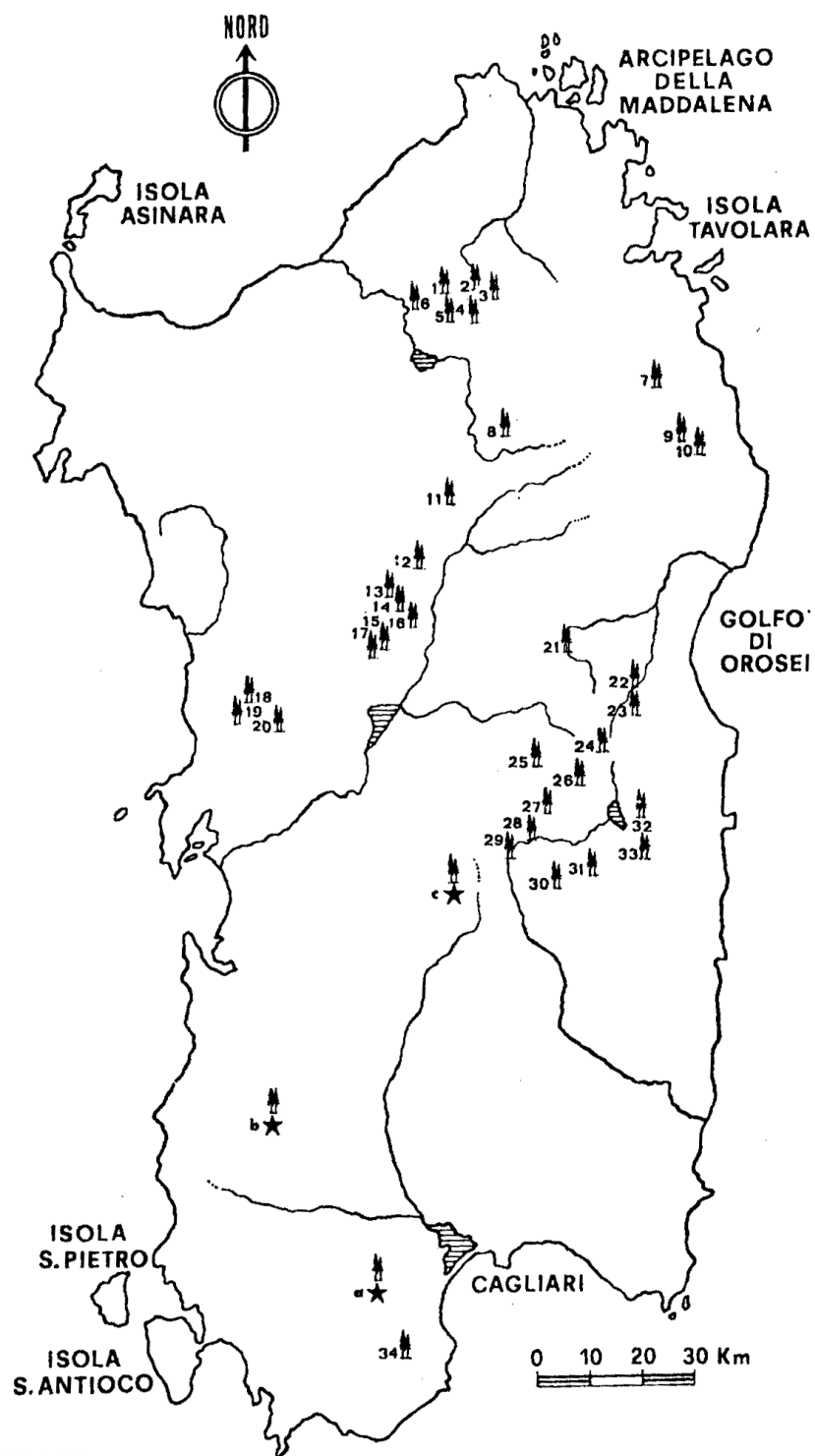


Figura 20 Punti rilevati nelle aree di presenza di *Taxus baccata* L. in Sardegna; da Chiappini et al. (1983)

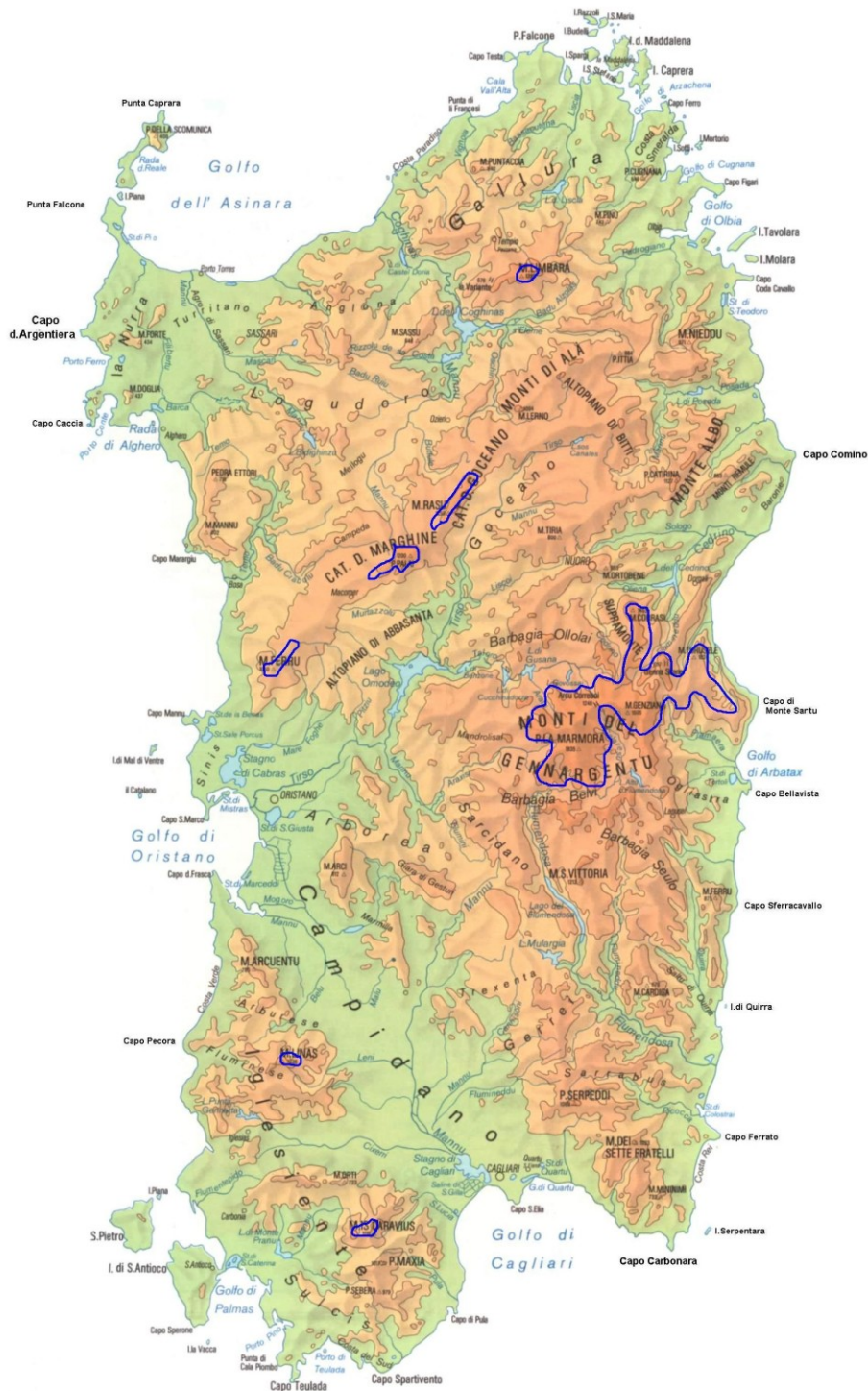


Figura 21 - Distribuzione di *Taxus baccata* L. in Sardegna; da Camarda e Valsecchi (2008)

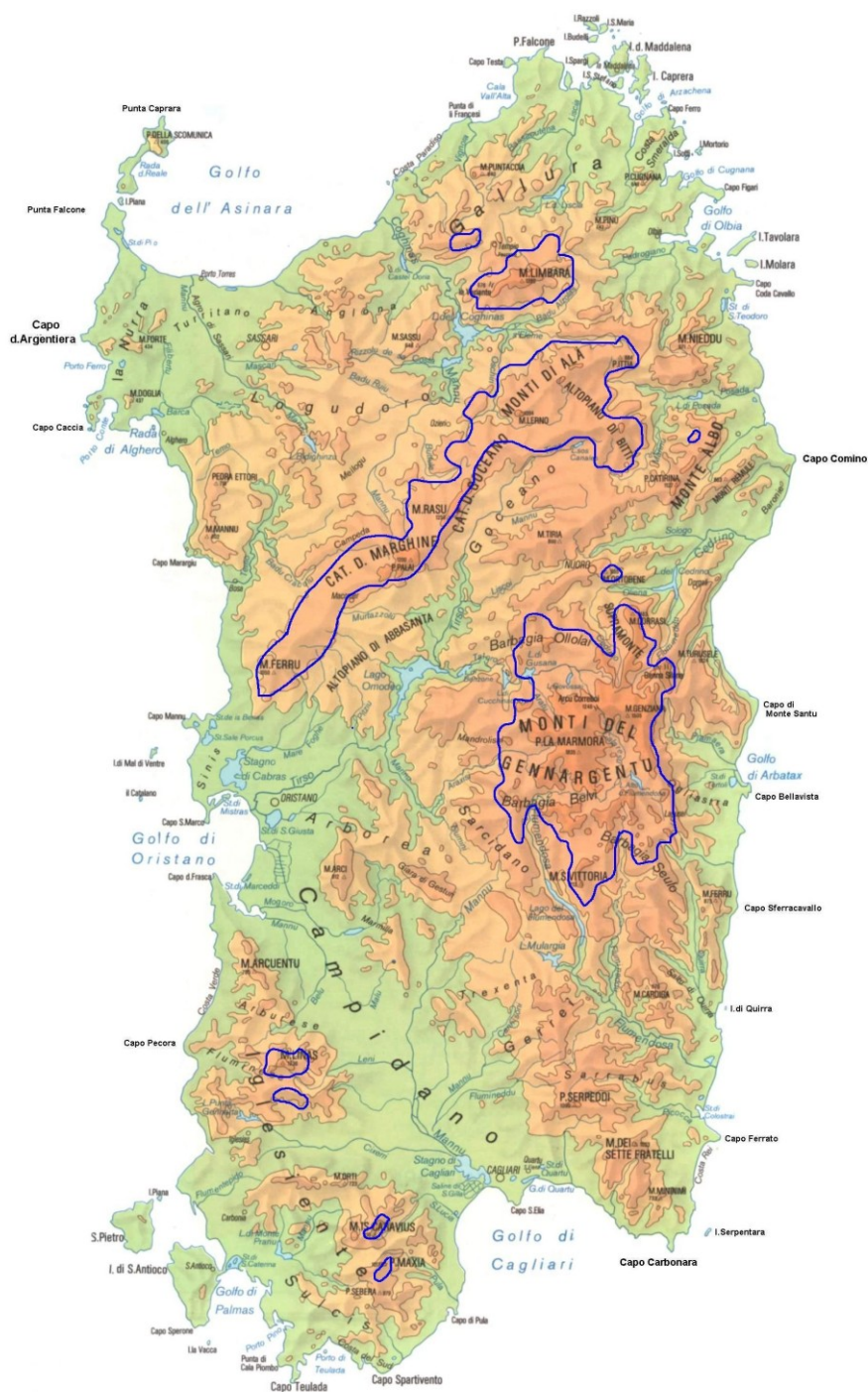


Figura 22 - Distribuzione di *Ilex aquifolium* L. in Sardegna; da Camarda e Valsecchi (2008)

Limbara

La distribuzione del tasso sul Limbara è limitata alle aree culminali sulle creste di Giogantinu e si tratta di rari alberi isolati o per lo più in forma arbustiva. Piante isolate si riscontrano a Sarra Balascia, a S'Ampulla e sempre in modo sporadico qua e là in posizioni soleggiate e in radure dei boschi o tra le macchie di erica e corbezzolo. Il versante meridionale verso Berchidda offre condizioni favorevoli con numerosi canali, sorgenti e aree di ristagno umido ma la presenza è ugualmente sporadica. Sui vicini graniti del contiguo complesso granitico di Monte Nieddu si segnala solo qualche esemplare e scarsissima rinnovazione sulle quote più elevate. L'agrifoglio è più diffuso, ma anch'esso non costituisce mai formazioni di una certa estensione in grado di caratterizzare il paesaggio. Il tasso, rispetto alle segnalazioni di Desole (1948, 1966), sembra essere rarefatto ovunque e in particolare nella stazione di Serra Lu Tassu non è stato ritrovato.

La presenza dell'agrifoglio è limitata ad una presenza sporadica, per lo più in forma arbustiva, nel settore culminale e nella sorgente di Monte Longheddu a 940 m di quota, dove è presente anche il pioppo tremolo.

Inoltre individui singoli ed aggruppamenti importanti sono state rilevate nell'area di Nuchis (Rio Parapinta).

Monte Albo

Sul Monte Albo, la maggiore concentrazione di tasso si rinviene a Punta Turuddò, mentre a Punta Catirina e a Iscala de su Tassu, in territorio di Siniscola si tratta di pochissimi esemplari che, tuttavia, non costituiscono habitat integri o suscettibili di sostenere un valido rilievo di vegetazione. Il pascolamento, soprattutto a Turuddò, ha certamente influito nel limitare la rinnovazione naturale, che oggi si osserva avere una certa ripresa.

L'agrifoglio è presente nell'unica stazione di Funtana 'e Talisi a circa 850 m si quota con pochi esemplari in forma arbustiva.

Monte Lerno

Si tratta di pochi esemplari delle due specie in forma arbustiva che vegetano sulle aree culminali. La stazione è caratterizzata dalla presenza di un mosaico di macchia a erica e corbezzolo e garighe a cisti, elicriso e *Halimium halimifolium*, su suoli poveri (ranker) a forte rocciosità affiorante. La stazione più abbondante segnalata da Desole e Funtana di Rodé sul versante settentrionale, costituita da pochi esemplari di modeste dimensioni, si accompagna a *Erica terminalis* e *Osmunda regalis*.

Marghine Goceano

Il Marghine Goceano è senza dubbio l'area dove il tasso trova la sua maggiore espressione, sia come diffusione, sia come dimensioni degli alberi presenti, che si sviluppano da quota 850 m di Nuraghe Titirriola sino alle aere più elevate, che culminano a Punta Palai e Punta Manna a circa 1200 m. Il tasso appare più abbondante nelle aree di forra e più sporadico nelle formazioni forestali con lecco e roverella, mentre l'agrifoglio costituisce vere e proprie formazioni in cui appare dominante su vaste estensioni. Le stazioni più significative del tasso sono quelle di Sos Niberos, che appare molto degradata rispetto alla descrizione di Desole, la forra di Mularza Noa e l'area di Tres Funtanas-Villa Piercy. L'agrifoglio, spesso, oltre a

costituire la specie dominante lo strato arboreo, come a Ortachis, è anche dominante in quello arbustivo sottostante alla foresta di leccio o di leccio e roverella.

Le Tavole N ed R (vedi allegati) evidenziano la condizione ottimale delle formazioni di tasso e agrifoglio dominate dall'agrifoglio che compare in tutti gli strati e presenta una buona rinnovazione naturale. Il tasso è molto meno rappresentato anche negli strati arbustivi, mentre si osserva un certo numero di plantule nello strato erbaceo, la carenza negli strati intermedi è da attribuire, oltre che al pascolo, alla scarsa luminosità dovuta alla elevata copertura dell'agrifoglio. Il substrato è costituito da andosuoli (Camarda, 1977) con alto contenuto in argille montmorillonitiche che contribuiscono a mantenere l'umidità del suolo anche nel periodo estivo. Contribuisce a ciò anche l'elevata produzione di foglie dell'agrifoglio che costituisce uno strato unico molto abbondante.

Nella forra di Mularza Noa si riscontra la formazione a tasso e agrifoglio in cui le due specie sono codominanti nello strato arboreo, mentre negli strati inferiori l'agrifoglio è di gran lunga più rappresentato grazie alla maggiore sciafilia rispetto al tasso, di cui si riscontra una buona quantità di plantule, che tuttavia muoiono a causa del forte ombreggiamento.

La maggiore capacità dell'agrifoglio rispetto al tasso di inserimento nei boschi di querce caducifoglie è mostrata nella tabella 4 in cui l'agrifoglio è presente in tutti i rilievi, mentre il tasso è limitato a soli 3 rilievi sui 10 effettuati.

La dominanza dell'agrifoglio si pone anche in questo rilievo di Sa Pala Brusiada in cui, in diverse aree l'agrifoglio è dominante, in analoghe condizioni stagionali delle formazioni a roverella. Il tasso si presenta anche in questo caso in posizione decisamente subordinata.

Montiferru

Il complesso del Montiferru, culmina a 1.050 m con Monte Urtigu e comprende i monti di Santulussurgiu e Seneghe. In tutta l'area il tasso è sporadico con esemplari di modeste dimensioni, mentre l'agrifoglio è decisamente più abbondante e tale da rappresentare spesso la specie dominante con copertura totale. A sud di questo complesso montuoso e precisamente l'area dei Monti di Seneghe (Cadenaghe), presenta principalmente boschi di leccio, che nella parte culminale sono caratterizzati da una significativa presenza di agrifoglio.

Monte Gonare

L'agrifoglio è ben rappresentato nella fascia superiore ai 900 m di quota ed entra a far parte dei boschi di leccio, soprattutto nei substrati di natura silicea, costituendo la specie dominante del sottobosco di roverella e leccio.

Supramonti

Gli ambienti calcarei dei Supramonti della Sardegna centro-orientale mostrano una sporadica presenza del tasso, mentre l'agrifoglio è decisamente raro e, tranne poche eccezioni, relegato lungo i corsi d'acqua di quota. Gli esemplari di tasso più rappresentativi sulla dolina di Su Sercone in territorio di Orgosolo, con alberi di grandi dimensioni ma scarsissima o nulla rinnovazione, per la presenza del pascolo dei mufloni.

Gennargentu

Il Gennargentu, dal punto di vista teorico offre le condizioni ottimali per il tasso e agrifoglio come testimoniano i grandi alberi delle due specie sia isolati, sia con formazione forestale piuttosto estese. Tuttavia, la loro diffusione è stata fortemente condizionata nel passato, ed in parte tuttora, dal pascolo e dagli incendi. Le aree di Ortu Is Aragnos per il tasso e di Funtanas, per l'agrifoglio costituiscono gli esempi più significativi per la presenza dei grandi alberi nel settore occidentale, mentre in quello orientale stazioni più rappresentative sono quelle di Tedderie e Tedderieddu e la vallata di Searthu. Lungo i canali ricchi di acque esposti a settentrione l'agrifoglio costituisce la specie dominante la vegetazione caratterizzata anche dalla presenza delle grandi vitalbe e sullo strato erbaceo dalla felce femmina.



Figura 23 - Taxus baccata sugli Sciuscius

Seulo – Seui - Laconi

Le aree calcaree che si richiamano al complesso mesozoico dei Supramonti accolgono le due specie che hanno ugualmente una presenza complessivamente sporadica e solo in alcuni casi in grado di caratterizzare la vegetazione forestale. Alberi isolati di grandi dimensioni si osservano sia nel Rio Longufresu del Sarcidano, sia nella montagna di Montarbu di Seui. La consociazione tra le due specie non è sempre data e l'esempio più significativo è a Funtana Preti Lai presso il nuraghe di Ardasi. Un'altra stazione di notevole interesse dell'agrifoglio nella lecceta si riscontra in località Trattalas, laddove esiste un affioramento di falda umida tutto l'anno. A Funtanamela di Laconi entrambe le specie sono sporadiche ai margini o sottostanti alla formazione forestale dominante rappresentata dalla lecceta. In questa località è da segnalare sia la presenza di *Ostrya carpinifolia* (L.) Scop., sia di *Juniperus communis* L., che qui ha una delle pochissime stazioni presenti in Sardegna.

Rio Monte Idolo – Siccaderba

L'area accoglie esemplari anche di notevoli dimensioni, ma quasi sempre isolati, di tasso, mentre l'agrifoglio, nonostante le condizioni apparentemente favorevoli è praticamente assente.

Monte Lattias

Nella stazione rupestre di Monte Lattias Chiappini et al. (1983) hanno censito solamente 24 esemplari di tasso, per lo più di modeste dimensioni o in forma arbustiva e costituiscono una delle poche stazioni dei monti del Sulcis nella Sardegna sud-occidentale.

Monte Linas

La stazione di Monte Linas è stata descritta da Chiappini et al (1983) che richiamano la presenza di 16 individui, per lo più di modeste dimensioni, ma segnalano anche un albero con un tronco di circa 1 metro di diametro. Anche in questo caso si tratta di stazioni relitte di tasso in stato di conservazione precario. Non viene segnalata la presenza di agrifoglio, mentre è ben rappresentato l'acero trilobo.

Monte Santo di Pula

Nel canale del Rio Longufresu (nome del tasso nella Sardegna meridionale) si trova la stazione di tasso più meridionale della Sardegna, con pochi esemplari tutti di modeste dimensioni, e sono inseriti nella foresta di sclerofille sempreverdi con leccio, corbezzolo e fillirea, mentre manca del tutto l'agrifoglio. Si tratta di una stazione del tutto isolata in cui evidentemente giocano un ruolo particolare le condizioni stazionali, che tuttavia ricadono in area decisamente termofila con condizioni climatiche che si discostano decisamente da tutte le altre località in cui il tasso è presente.

Monte Marganai

La stazione Marganai di agrifoglio, di circa 3 ettari di estensione, assume una notevole importanza in località Case Marganai oltre i 700 m di quota, con numerosi esemplari che vanno a far parte del sottobosco della lecceta. Un esemplare isolato si ritrova presso l'imbocco interno della Grotta di Domusnovas e con i suoi 250 m costituisce la quota più bassa sinora rilevata per la presenza dell'agrifoglio e, come nel caso precedente per il tasso, è da considerare del tutto occasionale in queste condizioni ecologiche.

CONTESTO ANTROPICO DELLE AREE

Le condizioni ambientali di tutte le aree in cui sono presenti le due specie hanno condizionato non poco le caratteristiche socio-economiche e favorito più o meno la presenza stessa degli insediamenti umani. Si può dire a grandi linee che tutte queste aree sono localizzate in territori collocati ai margini dei processi produttivi regionali. Ci troviamo di fronte al limite del sistema agro-zootecnico in cui è possibile riconoscere i seguenti sottosistemi: quello zootecnico, quello delle limitate produzioni erbacee-foraggere, quello delle colture arboree da legno da ardere. Il sistema produttivo agricolo di queste aree è finalizzato quasi esclusivamente al sostegno delle produzioni zootecniche. Il tipo di allevamento più diffuso è quello ovino con presenza di allevamenti secondari di bovini ed equini. Nella maggior parte dei casi il numero di capi è sproporzionato rispetto alle capacità della superficie aziendale, pertanto il buon esito dell'allevamento è garantito dall'uso civico del pascolo su aree pubbliche, pascolo che però avviene in modo brado (senza controllo del pastore), praticato spesso oltre il periodo consentito dalla legge o su aree con cotico erboso degradato.

Le formazioni forestali dell'area fino agli anni 50-60 venivano utilizzate per la produzione di legna da opera ma soprattutto per il carbone.

CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DEL SOPRASSUOLO

Analisi dendrometrica delle aree con *Taxus* e *Ilex*

Riguardo al tasso, soprattutto nell'area del Marghine, è emerso che la presenza del tasso sia legata al mantenimento di una struttura nel complesso coetaniforme, almeno dal punto di vista somatico; cioè a profili del popolamento alquanto omogenei con relativa continuità nella volta arborea. Inoltre, in alcuni tratti il tasso si rinnova anche in assenza di individui arborei. Al contrario, strutture monoplane appaiono poco confacenti al tasso. In questi ambienti, infatti, raramente riesce ad insediarsi e le piantine, a crescita lenta durante i primi anni di vita, possono essere addirittura sepolte dalla deposizione di spessi pacchi di lettiera. Vi è spesso una discreta presenza delle classi medie e medio - piccole degli individui che formano a volte uno strato dominato o codominante. I siti più rocciosi hanno funzionato da nicchie rifugiali ma uno dei fattori di disturbo alla rinnovazione del tasso sembrerebbe essere la lettiera delle caducifoglie che tende a formare spessi pacchi, soprattutto nei contesti di bosco monoplano in cui il seme, non dispone di abbondanti riserve per poter emergere dalla lettiera. A volte anche le plantule che riescono ad insediarsi vengono coperte dall'accumulo di foglie che impediscono la fotosintesi e quindi provocano la morte della pianta. Tuttavia la relativa sciafilia contribuisce al mantenimento di una presenza sufficiente, in condizioni di naturalità, ad assicurare il lento ricambio.

Infine, resta da accertare l'eventuale presenza di sostanze allelopatiche nella lettiera che inibirebbero l'attività vegetativa delle altre specie. In questo senso si capisce perchè il tasso sia costretto a rinnovarsi nei tratti più accidentati e sulle dorsali dove l'azione dell'acqua e del vento tende ad asportare la lettiera e a creare quindi un ambiente ospitale alla rinnovazione della specie (intesa come insediamento e crescita delle piantine).

Nomi locali in riferimento al Tasso e Agrifoglio in Sardegna

La ricerca dei nomi locali sardi (da bibliografia) e della relativa toponomastica (IGM 1995, Paulis 1987) in riferimento alle due specie oggetto di studio, ha evidenziato seguenti risultati che sono citati nell'elenco seguente:

Taxus baccata L.: Eni, Enis, Linnarrubia, Longufresu, Niberu, Nibero(s), Nibbiru, Niberalzu, Tase, Tasini, Tasini, Tasuanele, Tàsuru(s), Tasureddu, Tassu, Tasù, Tasoni, Tasonis, Tassadi, Tassari, Tassi, Tassos.

Ilex aquifolium L.: Agrifoddu, Alase, Alasi, Allasi, Bolostru, Calacuttu, Caracuttu, Golostiu; Laru ispinosu, Lostiu, Olasi, Olatri, Òlosti, Olostighe, Olostiu, Òlostri, Olostrighe(s), Olostru, Olostrio, Olostriu.

PROPOSTE DI GESTIONE DELLE FORMAZIONI A TASSO E AGRIFOGLIO

Le stazioni del tasso e dell'agrifoglio ricadono in gran parte all'interno di siti di interesse comunitario (Tavola C in allegato) e questo potrebbe facilitare la gestione, sia delle piante singole sia delle formazioni forestali con progetti suscettibili di godere di risorse specifiche delle aree protette.

Le formazioni a tasso e agrifoglio, nella loro specificità e dominanza relativa dei due componenti, ricadono, secondo la Direttiva CE n. 92/43 nell'allegato II, di cui si riporta la versione italiana secondo il "Manuale di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43 CEE" e sono inquadrati due habitat distinti con relativi sottotipi e afferenti a diverse associazioni, come segue.

○42.A7 BOSCHI CON TASSO

Inquadramento sintassonomico: *Quercus-Fagetea*

42.A73 Boschi di tasso della Sardegna

DH 9580*; Eunis G3.9

L'habitat dei boschi di agrifoglio viene definito come:

Boschi a dominanza di *Taxus baccata*, spesso associato a *Ilex aquifolium*, localizzati su piccole superfici all'interno delle formazioni forestali di latifoglie decidue o più raramente sempreverdi.

In particolare per la Sardegna si indica il sottotipo specifico

42.A73 Boschi di tasso (*Taxus baccata*) della Sardegna.

Le specie che si accompagnano sono: Taxus baccata, Buxus sempervirens, Ilex aquifolium, Mercurialis perennis, Sorbus aria, Glechoma sardoa, Luzula forsteri, Quercus congesta (= Quercus pubescens), Acer monspessulanum, Rhamnus alpina, Epipactis helleborine, Paeonia corsica (=Paeonia morisii).

In Sardegna sono state descritte da Bacchetta & Farris (2006) due associazioni con *Taxus baccata*: il *Phillyreo latifoliae-Taxetum baccatae* (Bacchetta & Farris 2006), localizzato nelle forre del Sulcis e dell'Iglesiente su substrati acidi con optimum nella fascia mesomediterranea umida-subumida e il *Glechomo sardoae-Taxetum baccatae* (Bacchetta & Farris, 2006) localizzato nelle montagne della Sardegna centrale e settentrionale su substrati basici o neutro-subacidi con optimum nella fascia supramediterranea umida inferiore. Quest'ultima associazione è stata descritta con due sub associazioni il *Glechomo sardoae-Taxetum baccatae ilicetosum aquifolii* (Bacchetta & Farris, 2006) caratteristica dei substrati subacidi e neutri delle aree della Barbagia, del Gennargentu e della catena del Marghine-Goceano e il *Glechomo sardoae-Taxetum baccatae rhamnetosum alpinae* (Bacchetta & Farris, 2006) caratteristica dei substrati basici delle aree centro-orientali della Sardegna.

I boschi di tasso della Sardegna del *Phillyreo latifoliae-Taxetum baccatae* entrano in contatto catenale con i boschi di leccio del *Galio scabri-Quercetum ilicis*, mentre quelli del *Glechomo sardoae-Taxetum baccatae* sono in contatto catenale con le formazioni forestali mesofile del *Paeonio corsicae-Quecenion ichnusae* e secondariamente del *Clematido cirrhosae-Quecenion ilicis* (Bacchetta & Farris, 2006).

◎45.8 Boschi di agrifoglio

DH 9380; Eunis G2.6.

Inquadramento sintassonomico: *Quercu-Fagetea*

L'habitat dei boschi di agrifoglio viene definito come:

Comunità alto-arbustive o arboreescenti a dominanza di agrifoglio (*Ilex aquifolium*). Si tratta di formazioni relittuali, talora associate al tasso (*Taxus baccata*) che si localizzano nel piano supramediterraneo su vari tipi di substrati prediligendo quelli silicicoli, in condizioni bioclimatiche di tipo supramediterraneo o supratemperato caratterizzate da una notevole oceanicità. Queste comunità si possono originare da

vari tipi di foreste caratterizzate dalla presenza dell'agrifoglio nel sottobosco dove lo strato arboreo è stato distrutto. L'habitat può inoltre rappresentare una fase di senescenza di queste formazioni forestali con agrifoglio in seguito a declino dello strato arboreo dominante.

e per la Sardegna sono indicate due cenosi forestali in cui si localizza l'agrifoglio questo habitat mostra una certa variabilità ed è possibile distinguere alcune varianti:

I - Boschi di *Ilex aquifolium* e *Quercus ilex*

II - Boschi di *Ilex aquifolium* e *Quercus pubescens* s.l

Tra le specie riportate per l'habitat che si accompagnano all'agrifoglio, quelle presenti in Sardegna sono: *Taxus baccata*, *Euphorbia amygdaloides*, *Taxus baccata* subsp. *arbuscula*, *Paeonia corsica*, *Hieracium oliastreae*, *Aquilegia nugorensis*, *Polystichum setiferum*, *Helleborus lividus* ssp. *corsicus*, *Teucrium scorodonia*, *Sanicula europaea*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Quercus congesta* (- *Q. pubescens*), *Epipactis helleborine*, *Ostrya carpinifolia*, *Cyclamen repandum*



Figura 24 - Taxus baccata in area di M.te Olinie (Funtana Saritzai)

Più complessa appare la vegetazione e tra le numerose associazioni descritte per l'Italia, per la Sardegna le formazioni con agrifoglio sono indicate (Bacchetta et al., 2004a, 2004b, 2004c) all'interno di differenti fitocenosi forestali, rinvenendosi sia nei querceti sempreverdi dei *Quercetalia ilicis* (Br.-Bl. ex Molinier, 1934) del *Saniculo europaeae-Quercetum ilicis* (Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa, 2004) e del *Galio scabri-Quercetum ilicis* (Gamisans, 1977) 1986, sia nei boschi dei *Quercetalia pubescenti-petraeae* (Klika, 1933) quali gli ostrieti del *Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae* (Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa, 2004) ed i querceti decidui dell'*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae* (Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa, 2004) e del *Glechomo sardoae-Quercetum congestae* (Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa, 2004)

Tale inquadramento richiede di essere integrato alla luce dei nuovi dati, che mostrano la validità della differenziazione in habitat distinti, mentre appare più problematica. L'attribuzione all'habitat dei boschi di tasso delle stazioni collinari del Sulcis, nonché per la presenza di alberi isolati residui improbabili di antiche e più estese formazioni forestali di tasso.

La questione non è di poco conto in quanto un corretto inquadramento è indispensabile per eventuali progetti di tutela, conservazione e ripristino. Le aree collinari del Sulcis non appaiono in grado di ospitare formazioni forestali significative proprio a causa dei limiti climatici e podologici che rappresentano uno dei parametri fondamentali in grado di sostenere nel tempo tali formazioni boschive. In particolare i boschi con tasso sono prioritari e in quanto tali gli organismi competenti devono provvedere alla predisposizione di appositi piani di gestione che ne assicurino la conservazione nel tempo, Le formazioni con la dominanza di agrifoglio meritano di essere ugualmente considerati come prioritari. La loro consistenza, sia come estensione, sia per la presenza di esemplari monumentali, tra le più significative nel contesto delle grandi

isole del Mediterraneo, suggeriscono l'adozione di misure che ne assicurino la salvaguardia e valorizzazione.

L'agrifoglio mostra una maggiore diffusione del tasso essendo frequente oltre gli 800 m in gran parte delle montagne dell'Isola, sia in stazioni con esemplari isolati (Domusnovas, Aggius, Nuchis) di bassa quota, sia con vaste estensioni che caratterizzano la vegetazione forestale, in particolare nel Marghine-Goceano e nel Gennargentu. Il tasso a sua volta si presenta spesso con esemplari isolati in gran parte del territorio e se si eccettuano le aree di Sos Niberos nel Goceano, di Mularza Noa e Villa Piercy nel Marghine, e di Ortu 'e is Aragnos in territorio di Desulo, presenta quasi esclusivamente alberi isolati o residui di formazioni fortemente degradate come a Tedderieddu in territorio di Arzana.

Una attenzione particolare meritano i grandi alberi sia di tasso (Villa Piercy a Badde Salighes è stato censito l'esemplare con dimensioni maggiori della Sardegna con 760 cm di circonferenza con circa 14 m di altezza. Altri esemplari monumentali particolarmente si trovano in località Sos Niberos (monumento naturale per la presenza della stazione di tasso e agrifoglio) in cui l'albero di maggiori dimensioni presenta 539 cm di circonferenza e circa 20 m di altezza, il grande tasso di Tedderieddu con 520 cm di circonferenza e altezza di circa 11 m è stato abbattuto da cause naturali, ma in concomitanza di una forte erosione del suolo per cause antropiche. Non meno interessante per l'agrifoglio, in territorio di Desulo, in particolare nella stazione di Funtanas-Brunco sa Ruge, dove si ha la maggiore concentrazione di alberi monumentali di questa specie (vedi tabella Allegato T), probabilmente a livello italiano.

Nelle formazioni miste con agrifoglio il tasso mostra sempre una sofferenza a causa della minore sciafilia e ove le coperture sono più elevate si osservano numerosi casi di sofferenza e di moria e negli strati inferiori e nello strato arboreo.

La differente condizione distributiva e la maggiore plasticità dell'agrifoglio rispetto al tasso, in un'ottica delle necessarie misure di

tutela e conservazione, richiedono un approccio differenziato, ma tuttavia riconducibile alle seguenti punti:

1. Limitazioni del pascolamento temporaneo e su aree a scacchiera in grado di assicurare lo sviluppo delle plantule sia del tasso che dell'agrifoglio.
2. Interdizione della pratica della capitozzatura dell'agrifoglio;
3. Assicurare l'affermazione del tasso con la creazione di opportuni pozzi di luce che consentano lo sviluppo delle plantule;
4. Creare isole di luce ai margini dei boschi protette dal pascolo per favorire la crescita e l'affermazione delle piantine nate da seme;
5. Creare appositi vivai in situ nelle diverse aree per costituire una banca di semi-plantule in grado di reintegrare le perdite che si possono avere per cause diverse;
6. Evitare di fare rimboschimenti con semenzali provenienti da zone diverse per potere mantenere la biodiversità intraspecifica;
7. Costituire parcelle su cui sperimentare le forme ottimali per la ricostituzione ed espansione delle foreste di tasso e agrifoglio;
8. Salvaguardare le diverse varietà e biotipi anche a scopo applicativo secondo quanto risulta dagli usi tradizionali e in funzione delle scoperte attuali;
9. Sensibilizzare le popolazioni e gli amministratori locali sulla necessità della tutela:
10. Favorire una fruizione eco-sostenibile nelle stazioni degli alberi monumentali evitando l'eccessiva frequentazione e il costipamento del suolo nella cerchia di sviluppo dell'apparato radicale.

CONCLUSIONI

La ricerca non ha evidenziato nelle due specie particolari differenze a livello morfologico se si eccettua il ritrovamento in tre stazioni (Marghine, Montiferru, Gennargentu) della varietà dell'agrifoglio a frutti gialli (*Ilex aquifolium* L. var. *chrysocarpa* Loesener). Indagini genetiche, non previste in questa ricerca sono necessarie per dare risposte più puntuali in merito. In particolare per quanto riguarda le stazioni con clima arido del tasso.

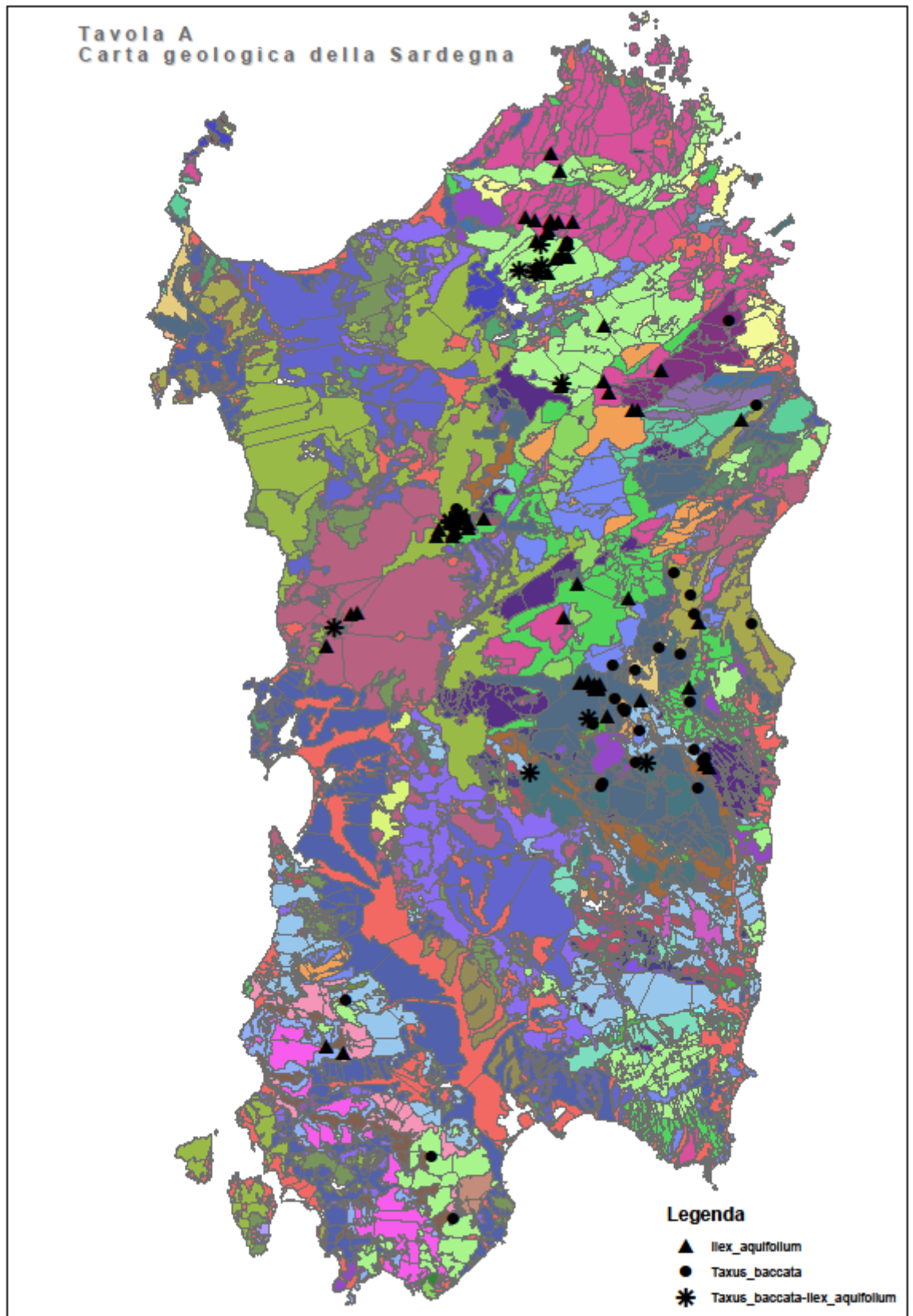
In merito alla distribuzione viene sostanzialmente confermata la diffusione nelle località già conosciute e le nuove stazioni per lo più ricadono nelle aree più o meno conosciute, e mostra una sostanziale predilezione per le zone al di sopra degli 800 m s.l.m., con clima oceanico-insulare ad elevata piovosità (900-1200 mm/anno). Il Marghine-Gocenaio e il Gennargentu sono le aree in cui si riscontrano sia come piante isolate, sia come formazione forestale, le migliori condizioni per le due specie. Nel complesso del Limbara, che teoricamente potrebbe avere condizioni ecologiche ottimali e in cui si segnalano numerose stazioni, non presenta grandi alberi o formazioni boschive di rilievo, trattandosi per lo più di esemplari in forma arbustiva, fenomeno dovuto con tutta probabilità agli incendi pregressi e al pascolo. Le stazioni a quote decisamente inferiori sono legate a condizioni microclimatiche particolari in cui ha un ruolo fondamentale la presenza di suoli umidi in modo permanente o di sorgenti e fontanili perenni (Tavola B in allegato). Il substrato, pur con netta prevalenza di quello siliceo, si rivela indifferente quando anche sulle aree calcaree si verificano le condizioni edafiche di umidità del suolo (Tavola A in allegato). Il tasso mostra una maggiore esigenza di luce rispetto all'agrifoglio, specie eminentemente sciafila che costituisce boschi misti con la roverella e può rappresentare un elemento di grande interesse nella lecceta sempreverde.

ALLEGATI

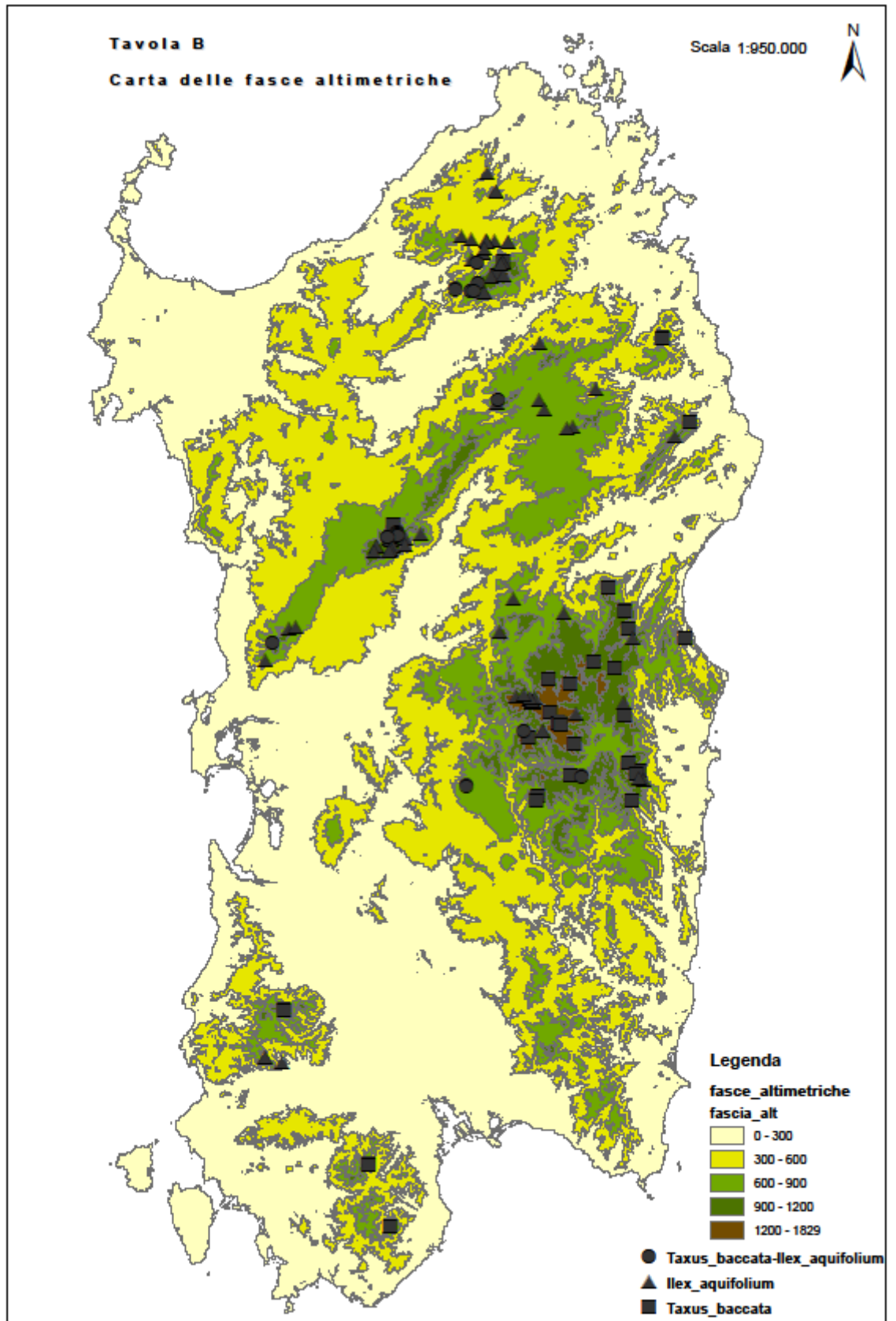
- Tavola A/1: Carta geologica della Sardegna (completa) in cui ricadono i rilievi di Tasso e Agrifoglio
- Tavola A/2: Carta geologica della Sardegna solo con aree corrispondenti in cui ricadono i rilievi di Tasso e Agrifoglio;
- Tavola B: Carta delle fasce altimetriche in cui ricadono i rilievi di Tasso e Agrifoglio;
- Tavola C: Carta dei Siti d'interesse Comunitario in cui ricadono i rilievi di Tasso e Agrifoglio;
- Tavola D: Carta di distribuzione del Tasso;
- Tavola E: Carta di distribuzione dell'Agrifoglio;
- Tavola F: Foto aerea con focalizzazione dell'area della Foresta di Tasso e Agrifoglio di Mularza Noa (Marghine, Bolotana).
- Tavola G: Foto aerea dell'area in località "S'Ortu is Aragnos" (Gennargentu, Desulo) – Concentrazione di alberi monumentali di Tasso;
- Tavola H: Foto aerea dell'area in località "Funtana sa Ruge" (Gennargentu, Desulo) – Concentrazione di alberi monumentali di Agrifoglio.

- Tavola I: Tabella Rilievi “sos Niberos”;
- Tavola L: Tabella Rilievi “Monte Gonare”;
- Tavola M: Tabella Rilievi “Mularza Noa”;
- Tavola N: Tabella Rilievi “Ortachis”
- Tavola O: Tabella Rilievi “sa Pala Brusiada”;
- Tavola P: Tabella Rilievi sa Pala Brusiada;
- Tavola Q: Tabella Rilievi “ Monte Gonare”
- Tavola R: Tabella Rilievi “Badda Salighes, Ortachis, Osdorrò”
- Tavola S: Tabella Rilievi Agrifoglio “loc. sa Ruge – Desulo”

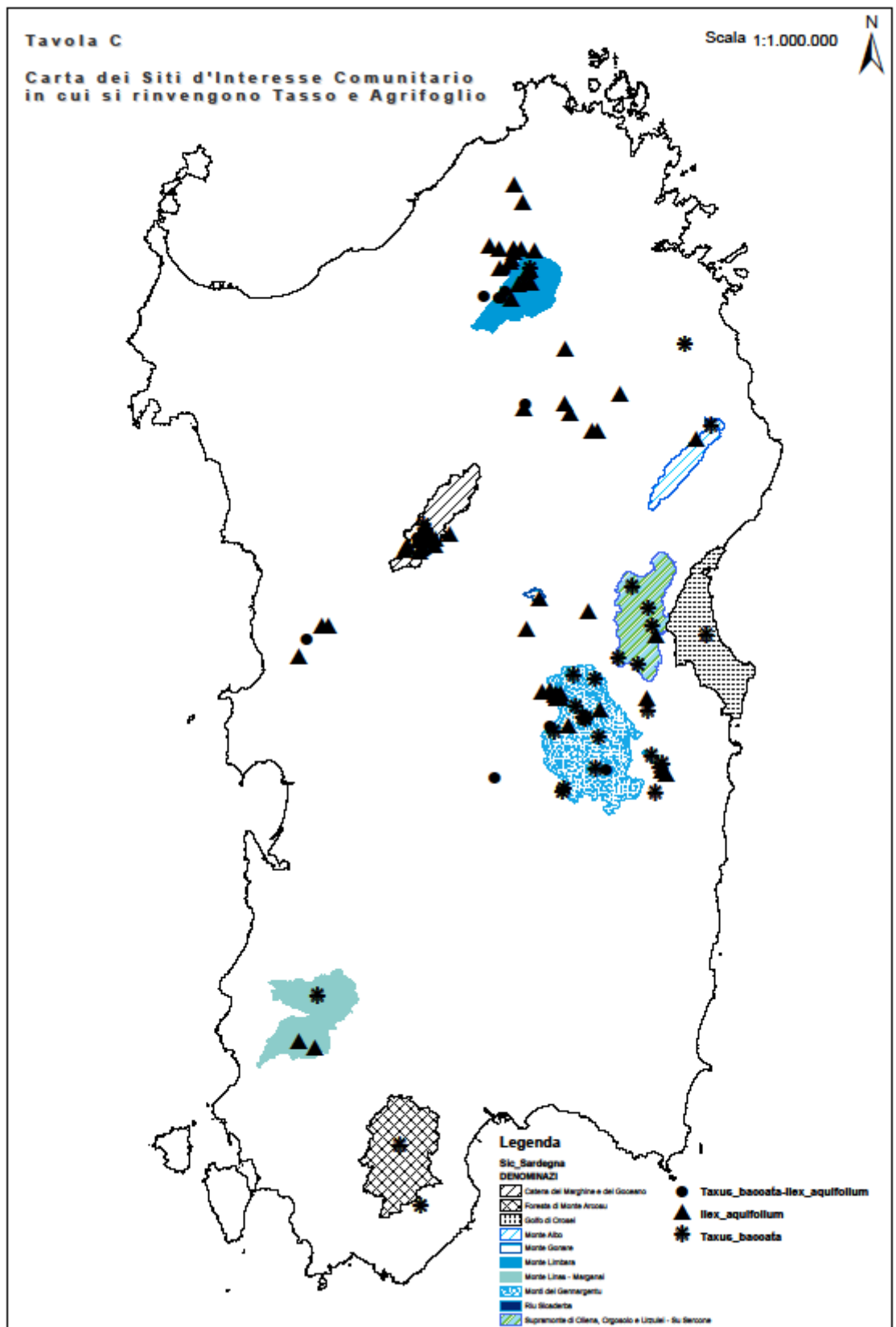
Tavola A
Carta geologica della Sardegna



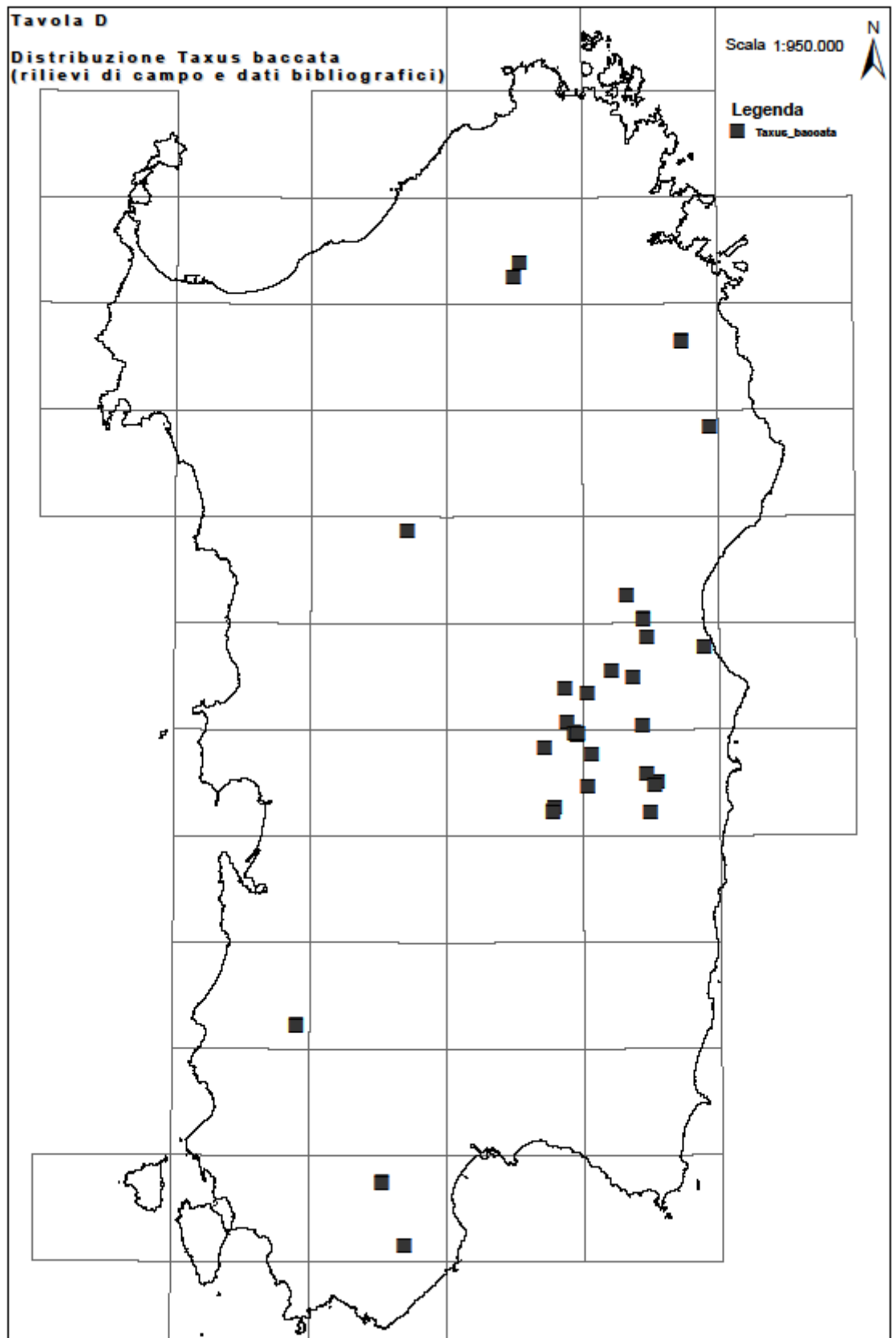
Dott. Antonello Brunu
Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
Università degli Studi di Sassari



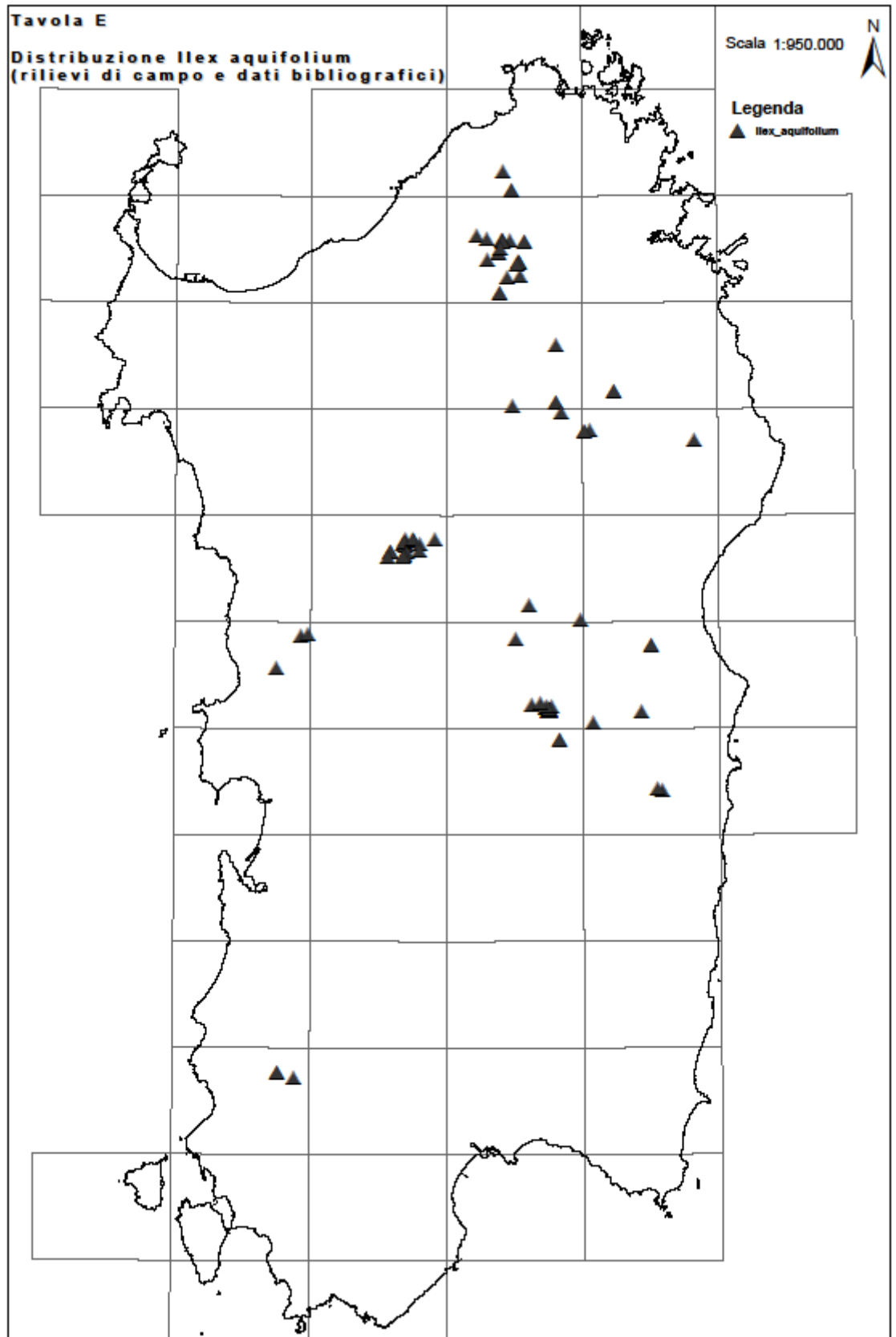
Dott. Antonello Brunu
Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
Università degli Studi di Sassari



Dott. Antonello Brunu
 Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
 Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
 Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
 Università degli Studi di Sassari



Dott. Antonello Brunu
 Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
 Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
 Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
 Università degli Studi di Sassari



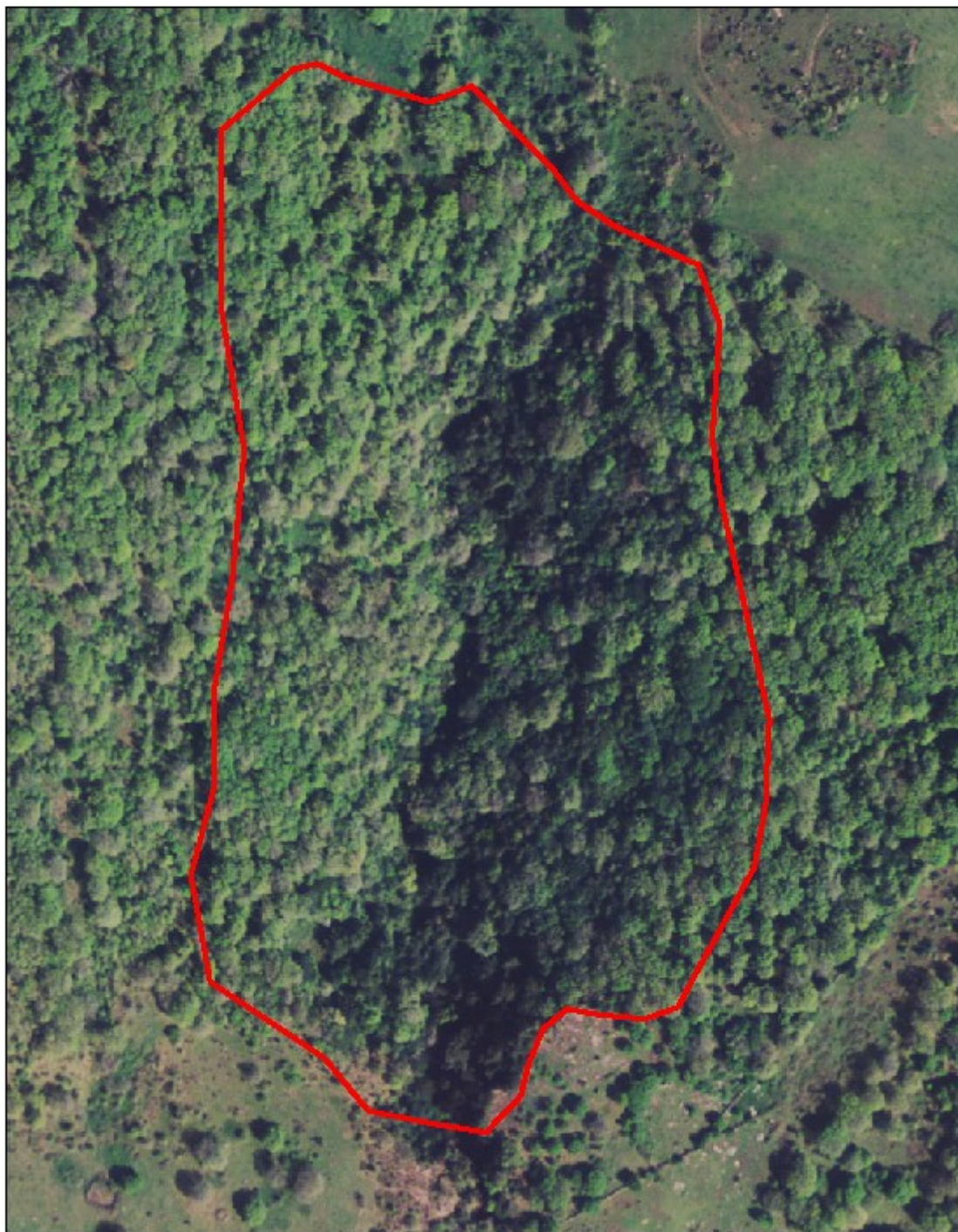
Dott. Antonello Brunu
 Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
 Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
 Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
 Università degli Studi di Sassari

Tavola F



**Foresta di Tasso e Agrifoglio in località
Mularza Noa (Marghine, Bolotana).**

Scala 1:2.000



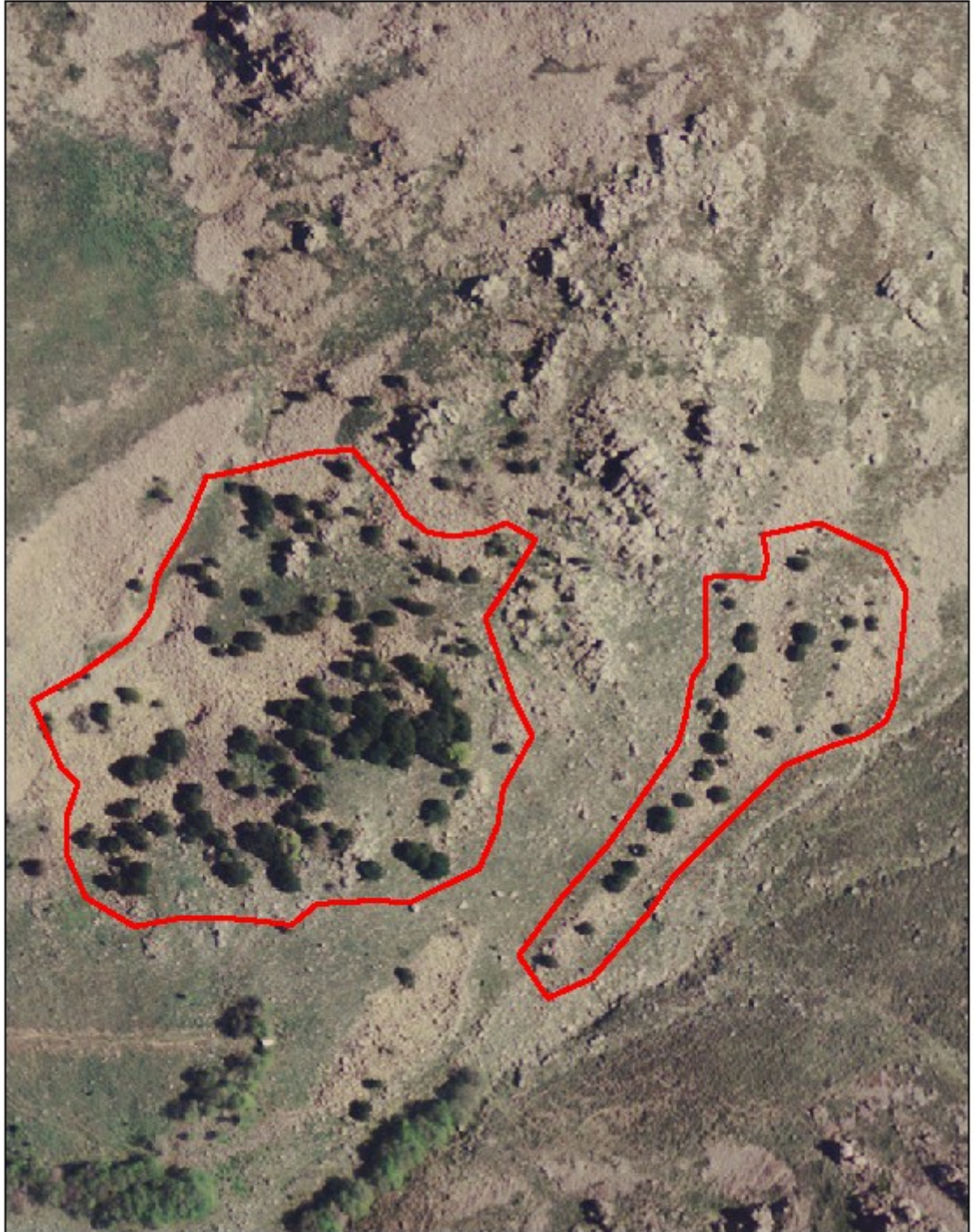
Dott. Antonello Brunu
Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
Università degli Studi di Sassari

Tavola G



**Concentrazione di alberi monumentali di Tasso
in località S'Ortu is Aragnos (Gennargentu, Desulo).**

Scala 1:2.000



Dott. Antonello Brunu
Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
Università degli Studi di Sassari

Tavola H

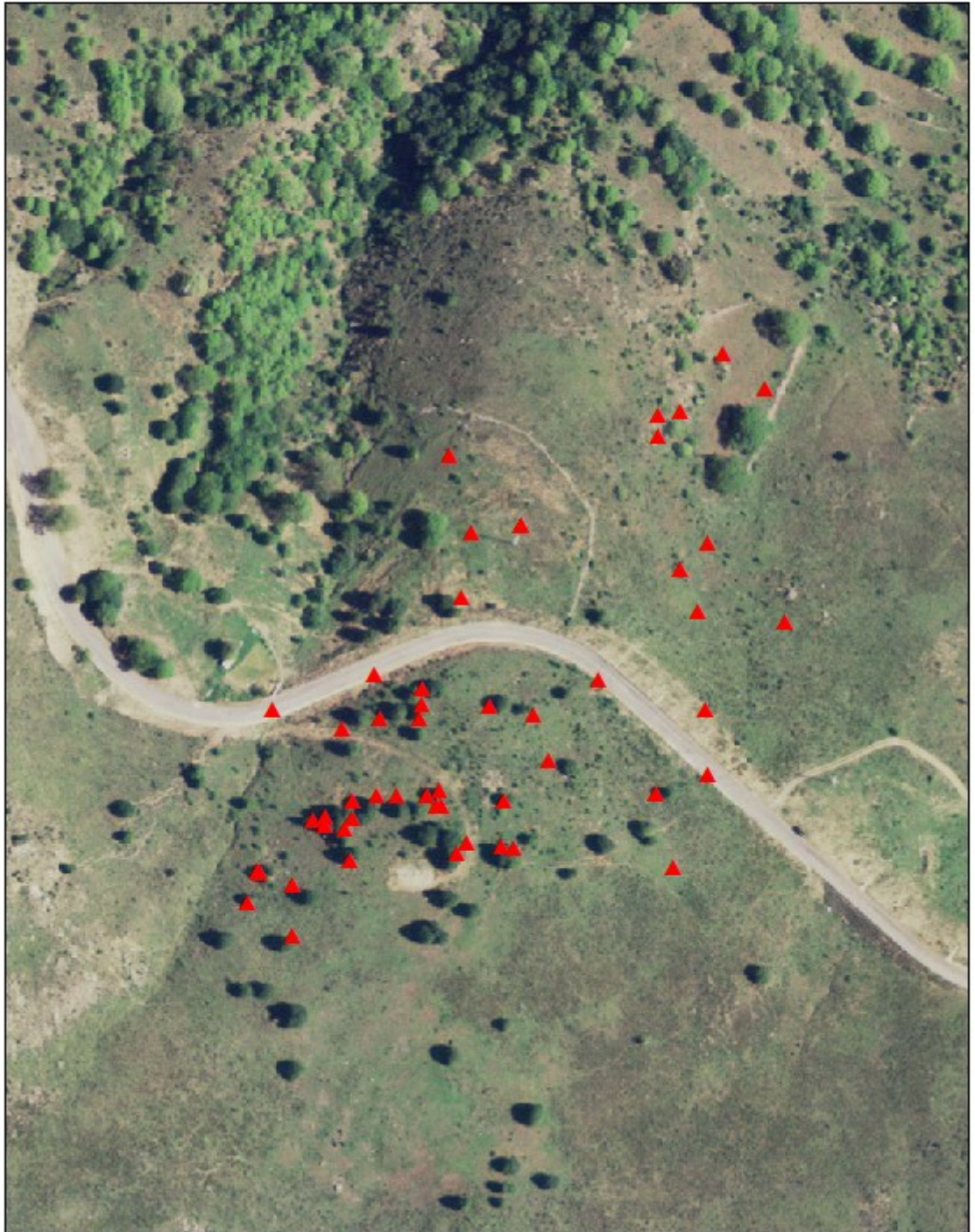


**Concentrazione di alberi monumentali di Agrifoglio
in località Funtanas Sa Ruge (Gennargentu, Desulo).
Dati rilievi vedi tabella nel testo.**

Scala 1:2.000

Legenda

▲ *Ilex_aquifolium*



Dott. Antonello Brunu
Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) in Sardegna
Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo
Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari
Università degli Studi di Sassari

Tavola I - Tabella Rilievi "sos Niberos"

Rilevamento	1	2	3	4
Località	Sos Niberos			
Altitudine m	950			
Esposizione	NNE			
Inclinazione (°)	15	15	10	
Substrato	scistoso			
Superficie	200	250	200	
Strato arboreo				
Copertura	100%			
Altezza strato arboreo	12-18 m			
Taxus baccata	4	2	5	3
Ilex aquifolium	3	4	+	3
Quercus pubescens	-	-	2	-
Hedera helix	-	-	-	+
Strato erbaceo				
copertura	5%			
Polystichum setiferum	+	+	+	+
Viola denhardtii	+	+	+	
Sanicula europaea	+	+	+	+
Tamus communis	+	+	-	-
Cyclamen repandum	+	+	+	+
Mycelis muralis	+	-	+	+
Rubus ulmifolius	+	-	-	+
Pteridium aquilinum	-	+	-	
Carex distachya	-	+	-	+
Cynosurus paradoxus	-	-	-	+

Tavola L - Tabella Rilievi "Monte Gonare"

Rilevamento	1	2	3	4
Località	Monte Gonare			
Altitudine m	850			
Esposizione	NNE	NNE	N	ENE
Inclinazione (°)	15	10	20	20
Substrato	scistoso			
Superficie	80	100	100	100
Strato arboreo				
Copertura %	100	100	100	100
Altezza strato arboreo m	9	10	9	9
<i>Quercus ilex</i>	3	3	4	4
<i>Quercus pubescens</i>	4	4	3	3
<i>Ilex aquifolium</i>	1	2	-	-
Strato arbustivo				
Copertura %	60	60	35	30
<i>Quercus ilex</i>	3	1	3	2
<i>Ilex aquifolium</i>	2	3	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>	-	+	+	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	3	-	1
<i>Hedera helix</i>	-	+	1	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	+	-
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	+	-
Strato erbaceo				
copertura %	10	20	20	20
<i>Cyclamen repandum</i>	1	1	+	1
<i>Sanicula europaea</i>	+	+	+	+
<i>Polystichum satiferum</i>	1	1	+	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	+	+	+
<i>Glechoma sardoa</i>	1	1	+	+
<i>Geum urbanum</i>	+	+	+	+
<i>Tamus communis</i>	+	1	+	+
<i>Geranium lucidum</i>	+	+	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	2	+	-
<i>Ranunculus velutinus</i>	+	-	+	+
<i>Viola dehnhardtii</i>	1	-	+	+
<i>Herdera helix pl.</i>	-	+	+	1
<i>Rubia peregina</i>	+	-	+	+
<i>Clinopodium arundanum</i>	+	-	-	+
<i>Quercus ilex pl.</i>	+	-	+	-
<i>Cynosurus elegans</i>	+	+	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	+	1	-
<i>Quercus ilex pl.</i>	-	+	-	+
<i>Stellaria media</i>	-	+	+	-
<i>Epipactis helleborine</i>	-	-	+	-
<i>Galium aparine</i>	-	+	-	-
<i>Ilex aquifolium pl.</i>	-	+	-	+
<i>Asplenium onopteris</i>	-	-	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	-	-	+	-
<i>Luzula forsteri</i>	-	-	+	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	-	-	+	1
<i>Cephalanthera ensifolia</i>	-	-	+	+
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	+	-	-	-
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+	-	-	-
<i>Carex distachya</i>	+	-	-	-
<i>Mycelis muralis</i>	+	-	-	-

Tavola M - Tabella Rilievi "Mularza Noa"

Rilevamento	3	1	2	5	6	4	Pres.za
Località	MN	MN	MN	MN	MN	MN	
Altitudine m	850	850	860	900	850	900	
Esposizione	NW	NW	NW	NW	NW	NW	
Inclinazione (°)	10	10	15	10	15	15	
Substrato	AND	AND	AND	AND	AND	AND	
Superficie	200	100	250	200	200	200	
Strato arboreo							
Copertura %	100	90	100	100	100	100	
Altezza strato arboreo m	18	15	18	15	16	18	
<i>Taxus baccata</i>	4	3	3	3	2	1	6
<i>Ilex aquifolium</i>	2	3	3	3	3	5	6
<i>Quercus pubescens</i>	-	1	2	1	3	-	4
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	1	1	-	2
<i>Acer monspessulanum</i>	-	-	-	+	1	-	2
Liane							
<i>Hedera helix</i>	2	1	1	2	1	2	6
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	1	1	2	3	1	6
<i>Clematis vitalba</i>	1	1	-	+	1	-	4
Strato arbustivo							
Copertura %	10	30	20	10	10	30	
<i>Ilex aquifolium</i>	3	3	2	2	2	3	6
<i>Taxus baccata</i>	+	+	-	-	-	-	2
<i>Crataegus monogyna</i>	-	+	+	+	+	-	4
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	+	+	-	2
Strato erbaceo							
Copertura %	15	10	20	15	10	15	
<i>Cyclamen repandum</i>	1	2	2	1	+	1	6
<i>Sanicula europaea</i>	1	+	2	2	+	1	6
<i>Polystichum setiferum</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hedera helix</i>	+	+	+	1	1	1	6
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	1	1	+	+	6
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	1	1	+	+	+	6
<i>Viola reichenbachiana</i>	1	+	+	1	+	+	6
<i>Tamus communis</i>	+	1	1	+	+	+	6
<i>Geum urbanum</i>	+	+	+	+	+	+	6
<i>Carex distachya</i>	+	+	+	-	+	+	5
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	-	+	+	5
<i>Ilex aquifolium pl.</i>	+	-	+	+	-	+	4
<i>Mycalis muralis</i>	+	+	-	-	+	+	4
<i>Melica arrecta</i>	-	+	-	-	-	-	1
<i>Viola dehnhardtii</i>	-	+	-	-	+	-	2
<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	-	+	-	-	+	-	2
<i>Orobanche hederæ</i>	+	-	-	+	-	-	2
<i>Taxus baccata pl.</i>	+	-	-	+	-	-	2
<i>Quercus pubescens pl.</i>	-	-	-	-	+	-	1

Tavola N - Tabella Rilievi "Ortachis"

Rilevamento	1
Località	ORK
Altitudine m	980
Esposizione	N
Inclinazione (°)	5
Substrato	ADS
Superficie mq	200
Strato arboreo	
Copertura %	100
Altezza strato arboreo m	18
<i>Taxus baccata</i>	1
<i>Ilex aquifolium</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	1
<i>Acer monspessulanum</i>	1
Liane	
<i>Hedera helix</i>	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	1
Strato arbustivo	
Copertura %	5
Altezza strato arbustivo	3
<i>Ilex aquifolium</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+
Strato erbaceo	
copertura %	10
<i>Geranium robertianum</i>	2
<i>Cyclamen repandum</i>	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	+
<i>Viola dehnhardtii</i>	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	+
<i>Tamus communis</i>	1
<i>Hedera helix</i>	+
<i>Polystichum setiferum</i>	1
<i>Carex distachya</i>	+
<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Sanicula europaea</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+

Tavola O - Tabella rilievi "sa Pala Brusiada"

Rilevamento	1
Località	Sa Pala Brusiada
Altitudine m	1020
Esposizione	N
Inclinazione (°)	5
Substrato	andesiti
Superficie	100
Strato arboreo	
Copertura %	100
Altezza strato arboreo m	18
<i>Taxus baccata</i>	1
<i>Ilex aquifolium</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	1
<i>Acer monspessulanum</i>	1
Liane	
<i>Hedera helix</i>	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	1
Strato arbustivo	
Copertura %	5
Altezza strato arbustivo	3
<i>Ilex aquifolium</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+
Strato erbaceo	
copertura %	10
<i>Geranium robertinaum</i>	2
<i>Cyclamen repandum</i>	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	+
<i>Viola dehnhardtii</i>	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	+
<i>Tamus communis</i>	1
<i>Hedera helix</i>	+
<i>Polystichum setiferum</i>	1
<i>Carex distachya</i>	+
<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Sanicula europaea</i>	+
<i>Ilex aquifolium</i>	-
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+

Tavola P - Tabella Rilievi "sa Pala Brusiada"

Rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P
Località	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	
Altitudine m	1000	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	
Esposizione	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	
Inclinazione (°)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
Substrato	AND	AND	AND	AND	AND	AND	AND	AND	AND	AND	
Superficie	100	80	100	150	100	100	100	100	100	100	
Strato arboreo											
Copertura %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Altezza strato m 12-25											
<i>Quercus pubescens</i> Willd	3.1	4.1	3.1	4.1	4.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	10
<i>Quercus ilex</i> L.	-	-	-	-	-	LI	LI	LI	LI	2.1	5
<i>Ilex aquifolium</i> L.	-	-	LI	LI	LI	-	-	LI	-	-	4
<i>Acer monspeliense</i> L.	-	-	-	LI	-	-	-	-	-	-	1
Strato alto arbustivo 5-12 m											
<i>Ilex aquifolium</i> L.	+	LI	LI	LI	LI	-	+	LI	LI	+	9
<i>Acer monspeliense</i> L.	+	-	-	LI	-	-	+	+	+	+	6
<i>Quercus ilex</i> L.	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	6
Strato basso arbustivo 2-5 m											
<i>Berberis sibirica</i> Schott.	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	+	LI	10
<i>Acer monspeliense</i> L.	LI	+	-	+	+	LI	1.2	1.2	+	+	9
<i>Quercus ilex</i> L.	+	-	+	+	-	+	+	+	+	1.2	8
<i>Quercus pubescens</i> Willd	+	1.2	LI	-	-	+	+	-	-	-	6
<i>Ilex aquifolium</i> L.	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	5
<i>Rosa seraphim</i> Vrh.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	4
<i>Hedera helix</i> L.	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	4
<i>Taxus baccata</i> L.	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	3
<i>Clematis vitalba</i> L.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2
Strato erbaceo											
<i>Cyclamen repandum</i> Sibth.	1.2	1.2	2.2	3.2	3.3	3.3	2.3	2.3	3.3	2.3	10
<i>Luzula forsteri</i> (SM.) DC.	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	10
<i>Viola odorata</i> L.	+	1.2	1.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	+	+	10
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	+	+	1.2	10
<i>Symphytum perforatum</i> L.	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	2.1	2.1	2.1	2.1	10
<i>Stellaria media</i> (L.) Willd	LI	+	+	LI	+	+	+	+	+	+	10
<i>Bellis annua</i> L.	+	+	+	LI	+	1.2	+	-	2.2	2.2	9
<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó sp. Insularis (Somn.) Soó	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	9
<i>Geranium lucidum</i> L.	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	9
<i>Glechoma hederacea</i> L. v. <i>arabae</i> Beg.	1.2	-	+	+	+	+	+	+	1.2	1.2	9
<i>Galium aparine</i> L.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Gagea arvensis</i> (Pers.) Dum.	-	1.2	1.2	+	+	+	+	1.2	+	+	9
<i>Veronica hederifolia</i> L.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	LI	8
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	7
<i>Sherardia arvensis</i> L.	LI	-	+	LI	+	+	+	+	+	-	6
<i>Cochlearia alpestris</i> Lam. et DC.	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	6
<i>Allium vineale</i> L.	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	4
<i>Potentilla reptans</i> L.	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	3
<i>Saxifraga granulata</i> L.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	3
<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	3
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	2
<i>Clinopodium vulgare</i> L. ssp. <i>arundinaceum</i> (Boiss.) Nyman	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	2
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Asplenium onopteris</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
<i>Paeonia mascula</i> (L.) Miller	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1

Tavola Q - Tabella Rilievi "Monte Gonare"

Rilevamento	1
Località	MG
Altitudine m	900
Esposizione	NNE
Inclinazione (°)	10
Substrato	SCS
Superficie	120
Strato arboreo	
Copertura %	100
Altezza strato m 9	
<i>Quercus pubescens</i> Willd	4
<i>Quercus ilex</i> L.	3
<i>Ilex aquifolium</i> L.	2
Strato alto arbustivo 4,5 m	
Copertura %	15
<i>Ilex aquifolium</i> L.	2
<i>Quercus ilex</i> L.	1
<i>Hedera helix</i> L.	+
Strato basso arbustivo 1 m	
Copertura %	60
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	3
<i>Ilex aquifolium</i> L.	2
<i>Quercus ilex</i> L.	1
Strato erbaceo <20 cm	
Copertura %	60
<i>Pteridium aquilinum</i>	2
<i>Polystichum setiferum</i>	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1
<i>Viola alba</i>	1
<i>Cyclamen repandum</i> Stbh.	1
<i>Glechoma hederacea</i> L. v. <i>sardoa</i> Beg.	1
<i>Cynosurus elegans</i>	+
<i>Ranunculus sardous</i>	+
<i>Geum molle</i>	+
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+
<i>Geranium molle</i>	+
<i>Geranium lucidum</i> L.	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Willd	+
<i>Epipactis helleborine</i>	+
<i>Galium aparine</i> L.	+
<i>Sanicula europaea</i>	+
<i>Quercus ilex</i> L.	+
<i>Quercus pubescens</i> Willd	+
<i>Hedera helix</i> L.	+

Tavola R - Tabella Rilievi "Badde Salighes, Ortachis, Osodorò"

Località	BSVP	BSVP	ORK	ORK	ORK	ORK	OSD	OSD	ORK	BSVP	ORK	ORK	ORK	ORK	ORK	ORK	Pres.za
Rilievo n°	1	2	4	5	6	7	15	16	11	3	12	9	8	13	10		
Altitudine m s.l.m.	1030	1020	1020	1050	1060	1005	1030	1000	1006	1030	940	980	1000	1030	1030		
Esposizione	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ESSE	N		
Inclinazione in gradi	5	8	10	10	10	5	5	10	5	10	15	10	10	5	15		
Superficie in mq	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400		
copertura totale %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	85	100	100	100	100	80		
Substrato geologico	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS		
Rocciosità/Pietrosità %	1	1	1	20	15	1	20	20	15	1	10	5	20	35	20		
WP	171A	172 A	177A	178A	179A	180A	510	520	460	176A	480	440	181A	490	450		
Strato arboreo (12-25 m)																	
copertura %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	85	100	100	80	100	80		
<i>Ilex aquifolium</i>	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	2	1	-	-		13
<i>Quercus pubescens</i>	2	2	3	1	2	1	2	2	1	-	1	3	5	4	4		14
<i>Taxus baccata</i>	1	2	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-		4
<i>Acer monspesulanum</i>	+	1	-	-	1	-	1	1	1	1	2	1	-	1	1		11
<i>Hedera helix</i>	-	r	1	1	1	-	-	+	1	1	-	1	+	-	1		10
<i>Castanea sativa</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-		2
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		1
<i>Quercus ilex</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		1
Strato arboreo (5-12 m)																	
copertura %			10	5	5	10				10		30		60			
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	1	1	1	2	-	-	-	1	-	2	-	4	-		7
<i>Acer monspesulanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-	-		2
<i>Taxus baccata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		1
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1
Strato arbustivo (2-5 m)																	
copertura %	1		1		10	1		5		5	10			10			
<i>Ilex aquifolium</i>	1	-	+	2	2	+	-	1	-	-	1	2	-	-	1		9
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-		3
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		2
<i>Hedera helix</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		2
<i>Malus dasycarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-		2
<i>Quercus ilex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+		2
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-		2
<i>Acer monspesulanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		1
<i>Rosa canina s.l.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		1
<i>Taxus baccata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		1
Strato (0,5 - 2 m)																	
copertura %			2		10	2				5	1	10			15		
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	+	2	1	+	-	-	-	1	+	2	+	-	+		9
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2		3
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1		2
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	r			
<i>Quercus ilex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	+		2
<i>Sorbus terminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	r		2
<i>Acer monspesulanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		1
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		1
<i>Quercus pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r		1
<i>Rosa canina s.l.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r		1
Strato erbaceo (< 0,5 m)																	
copertura %	5	5	15	5	?	3	1	1	1	10	1	10	30	1	70		
<i>Hedera helix</i>	1	1	2	1	2	1	r	1	+	2	1	1	1	1	2		15
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	+	-	-	+	r	-	r	r	-	1	r	r	r		9
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	-	+	r	r	-	-	-	-	+	-	+	1	-	1		7
<i>Potentilla micrantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	2	-	+		4
<i>Umbeliscus pendulinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	r		2
<i>Ilex aquifolium</i>	r	+	+	+	1	1	r	-	r	+	-	+	+	-	-		11

Tavola R - Tabella Rilievi "Badde Salighes, Ortachis, Osdorò"

Località	BSVP	BSVP	ORK	ORK	ORK	ORK	OSD	OSD	ORK	BSVP	ORK	ORK	ORK	ORK	ORK	ORK	Pres.za
Rilievo n°	1	2	4	5	6	7	15	16	11	3	12	9	8	13	10		
Altitudine m s.l.m.	1030	1020	1020	1050	1060	1005	1030	1000	1006	1030	940	980	1000	1030	1000		
Esposizione	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ESE	N	
Inclinazione in gradi	5	8	10	10	10	5	5	10	5	10	15	10	10	5	15		
Superficie in mq	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400		
copertura totale %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	85	100	100	100	100	80		
Substrato geologico	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS	ADS		
Rocciosità/Pietrosità %	1	1	1	20	15	1	20	20	15	1	10	5	20	35	20		
WP	171A	172A	177A	178A	179A	180A	510	520	460	176A	480	440	181A	490	450		
<i>Cyclamen repandum</i>	+	+	+	1	+	+	-	-	-	+	+	+	-	r	+	11	
<i>Rubia perigrina</i>	-	-	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	5	
<i>Quercus pubescens</i>	r	r	r	r	+	-	+	+	r	+	+	1	-	r	-	12	
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	-	+	r	+	-	-	-	r	-	-	-	-	-	4	
<i>Luzula forsteri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	3	
<i>Polystichum setiferum</i>	-	-	-	r	-	-	r	1	-	r	+	r	-	+	r	8	
<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	2	
<i>Clinopodium arundinatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	2	
<i>Carex distans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Geranium robertianum</i>	r	r	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	r	8	
<i>Sanicula europaea</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	r	-	-	-	-	8	
<i>Orobanche hederac</i>	-	-	r	r	+	-	-	-	-	+	r	-	-	+	-	8	
<i>Galium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Tamus communis</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	4	
<i>Sorbus torminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	r	-	r	4	
<i>Synonymum perfoliatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	+	3	
<i>Allium vineale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Colchicum neapolitanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Crucista glabra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Glechoma sardoa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	2	
<i>Hieracium sardoum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Lolium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Oenanthe fistulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1	
<i>Ornithogalum flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	
<i>Acer cfr. pseudo-platanus</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Castanea sativa</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Cephalanthera longifolia</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	2	
<i>Melica uniflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	2	
<i>Polypodium australe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	2	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	-	2	
<i>Anthriscus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	1	
<i>Asplenium onopteris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1	
<i>Asplenium trichomanes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	
<i>Carex distachya</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	1	
<i>Carex extensa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	
<i>Leopoldia comosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1	
<i>Oxyris alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	
<i>Poa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	r	2	
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	
<i>Vicia disperma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1	

Tavola S – Tabella Rilievi Agrifoglio “Sa Ruge – Desulo”

Ril. nr.	Wp	E	N	32	T	Alt. m s.l.m.	Exp	Sex	frut	h da terra m. cm	circconf. base (a livello delle branche 10,50 m)	circconf. ramif.	1° circconf. petto d'uomo	Poltoni/branc he	1° poli. alla base	1° branca p.d'u.	1° branca ram.	2° branca alla base	2° branca p.d'u.	3° branca ram.	3° branca alla base	3° branca p.d'u.	4° branca ram.	4° branca base	4° branca p.d'u.	5° branca ramificaz.	5° branca base	5° branca p.d'u.	6° branca ramificaz.	6° branca base	6° branca p.d'u.	7° branca ramificaz.	7° branca p.d'u.	8° branca p.d'u.	note				
1	181	521053	4431375	32	T	1331	nord	♂	no	9,00	350	320																							Piante con molti rami secchi				
2	182	521068	4431379	32	T	1336	nord	♀	rossi	10,5	460	264							151																				
3	183	521066	4431397	32	T	1324	nord	♂	no	9,9	350	320							140						110														
4	184	521083	4431391	32	T	1323	nord	♂	no	5,5	442	400																											
5	185	521085	4431385	32	T	1335	nord	♂	no	9,5	770								140																		piccoli polloni		
6	186	521084	4431379	32	T	1340	nord	♀	rossi	8	400								140																				
7	187	521112	4431384	32	T	1340	nord	♂	no	9,5	630	620							28																				
8	188	521130	4431381	32	T	1340	nord	♂	no	6,5	440	130	85																								nido di vespe dentro il tronco		
9	189	521136	4431362	32	T	1342	nord	♂	no	6,5	800		420																								Presenza di Camponotus vagus/presenza di muta di Bischia		
10	190	521179	4431349	32	T	1334	nord	♂	verdi	8	220	260																											
11	191	521118	4431346	32	T	1347	nord	♂	no	7,5	390	260							160																				
12	192	521117	4431328	32	T	1345	nord	♂	no	9	750								270							60													
13	193	521122	4431327	32	T	1346	nord	♂	no	9	480								180																				
14	194	521099	4431325	32	T	1348	nord	♀	rossi	7,4	770								80							145													
15	195	521103	4431329	32	T	1347	nord	♂	no	9	500	350							200								160												
16	196	521093	4431344	32	T	1349	nord	♂	no	8,7	710	650							200								100												
17	197	521091	4431344	32	T	1349	nord	♂	no	8	350																	30											
18	198	521092	4431350	32	T	1345	nord	♂	no	8,1	330	210																											
19	199	521087	4431348	32	T	1347	nord	♂	no	8,3	360																												
20	200	521075	4431348	32	T	1346	nord	♂	no	8,7	520																												
21	201	521067	4431348	32	T	1346	nord	♀	rossi	8,7	280	200																											
22	202	521057	4431346	32	T	1346	nord	♀	rossi	8,7	520	240	1																										
23	203	521057	4431339	32	T	1346	nord	♂	no	9	750																												
24	204	521041	4431338	32	T	1345	nord	♂	no	11	990								170																				
25	205	521046	4431340	32	T	1350	nord	♀	verdi	5,1	350																												
26	206	521046	4431336	32	T	1351	nord	♀	rossi	6,9	470																												
27	207	521054	4431335	32	T	1352	nord	♀	rossi	6,3	440																												
28	208	521056	4431322	32	T	1353	nord	♂	no	7,5	470																												
29	209	521033	4431312	32	T	1360	nord	♀	rossi	8,3	380																												
30	210	521033	4431292	32	T	1361	nord	♀	rossi	8,4	570																												
31	211	521015	4431305	32	T	1362	nord	♂	no	7,9	430	370																											
32	212	521020	4431317	32	T	1365	nord	♂	no	8,4	535	370																											
33	213	521019	4431318	32	T	1352	nord	♂	no	7,7	400	280																											
34	214	523307	4425388	32	T	1349	nord	♀	rossi	5,4	430																												
35	215	523341	4425365	32	T	1348	nord	♂	no	8	710																												
36	53	521206	4431526	32	T	1326	nord	♀	rossi	7,5	175	212																											
37	54	521223	4431512	32	T	1322	nord	♂	no	6,5	413																												
38	55	521189	4431503	32	T	1334	nord	♂	no	8,5	375	2,67																											
39	56	521180	4431501	32	T	1331	nord	♂	no	7,1	687																												
40	57	521180	4431493	32	T	1333	nord	♀	rossi	10	2180																												
41	58	521200	4431450	32	T	1341	nord	♂	no	5,5	350																												
42	59	521196	4431422	32	T	1345	nord	♀	rossi	10	691																												
43	60	521156	4431395	32	T	1352	nord	♂	no	7	290	280																											
44	61	521199	4431383	32	T	1352	nord	♂	no	9,5	720																												
45	62	521200	4431357	32	T	1358	nord	♀	rossi	6	225	170	205																										
46	63	521231	4431418	32	T	1353	nord	♀	rossi	4	150	200	168																										
47	64	521186	4431319	32	T	1361	nord	♂	no	6	305	111	104																										
48	65	521189	4431439	32	T	1352	nord	♀	rossi	6																													

Tavola T1 – Tabella Rilievi Bibliografici e di Campo (!)

N.	UTM_E	UTM_N	FUSO	N12	QUOTA	COMUNE	TOPONIMO	SPECIE	(l) / Bibliografia	UNITA' DI PAESAGGIO	SUOLO
1	468366	4366170	32	T	830	Gonnosfanadiga	Canale Mau	Taxus baccata	Bibliografia	C1	C1
2	486333	4333341	32	T	906	Assemmini	Mte Lattias	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	C1	C1
3	464354	4356085	32	T	742	Iglesias	Pta Su Gruttoni Mauris	Ilex aquifolium	Bibliografia	A2	A2
4	467863	4354882	32	T	300	Domusnovas	San Giovanni	Ilex aquifolium	Bibliografia	A2	A2
5	530325	4428893	32	T	1127	Villagrande Strisaili	Bacu e Seardu	Ilex aquifolium	Bibliografia	B4	B4
6	529160	4435420	32	T	1304	Fonni	F.na su Senis	Taxus baccata	Bibliografia	B4	B4
7	527083	4426712	32	S	1471	Arzana	Ortu is Aragnos	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	B4	B4
8	527121	4426853	32	S	1537	Arzana	Ortu is Aragnos	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	B4	B4
9	526535	4427172	32	S	1377	Desulo	Ortu is Aragnos (Sorgente)	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	C4	C4
10	531591	4415790	32	T	1200	Seui	Funt.na Preti Lai	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(l) /Bibliografia	A1	A1
11	540706	4428593	32	T	1365	Talana	Brunco Olinie	Taxus baccata	(l)	B4	B4
12	540460	4431378	32	T	1131	Talana	F.na Saritzai	Ilex aquifolium	(l)	C4	C4
13	538651	4438722	32	T	930	Urzulei	Fennau	Taxus baccata	Bibliografia	A1	A1
14	534197	4440105	32	T	1085	Orgosolo	Funt.na Bona	Taxus baccata	(l)	B1	B1
15	521678	4432247	32	T	1008	Desulo	Riu Aratu	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B5	B5
16	520623	4432191	32	T	1100	Desulo	Funt.na Fritta (Arcu Ittase)	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B5	B5
17	520282	4423974	32	T	1182	Arizo	Funtana Izze Izze	Taxus baccata	Bibliografia	B4	B4
18	517579	4432570	32	T	1105	Desulo	Rio Lampazzu (Str. Tonara-Tasc	Ilex aquifolium	(l)	B5	B5
19	519335	4425244	32	T	1080	Desulo	Pta Marcusa	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	B5	B5
20	529258	4415834	32	S	975	Seui	Serra Su Casteddu (Mte Tonneri	Taxus baccata	Bibliografia	A2	A2
21	537349	4455713	32	T	1200	Oliena	Corrasi- Palumbrosu	Taxus baccata	Bibliografia	A1	A1
22	530038	4422671	32	T	1902	Arzana	Cuile Mattarano	Taxus baccata	Bibliografia	C4	C4
23	524515	4436323	32	T	1298	Fonni	Monte Spada	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	C4	C4
24	524910	4429387	32	T	1633	Desulo	Arcu Artilai	Taxus baccata	(l) /Bibliografia	B1	B1
25	521025	4431383	32	T	1300	Desulo	Funtana Cerinase	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
26	521053	4431375	32	T	1331	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
27	521118	4431346	32	T	1347	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
28	521117	4431328	32	T	1345	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
29	521122	4431327	32	T	1346	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
30	521099	4431325	32	T	1348	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
31	521103	4431329	32	T	1347	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
32	521093	4431344	32	T	1349	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
33	521091	4431344	32	T	1348	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
34	521092	4431350	32	T	1345	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
35	521087	4431348	32	T	1347	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
36	521075	4431348	32	T	1346	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
37	521067	4431348	32	T	1346	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
38	521057	4431346	32	T	1346	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
39	521057	4431339	32	T	1346	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
40	521041	4431338	32	T	1345	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
41	521046	4431340	32	T	1350	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
42	521046	4431336	32	T	1351	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
43	521054	4431335	32	T	1352	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1
44	521056	4431322	32	T	1353	Desulo	Brunco Sa Ruge	Ilex aquifolium	(l) /Bibliografia	B1	B1

Tavola T2 – Tabella Rilievi Bibliografici e di Campo (!)

N.	UTM E	UTM N	FUSO	N12	QUOTA	COMUNE	TOPONIMO	SPECIE	(!) / Bibliografia	UNITA' DI PAESAGGIO	SUOLO
45	521033	4431312	32	T	1360	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B1	B1
46	521033	4431292	32	T	1361	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B1	B1
47	521015	4431305	32	T	1362	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B1	B1
48	521020	4431317	32	T	1365	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B1	B1
49	521019	4431318	32	T	1352	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B1	B1
50	520454	4431817	32	T	1300	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
51	521068	4431379	32	T	1336	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
52	521066	4431397	32	T	1324	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
53	521085	4431391	32	T	1323	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
54	521085	4431385	32	T	1335	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
55	521084	4431379	32	T	1340	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
56	521112	4431384	32	T	1340	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
57	521130	4431381	32	T	1340	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
58	521136	4431362	32	T	1342	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
59	521179	4431349	32	T	1334	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
60	521206	4431526	32	T	1326	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
61	521223	4431512	32	T	1322	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
62	521189	4431503	32	T	1334	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
63	521180	4431501	32	T	1331	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
64	521180	4431493	32	T	1333	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
65	521200	4431450	32	T	1341	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
66	521196	4431422	32	T	1345	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
67	521156	4431395	32	T	1352	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
68	521199	4431383	32	T	1352	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
69	521200	4431357	32	T	1358	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
70	521231	4431418	32	T	1353	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
71	521186	4431319	32	T	1361	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
72	521189	4431439	32	T	1352	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
73	521101	4431428	32	T	1353	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
74	521125	4431457	32	T	1354	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
75	521125	4431457	32	T	1351	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
76	521105	4431454	32	T	1367	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
77	521096	4431485	32	T	1359	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
78	519286	4432843	32	T	1022	Desulo	Su Casargiu	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	B4	B4
79	523307	4425388	32	T	1349	Desulo	Bruncu Sa Ruge	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	A1	A1
80	542460	4445138	32	T	1100	Urzulei	Cle Mufrones	Ilex aquifolium	Bibliografia	A1	A1
81	540776	4450942	32	T	720	Orgosolo	Su Sercone	Taxus baccata	(!) /Bibliografia	A1	A1
82	541587	4447004	32	T	720	Urzulei	Pischina Urtaddata	Taxus baccata	(!) /Bibliografia	A1	A1
83	514967	4525242	32	T	730	Tempio Pausania	Sarra lu Tassu	Taxus baccata	Bibliografia	C1	C1
84	508143	4529794	32	T	460	Tempio Pausania	Nuraghe Majori	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
85	506038	4530340	32	T	486	Aggius	Rio Mannu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
86	511445	4529076	32	T	458	Tempio Pausania	Caniffa	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C3	C3
87	510642	4526931	32	T	490	Tempio Pausania	Riu Manzoni	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C3	C3
88	510933	4527646	32	T	470	Tempio Pausania	Brottu	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C3	C3

Tavola T3 – Tabella Rilievi Bibliografici e di Campo (!)

N.	UTM_E	UTM_N	FUSO	N12	QUOTA	COMUNE	TOPONIMO	SPECIE	(!) / Bibliografia	UNITA' DI PAESAGGIO	SUOLO
89	514910	4524905	32	T	743	Tempio Pausania	Riu Reni - Limbara	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	C5	C5
90	514760	4524928	32	T	740	Tempio Pausania	Riu Val di Musca - Limbara	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	C5	C5
91	514829	4524916	32	T	780	Tempio Pausania	Riu Reni - Limbara	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	C5	C5
92	512421	4521816	32	T	1120	Tempio Pausania	Li fraddi giacconi - Limbara	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	C5	C5
93	515086	4522113	32	T	1300	Limbara	Sa Berritta	Ilex aquifolium	Bibliografia	C5	C5
94	514386	4524532	32	T	1030	Tempio Pausania	Mte Suliana	Ilex aquifolium	Bibliografia	C5	C5
95	509554	4520483	32	T	970	Tempio Pausania	Fanzoni	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C5	C5
96	508659	4518892	32	T	870	Tempio Pausania	F.te S'Ampulla	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C5	C5
97	513712	4522099	32	T	1100	Tempio Pausania	Giugantinu	Taxus baccata	Bibliografia	C5	C5
98	510871	4518556	32	T	941	Berchidda	Monte Longheddu	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	C1	C1
99	508091	4518884	32	T	770	Tempio Pausania	S'Ampulla	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C1	C1
100	542300	4410559	32	T	300	Gairo	Rio Pardu	Taxus baccata	Bibliografia	B2	B2
101	543840	4416921	32	T	800	Arzana	Parco Carmine	Taxus baccata	(!)	C5	C5
102	544743	4414830	32	T	870	Lanusei	Monte su Tronu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C5	C5
103	543767	4415299	32	T	918	Lanusei	Cortemalis	Ilex aquifolium	Bibliografia	C5	C5
104	543238	4416140	32	T	950	Lanusei	Chiesa San Cosma e Damiano	Taxus baccata	Bibliografia	C5	C5
105	507140	4413741	32	T	732	Laconi	Funtana Mela	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	A2	A2
106	464293	4440397	32	T	730	Seneghe	Codinazza	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	E2	E2
107	548763	4508888	32	T	970	Padru	Pta Maggiore	Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C1	C1
108	534604	4498063	32	T	463	Ala dei Sardi	M. Musciolu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
109	528491	4489704	32	T	786	Bitti	Sorgente Ferruginosa	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
110	517033	4453267	32	T	1083	Orani	Mte Gonare	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	B1	B1
111	504831	4519278	32	T	652	Tempio Pausania	Case di Mezzu	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C1	C1
112	511491	4543790	32	T	250	Aglientu	Riu Pischi (Riu Suaraccia)	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
113	513331	4539991	32	T	400	Luogosanto	Funtana Lu Cantari	Ilex aquifolium	(!)	C2	C2
114	523646	4493535	32	T	622	Buddusò	Potoine	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
115	522348	4411487	32	T	730	Sadali	Foresta di Addoli	Taxus baccata	Bibliografia	A1	A1
116	522017	4410755	32	T	710	Seulo	Rio Trassadioni	Taxus baccata	Bibliografia	B2	B2
117	527732	4450390	32	T	789	Orgosolo	Riu Urulu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
118	541528	4418661	32	T	827	Arzana	Bacu Idolo-Riu Sicaderba	Taxus baccata	(!)/Bibliografia	B5	B5
119	514171	4446239	32	T	1011	Ollolai	San Basilio	Ilex aquifolium	(!)	C2	C2
120	551367	4487903	32	T	800	Mte Albo	Funtana Talisi	Ilex aquifolium	(!)	A1	A1
121	554593	4490955	32	T	900	Siniscola	P.ta Cupetti	Taxus baccata	Bibliografia	A1	A1
122	515991	4529280	32	T	580	Calangianus	Lu Casteddu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C1	C1
123	509364	4524842	32	T	400	Tempio Pausania	St.zo Badda Badda	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!)/Bibliografia	C1	C1
124	512986	4529494	32	T	486	Tempio Pausania	Pileri	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
125	508277	4525447	32	T	630	Tempio Pausania	St.zzo li Coddì	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
126	511368	4529563	32	T	445	Tempio Pausania	Riu di Cosseddu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C3	C3
127	511298	4529491	32	T	450	Tempio Pausania	Caniffa	Ilex aquifolium	Bibliografia	C3	C3
128	494087	4464878	32	T	831	Bolotana	Pta Burgunello	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	D4	D4
129	491475	4464467	32	T	972	Bolotana	Rocca Longa	Ilex aquifolium	(!)/Bibliografia	D4	D4
130	469416	4447011	32	T	800	Santulussurgiu	Sa Funtana e S'Elighe	Ilex aquifolium	(!)	D5	D5
131	492438	4467719	32	T	1030	Bolotana	Riu Biralotta	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	D4	D4
132	492441	4467728	32	T	1030	Bolotana	Riu Biralotta	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	D4	D4
133	491613	4469315	32	T	880	Bolotana	N.ghe Tittirriola	Taxus baccata	Bibliografia	D4	D4
134	470832	4447278	32	T	782	Santulussurgiu	Funtana S'Olostrighe	Ilex aquifolium	Bibliografia	E1	E1

Tavola T4 – Tabella Rilievi Bibliografici e di Campo (!)

N.	UTM E	UTM N	FUSO	N12	QUOTA	COMUNE	TOPONIMO	SPECIE	(!) / Bibliografia	UNITA' DI PAESAGGIO	SUOLO
135	465977	4444195	32	T	900	Santulussurgiu	Riu Tumbarinu	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	D3	D3
136	529640	4489932	32	T	813	Bitti	Fna Golostiu	Ilex aquifolium	(!)	B4	B4
137	522592	4507670	32	T	602	Ala dei Sardi	P.ta Zirone	Ilex aquifolium	Bibliografia	C1	C1
138	513557	4494834	32	T	868	Mte Lerno	Prese Acqua di Pattada	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C1	C1
139	513829	4495640	32	T	950	Mte Lerno	Funt.na Rodè	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!) /Bibliografia	C1	C1
140	522491	4495731	32	T	605	Buddusò	Santa Reparata	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
141	491117	4467180	32	T	1030	Bolotana	Oseddo	Ilex aquifolium	Bibliografia	E1	E1
142	490371	4466559	32	T	1030	Bolotana	Tres Funtanas	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	E1	E1
143	490360	4466510	32	T	1020	Bolotana	Tres Funtanas	Ilex aquifolium /Taxus baccata	Bibliografia	E1	E1
144	490671	4466157	32	T	985	Bolotana	Sorgente Sas Benas	Ilex aquifolium	Bibliografia	D4	D4
145	490917	4465985	32	T	1060	Bolotana	Sorgente Sas Benas	Ilex aquifolium	Bibliografia	D4	D4
146	491121	4465929	32	T	1000	Bolotana	Sorgente Sas Benas	Ilex aquifolium	Bibliografia	D4	D4
147	491003	4466607	32	T	980	Bolotana	Mandra Puddata	Ilex aquifolium	Bibliografia	D4	D4
148	492843	4466981	32	T	1030	Bolotana	Mularza Noa	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	D5	D5
149	492856	4466946	32	T	1006	Bolotana	Mularza Noa	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	D5	D5
150	492780	4467085	32	T	1003	Bolotana	Mularza Noa	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	D5	D5
151	492483	4467063	32	T	1000	Bolotana	Mularza Noa	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!) /Bibliografia	D5	D5
152	492486	4466912	32	T	983	Bolotana	Mularza Noa	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!) /Bibliografia	D5	D5
153	488019	4464547	32	T	963	Silanus	Funtana Elighe	Ilex aquifolium	Bibliografia	D3	D3
154	488033	4464579	32	T	964	Silanus	Funtana Elighe	Ilex aquifolium	Bibliografia	D3	D3
155	487476	4463514	32	T	993	Silanus	Batto Casos	Ilex aquifolium	Bibliografia	D3	D3
156	494124	4466090	32	T	870	Bolotana	Sas Costas (Pta Palai)	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C2	C2
157	490979	4463962	32	T	1002	Bolotana	Funtana Sos Benales	Ilex aquifolium	(!) /Bibliografia	C2	C2
158	490757	4463503	32	T	960	Bolotana	M. Uscradu	Ilex aquifolium	Bibliografia	C2	C2
159	497376	4467186	32	T	902	Illorai	Iscuvudè	Ilex aquifolium	(!)	B2	B2
160	553562	4445151	32	T	230	Baunei	Riu Orruargiu	Taxus baccata	Bibliografia	A1	A1
161	490948	4320212	32	T	600	Pula	Canale Su Longuvresu (Mte Santo)	Taxus baccata	Bibliografia	B3	B3
162	505208	4484388	32	T	970	Bultei	Sorgente Su Tassu	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!) /Bibliografia	B5	B5
163	499615	4474660	32	T	1043	Bono	Sos Nibberos	Ilex aquifolium /Taxus baccata	(!) /Bibliografia	B5	B5

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA E DI RIFERIMENTO

- 1) Allison T.D. 1990. *The influence of deer browsing on the reproductive biology of Canada yew (Taxus canadensis Marsh.). Part I. Direct effect on pollen ovule and seed production.* Oecologia, 83: 523-529.
- 2) Allison T.D. 1992. *The influence of deer browsing on the reproductive biology of Canada yew (Taxus canadensis Marsh.). Part III. Sex expression.* Oecologia, 89: 223-228.
- 3) Ammer C., 1996. *Impacts of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps.* Forest Ecology and Management, 88: 43-45.
- 4) Angiolino C., Chiappini M., 1983. La flora del Monte Linas (Sardegna occidentale). Morisia, 5: 3-56.
- 5) Appignanesi P., 1982. *Il tasso nella storia e nella cultura di Cingoli.* Guide-Itinéraire de l'Excurs. Intern. De Phytosoc. En Italie Centrale (2-11 juillet 1982): 182-187. Camerino.
- 6) Aranda I., Robson T. M., Rodriguez-Calcerrada & Valladares F. 2008. limited capacity to cope with excessive light in the open and with seasonal drought in the shade in Mediterranean *Ilex aquifolium* populations. Trees 22:375-384.
- 7) Arrieta S. & Suarez F. 2005. Spatial dynamics of *Ilex aquifolium* populations seed dispersal and seed bank: understanding the first steps of regeneration. Plant Ecology 177: 237-248.
- 8) Arrigoni P.V., 1968. Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, vol.23, n.1.
- 9) Arrigoni P.V., 2006-2010. *Flora dell'Isola di Sardegna* 1-2-3 Vol.
- 10) Aru A., Baldaccini P. & Vacca A., 1991. Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna – scala 1:250.000. Regione Autonoma della Sardegna & Università di Cagliari.
- 11) Atzei A.D. Orioni S. & Sotgiu R. 1991. Contributo alla conoscenza degli usi etnobotanici nella Gallura (Sardegna). Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 137-177.
- 12) Bacchetta G., Farris E., 2006. Jornadas internacionales sobre el Tejo y las tejeras en el mediterraneo occidental. 194-204.
- 13) Barbero M. & Quezel P., 1975. les Forêts de Sapin sul le Pourtour Mediterranéen. Anal Inst. Bot. Cavanilles 32 (2): 1245-1289.
- 14) Barbey W., 1885. Florae Sardoae Compendium. G. Bridel Ed., Lausanne.
- 15) Bebbber A., Corona E. 1986. *Nota dendrocronologia su una trave di tasso (Taxus baccata L.).* Dendrochronologia, 4: 115-124.
- 16) Bebbber A., Corona E., 1986. *Nota dendrocronologica su una trave di tasso (Taxus baccata L.).* Dendrochronologia, 4: 25-32.

- 17) Biondi E., 1982. *La forêt des "Tassinete"*. Guide-Itinéraire de l'Excurs. Intern. de Phytosoc. En Italie Centrale (2-11 juillet 1982), pp. 173-182. Camerino.
- 18) Bolsinger C. L., Jaramillo A. E., 2001. *Pacific Yew*. http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/Volume_1/taxus/brevifolia.htm
- 19) Bolsinger C.L., Jaramillo A.E., 1990. *Taxus brevifolia Nutt. Pacific yew*. In: *Silvics of North America: Volume 1, Conifers*, Burns R.M e Honkala B.H. (editori), pp. 573-579. Agriculture Handbook 654, Washington, DC: Forest Service, US Department of Agriculture.
- 20) Bonafè Barcelò F. 1977. *Flora de mallorca*. 1-4 Vol. pp 1648, Editorial Moll Mallorca
- 21) Boni C., 1994. *Flora Sarda: alberi e arbusti*. Pp 167. Edisar Cagliari.
- 22) Boratynski A., Didukh Y. & Lucak M., 2001. The Yew (*Taxus baccata* L.) population in Knyazhdvir Nature Reserve in the Carpathians (Ukraine). *Dendrobiology*, 46: 3-8.
- 23) Brande A., 2001. Die Eibe in Berlin, einst und jetzt. *Der Eibenfreund* 8: 24-43.
- 24) Braun-Blanquet J., 1951. *Grundzuege der Vegetationskunde*. Springer-Verlag, Wien.
- 25) Brzeziecki B., Kienast F., 1994. *Classifying the life-history strategies of trees on the basis of the Grimian model*. *Forest Ecology and Management*, 69: 167-187.
- 26) Büsgen, M., Münch E., Thomson, T., 1929. *The structure and life of forest trees*. Chapman and Hall, London, United Kingdom.
- 27) Burnside N. G., Dan J. Metcalfe Dan J., Smith R. F. & Waite S. 2006. Ghyll woodlands of the Weald: characterization and conservation. *Biodiversity and Conservation* 15: 1319-1338.
- 28) Busing R.T., Halpern C.B., Spies T.A., 1995. *Ecology of Pacific Yew (Taxus brevifolia) in Western Oregon and Washington*. *Conservation Biology*, 9 (5): 1199-1207.
- 29) Camarda I., 1976. Ricerche sulla vegetazione di alcuni pascoli montani del Marghine del Supramonte di Orgosolo (Sardegna centrale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16: 215-250.
- 30) Camarda I., Falchi S. & Nudda G., *L'ambiente naturale in Sardegna*. Carlo Delfino Editore, 1986.
- 31) Camarda I. in Camarda, 1986. *Introduzione all'ambiente di Monte Gonare*. Pp.246. Editrice Mediterranea.
- 32) Camarda I., 1991. *Montealbo, una Montagna tra passato e futuro*. Atti del Convegno – Lula. Pp. 194 – Carlo Delfino Editore – Sassari.
- 33) Camarda I., Valsecchi F., 2008. *Alberi e Arbusti della Sardegna*. 480 pp. Carlo Delfino Editore, Sassari.

- 34) Campbell E., 1993. *Ecology and gene conservation of Pacific yew in British Columbia*. In: International Yew Resources Conference: Yew (*Taxus*) Conservation Biology and Interactions, p 5. Berkely, CA, USA.
- 35) Carvalho A., Rebelo A., Dias J., 1999. *Distribution and natural regeneration of yew trees in the national parks of Peneda-Gerês (Portugal) and Baixa Limia Serra-Xurès (Spain)*. In Portuguese . Revista de Biologia (Lisboa), 17 (1/4): 43-49. Conservazione della Natura, 2004.
- 36) Chabrierie O. & Didier A. 2005. Comparison of three seed trap types in a chalk grassland: toward a standadised protocol. Plant Ecology 176: 101-112.
- 37) Chiappini M., Podda L., Angiolino C., 1983. Il *Taxus baccata* L. nella Sardegna sud-occidentale. Morisia, 5, 79-88.
- 38) Cooper M.R., Johnson A.W., 1984. *Poisonous plants in Britain and their effects on animals and man*. Her Majesty's Stationery Office, London, England, 305 pp.
- 39) Cope E.A., 1998. Taxaceae: *The Genera and Cultivated Species*. The Botanical Review, 64 (4): 291-322.
- 40) Daniewski W., Gumulka M., Anczewski W., Masnyk M., Bloszyk E., Gupta K.K., 1998. *Why the yew tree (Taxus baccata) is not attacked by insects*. Phytochemistry, 49 (5): 1279-1282.
- 41) Dempsey D, Hook I., 2000. *Yew (Taxus) species – chemical and morphological variations*. Pharmaceutical Biology, 38 (4): 274-280.
- 42) Denk T., Frotzler N. & Davitashvili N., 2001. Vegetational patterns and distribution of relict taxa in humid temperate forests and wetlands of Georgia (Transcaucasia). Biological Journal of the Linnean Society 72: 287-332.
- 43) Desole L., 1948. Distribuzione geografica dell'*Ilex aquifolium* L. e del *Taxus baccata* L. in Sardegna. Prima nota. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 55: 1:38.
- 44) Desole L., 1966. Distribuzione geografica dell'*Ilex aquifolium* L. e del *Taxus baccata* L. in Sardegna. Seconda ed ultima nota. Bull. Ist. Bot. Sassari 7: 5-67.
- 45) Dhar A., Ruprecht H., Klumpp R. & Vacik H. 2007. Comparison of Ecological condition and conservation status of English yew population in two Austrian gene conservation forests. Journal of Forestry research, 18(3): 181-186.
- 46) Di Cosmo L. Dendroecologia del tasso: un caso di studio. Atti del convegno Nazionale sul Tasso tenutosi a Morino il 30 Marzo 2001. (In corso di stampa).
- 47) Di Fazio S. P., Wilson M. V., Vance C. N., 1998. *Factors limiting seed production of Taxus brevifolia (Taxaceae) in Western Oregon*. American Journal of Botany, 85(7): 910-918.
- 48) Di Fazio S.P., Vance N.C., Wilson M. V., 1997. *Strobilus production and growth of Pacific yew under a range of overstory conditions in western Oregon*. Can. J. For. Res., 27: 986-993.

- 49) DiFazio S.P., Vance N.C., Wilson M.V., 1997. *Strobilus production and growth of Pacific yew under a range of overstory conditions in western Oregon*. Can. J. For., 27: 986-993.
- 50) DiFazio S.P., Wilson M.V., Vance N.C., 1998. *Factors limiting seed production of Taxus brevifolia (Taxaceae) in Western Oregon*. American Journal of Botany, 85(7): 910-918.
- 51) Earle C.J., 2001. *Taxus baccata L.* Website: <http://www.conifers.org/>.
- 52) Echer T., 1988. Response of cuttings of 16 *Taxus* cultivars to rooting treatments. Acta Horticulturae 227: 251-253.
- 53) Ellenberg H., 1988. *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain.
- 54) European Community, 1992. Council directive 92/43/ECC, 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and on wild fauna and flora. European Commission, Brussels.
- 55) Farris E., Filigheddu R. 2008. Effects of browsing in relation to vegetation cover on common yew (*Taxus baccata L.*) recruitment in Mediterranean environments. Plant Ecology.
- 56) Favre P, Jacomet S., 1998. *Branch wood from the lake shore settlements of Horgen Scheller, Switzerland : evidence for economic specialization in the late Neolithic period*. Veget. Hist. Archaeobot., 7: 167-178.
- 57) Fiori A., 1931. Il tasso (*Taxus baccata L.*) l'Alpe Riv. Forest. Ital. 18 (1): 95-96.
- 58) Gamsans J., 1970. Le vestiges de formations sylvatiques dans le massif de Tenda (Corse). Bul. Soc: Sci. His. Nat. Corse, 90 (597) : 39-65.
- 59) Gamsans J., 1977. La vegetation de montagnes corses. Phytocenologia 4(3) : 317-376.
- 60) Garcia D., Obeso J. R., 2003. *Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, Taxus baccata: local effects and landscape level consistency*. Ecography, 26: 739-750.
- 61) Garcia D., Zamora R., Hódar J. A., Gómez J. M., Castro J., 2000. *Yew (Taxus baccata L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments*. Biological conservation, 95: 31-38.
- 62) Garcia D., Zamora R., Hódar J.A., Gómez J.M., Castro G., 2000. *Yew (Taxus baccata L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments*. Biological Conservation, 95: 31.38.
- 63) Garcia D. & Obeso J.R. 2003. *Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, Taxus baccata: local effects and landscape level consistency*. Ecography 26: 739-750.
- 64) Garcia D., Obeso J.R. & Martinez I., 2005. Rodent seed predation promotes differential recruitment among bird-dispersed trees in temperate secondary forests. Oecologia 144: 435-446.
- 65) Gellini R., Grossoni P., 1996. *Botanica forestale*. CEDAM, Padova.
- 66) Giacomini V., Fenaroli L., 1958. *La Flora*. Conosci L'Italia. Touring Club Italiano, Milano.

- 67) Giertych P., 2000. *Factor determining natural regeneration of yew (Taxus baccata L.) in the Kòrnik Arboretum*. Dendrobiology, 45: 31-40.
- 68) Giertych P., 2000. *Factors determining natural generation of yew (Taxus baccata L.) in the Kòrnik Arboretum*. Dendrobiology, 45: 31-40.
- 69) Godwin H., 1968. Terneuzen and buried forests of the Eas Anglian Fenland. *New Phytol.* 67., 733-738.
- 70) Godwin H., 1975. *The history of the British flora*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 71) Gondard H., Romane F., Santa Regina I. & Leonardi S. 2006. Forest management and plant species diversity in chestnut stands of three Mediterranean areas. *Biodiversity and Conservation* 15: 1129-1142.
- 72) Hageneder F., 2007. *Yew – Die Eibe in neuem Licht, Urbaum, Weltenbaum, Hueterin der Erde. Eine Monographie der Gattung Taxus*. 320 pp. Neue Erde GmbH Ed.
- 73) Halpern C.B., Spies T.A., 1995. *Plant species diversity in natural and managed forests of the Pacific Northwest*. *Ecological Applications*, 5 (4): 913-934.
- 74) Hartzell H., 1991. *The Yew tree*. Hulogosi, Eugene, Oregon.
- 75) Hermanin L., 1994. *Piano di assestamento di Collelongo*. Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, Università di Firenze.
- 76) Hulme P. E., 1996. *Natural regeneration of yew (Taxus baccata L.): microsite, seed or herbivore limitation?*. *Journal of Ecology*, 84: 853-861.
- 77) Hulme P.E., 1996. *Natural regeneration of yew (Taxus baccata L.): microsite, seed or herbivore limitation?* *Journal of Ecology*, 84: 853-861.
- 78) Insinna P., Ammer C., 2000. *Investigations of yew (Taxus baccata) in the "Eibenwald bei Paterzell" nature conservation area*. (in German). *Forst und Holz*, 55 (5): 136-140.
- 79) Kutshera W., Rom. W., 2000. *Ötzi, the preistoric Iceman*. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 164-165: 12-22.
- 80) IGM, *Carte Topografiche 1:25.000*, 1995.
- 81) Iszkulo G. Jasinska A.K., Giertych M.J. & Boratynski A., 2008. Do secondary sexual dimorphism and female intolerance to drought influence the sex ratio and extinction risk of *Taxus baccata*?. *Plant Ecology*.
- 82) IUCN, 2009. *Red list of threatened species*. Version 2009.1. <http://www.iucnredlist.org>.
- 83) Kassioumis K. Ppageoriou K. Glezakos T. & Vogiatzakis I.N., 2004. Distribution and stand structure of *Taxus baccata* L. populations in Greece: results of the first national inventory. *Ecologia mediterranea*, 30, 2: 27-38.
- 84) Korori S.A.A., atinizadeh M. & Teimouri M., 2001. Untersuchungen ueber Eibe (*Taxus baccata* L.) Mycorrhizen im Norden des Iran. *Der Eibenfreund*, 8: 165-167.
- 85) Kwit C., Schwartz M.W., Platt W.J., Geaghan J.P., 1998. *The distribution of tree species in steepheads of the Alapachicola River Bluffs, Florida*. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 125 (4): 309-318.

- 86) Larson D.W., Matthes U., Gerrath J.A., Larson N.W.K., Gerrath J.M., Nekola J.C., Walker G.L., Porembski S., Charlton A., 2000. *Evidence for the widespread occurrence of ancient forests on cliffs*. Journal of Biogeography, 27: 319-331.
- 87) Lattin J.D., 1988. *A review of the insects and mites found on Taxus spp. with emphasis on western North America*. USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-433, Portland OR, USA.
- 88) Lawesson J.E., 2000. Danish deciduous forest types. Plant Ecology 151: 199-221.
- 89) Lee S.W., Choi W.Y., Kim W.W., Kim Z.S., 2000. *Genetic variation of Taxus cuspidata Sieb. et Zucc. in Korea*. Silvae Genetica, 49 (3): 124-130.
- 90) Lesani M.R., 1999. *Yew, Taxus baccata L.* Technical publication n. 210. Research Institute of Forest and Rangeland. Islamic Republic of Iran. Ministry of Jihad-e-Sazandegi.
- 91) Lewandowski A., Burczyk J., Mejnartowicz L., 1995. *Genetic structure of English yew (Taxus baccata L.) in the Wierzchlas Reserve: implications for genetic conservation*. Forest Ecology and Management, 73: 221-227.
- 92) Li X.H., He S., Sheng N., 1999. *Establishment of a natural population during the ex situ conservation of Taxus chinensis*. Journal of Plant Resources and Environments, 8 (1), 38-41.
- 93) Lieutaghi P., 1975. *Il libro degli alberi e degli arbusti*. Rizzoli Editore, Milano.
- 94) Maggini E., 1967. *Ricerche sui fattori della rinnovazione dell'abete bianco sull'Appennino. Italia Forestale e Montana, Vol. XXII: 261-270*.
- 95) Manca dell'Arca A., 1780. *Agricoltura di Sardegna. Cucc*.
- 96) Marchesoni V., 1959. *Importanza del fattore storico-climatico e dell'azione antropica nell'evoluzione della vegetazione forestale dell'Appennino umbro-marchigiano. Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, 8: 327-343*.
- 97) Marmora della A.F., 1826. *Voyage en Sardaigne. Libraire Arthus Bertrand, Paris (1826)*.
- 98) Maxia A., Marras G. & Foddis C., 2003 *la Flora della Codula di Sisine (Sardegna Centro-Orientale)*. Atti Soc. tosc. Sci.nat. Mem., Serie B, 110, pagg. 83-95.
- 99) McCune B., Allen T.H.F., 1985. *Forest dynamics in the Bitterroot Canyons, Montana*. Can. J. Bot., 63: 377-383.
- 100) Myking T. 2002. *Evaluating genetic resources of forest trees by means of life history traits – a Norwegian example*. Biodiversity and Conservation 11: 1681-1696.
- 101) Minore D., Weatherly H.G., 1996. *Stump sprouting of Pacific yew*. USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-378, Portland OR, USA.
- 102) Mitchell F.J.G. 1990. *The history and vegetation dynamics of yew wood (Taxus baccata L.) in S.W. Ireland*. New Phytol. 115. 573-577

- 103) Mitchell A.K., 1998. *Acclimation of Pacific yew (Taxus brevifolia) foliage to sun and shade*. Tree Physiology 18, 749-757.
- 104) Moir A.K., 1999. *The dendrochronological potential of modern yew (Taxus baccata) with special reference to yew from Hampton Court Palace, UK*. The New Phytologist, 144: 479-488.
- 105) Molisch H., 1938. *The longevity of plants (Die Lebensdauer der Pflanze)*. English edition by E.H. Fulling. New York.
- 106) Moris G.G., 1858-59. Flora Sardoia, 3: 7. Ex Reg. Typ. Taurini.
- 107) Mukunda D. B., Srivastava S., Kushwaha S. P. S., Roy P. S., 2000. *Stratification and mapping of Taxus baccata L. bearing forests in Talle Valley using remote sensing and GIS*. Current Science, vol 78, 8:1008-1013.
- 108) Muller S., Jerome C. & Mahevas T., 2006. Habitat assessment, phytosociology and conservation of the Tunbridge Filmy-fern *Hymenophyllum tunbrigense* (L) Sm. in its isolated locations in the Vosges Mountains. Biodiversity and conservation 15: 1027-1041.
- 109) Mysterud A., Østbye E., 1995. *Roe deer Capreolus capreolus feeding on yew Taxus baccata in relation to bilberry Vaccinium myrtillus density and snow depth*. Wildlife Biology, 1: 249-253.
- 110) Mulas B., 1990. Contributo alla flora di Monte Arci (Sardegna Centro occidentale). Webbia 44 (1): 63-90.
- 111) Navys E., 2000. *English yew (Taxus baccata L.) in forests of Baltic States and the main reasons for its extinction from Lithuania*. Baltic forests, 6 (2): 41-46.
- 112) Obeso J.R., 1997. The induction of spinescence in European holly leaves by browsing ungulates. Plant Ecology 129: 149-156.
- 113) Parks C.G, Bednar L., Tiedemann A.R., 1998. *Browsing ungulates – An important consideration in dieback and mortality of Pacific yew (Taxus brevifolia) in a Northeastern Oregon stand*. Northwest Science, 72 (3): 190-197.
- 114) Passang W. N., 2001. *Basic information on Bhutan's Himalayan yew (Taxus baccata)*. Webpage: <http://www.fao.org/docrep/X5335e/x5335e08.htm>
- 115) Paule L., Gomory D., Longauer R., 1993. *Present distribution and ecological conditions of the English yew (Taxus baccata L.) in Europe*. Paper for the International Yew Resources Conference, Berkley, CA, March 12-13.
- 116) Paule L., Gömöry D., Longauer R., 1993. *Present distribution and ecological conditions of the English yew (Taxus baccata L.) in Europe*. In: International Yew Resources Conference: Yew (*Taxus*) Conservation Biology and Interactions, pp. 189-196. Berkely, CA, USA.
- 117) Paulis G., 1987. I nomi di Luogo della Sardegna. pp. 599. Carlo Delfino Editore – Sassari.
- 118) Paulis G. 1992. I nomi popolari delle piante in Sardegna. pp. 520. Carlo Delfino Editore – Sassari.

- 119) Peterken G.F. 1966. Mortality of Holly (*Ilex aquifolium*) Seedlings in Relation to Natural Regeneration in the New Forest. *Journal of Ecology*, vol.54, No.1, pp 259-269.
- 120) Picone R.M., Crisafulli A. & Zaccone S. Habitat Forestali di particolare valore naturalistico (Dir. 92/43/CEE) dei Monti Peloritani (Sicilia). 243-248.
- 121) Pietsch J., Schulz K., Schmidt U. & Andresen H., 2007. A comparative study of five fatal cases of Taxus poisoning. *International Journal Legal Med.* 121: 417-422.
- 122) Pignatti S., 1982. *La flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- 123) Pignatti S., 1997. *I boschi d'Italia*. Utet, Torino.
- 124) Pignatti S. 1998. *I boschi d'Italia*. Sinecologia e Biodiversità. UTET.
- 125) Pilger R., 1926. Coniferae. In: *Nat. Pflanzenfam.*, A. Engler e K. Prantl, pp. 99-403. Ed. 2 vol. 13, Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- 126) Piovesan G., Presutti Saba E., Biondi F., Alessandrini A., Di Filippo A., Schirone B., 2009. Population ecology of yew (*Taxus baccata* L.) in the Central Apennines: spatial patterns and their relevance for conservation strategies. *Plant Ecol.*
- 127) Pirone G., 1995. *Alberi arbusti e liane d'Abruzzo*. Cogest Edizioni, Penne (PE).
- 128) Raimondo F.M., Scicchi R. & Bazan G., 2009. Studio fitosociologico dei cerreti con agrifoglio della Sicilia. *Naturalistica sicil.* S. IV, XXXIII (3-4), pp. 373-388.
- 129) RAS (Regione Autonoma della Sardegna – Ass. della difesa dell'Ambiente), 1994. *Grandi Alberi della Sardegna – Monumenti Verdi*. 326 pp. Photocinexecutive – Cagliari.
- 130) Rajewski M., Lange S., Hattemer H.H., 2000. *Problem of reproduction in the genetic conservation of rare tree species: the example of common yew (Taxus baccata L.)*. *Forest Snow and Landscape Research*, 75 (1/2): 251-266.
- 131) Redfern M., Hunter M.D. 2005. Time tells: long-term patterns in the population dynamics of the yew gall midge, *Taxomya taxi* (Cecidomyiidae), over 35 years. *Ecologica Entomology*, 30. 86-95.
- 132) Reille M., Gamisans J., Andrieu-Ponel V., Beaulieu de J.L., 1999. The Holocene at Lac de Creno, Corsica, France: a key site for the whole island. *New Phytol.* 141. 291-307.
- 133) Richardson D.M., Rejmanek M., 2004. Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework.. *Diversity and Distribution* vol. 10, 321-331.
- 134) Rikhari H.C., Palni L.M.S., Sharma S., Nandi S.K., 1998. *Himalayan yew: stand structure, canopy damage, regeneration and conservation strategy*. *Environmental Conservation*, 25 (4): 334-341.

- 135) Rikhari H.C., Sharma S., Nadeem M., Palni L.M.S., 2000. *The effect of disturbance levels, forest types and associates on the regeneration of Taxus baccata: lessons from the Central Himalaya*. Current Science, 79 (1): 88-90.
- 136) Sagheb-Talebi K. & Lessani M.R., 2001. Das Eibenvorkommen im Iran. Der Eibenfreund, 8: 85-89.
- 137) Salbitano F., 1988. *Per uno studio delle modificazioni del paesaggio forestale: il caso del monte Catria*. In: Il bosco nel medioevo, B. Andreoli e M. Montanari (editori), pp. 287-301. Clueb, Bologna.
- 138) Saniga M., 2000. *Structure, production and regeneration processes of English yew in the Plavno State Nature Reserve*. Journal of Forest Science, 46 (2): 76-90.
- 139) Saporito L., De Carlo A., Emiliani G., Paffetti D., Vettori C. & Giannini R. Biodiversità e conservazione di specie forestali endemiche e relitte in Sicilia. 265-270.
- 140) Scheeder T., 1994. *Die Eibe (Taxus baccata L.): Hoffnung für ein fast verschwundenes Waldvolk*. IHW-Verlag, Eiching.
- 141) Schirone B., Piovesan G., 1995. *L'approccio dendrologico nello studio del dinamismo della vegetazione forestale*. Colloques Phytosociologiques, XXIV: 265-271.
- 142) Schirone B., Ferreira R. C., Vessella F., Schirone A. Piredda R. & Simeone M.C. 2010. *Taxus baccata in the Azores: a relict form at risk of imminent extinction*. Biodivers. Conserv.
- 143) Schmidt P.A., 1998. *Potentielle natuerliche Vegetation als Entwicklungsziel naturnaher Waldbewirtschaftung?* Forstw. Cbl. 117, 193-205.
- 144) Seidling W., 1999. *Spatial structures of a subspontaneous population of Taxus baccata saplings*. Flora, 194 (4): 439-451.
- 145) Schirone B., Bellarosa R., Piovesan G. , 2003. *Il Tasso un albero da conoscere e conservare*. Cogestre Edizioni, Penne (PE).
- 146) Schirone B., Ferreira R., Vessella F., Schirone A., Piredda R., Simeone M.C., 2010. *Taxus baccata in the Azores: a relict form at tisk of imminent extinction*. Biodiversity and Conservation. Vol. 19, Number 6, 1547-1565.
- 147) Svenning J.C., Magard E., 1999. *Population ecology and conservation status of the last population of English yew Taxus baccata in Denmark*. Biological Conservation, 88 (2): 173-182.
- 148) Svenning J.C., Magard E., 1998. *Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew Taxus baccata in Denmark*. Biological Conservation, 88:173-182.
- 149) Sykes W.R., 1981. *Checklist of Gymnospermae naturalized in New Zealand*. New Zealand Journal of Botany, Vol.19:339-341.
- 150) Thomas J.W., Raphael M.G, Anthony R.G., Forsman E.D., Gunderson A.G., Holthausen R.S., Marcot B.G., Reeves G.H., Sedell J.R., Solis D.M.,

1993. *Viability assessments and management considerations for species associated with late-successional and old-growth forests of the Pacific Northwest*. The report of the scientific analysis team. USDA, National Forest System, Forest Service Research, USA.
- 151) Thomas P. A., Polwart A., 2003. *Taxus baccata L.* Journal of Ecology, 91: 489-524.
- 152) Tirmenstein, D.A., 1990. *Taxus brevifolia*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (2002, April). Fire Effects Information System, [Online]. Webpage: <http://www.fs.fed.us/database/feis/>.
- 153) Tong L. & Zhou Z. 2006. Characteristics of natural Japanese yew population in Muling Nature Reserve of Heilongjiang Province, China. Journal of Forestry Research 17(2): 132-134.
- 154) USDA Forest Service, 1992. *An interim guide to the conservation and management of Pacific Yew*. USDA Forest Service, Pacific Northwest Region, Portland, Oreg.
- 155) Vacik von H., Oitzinger G. & Georg F., 2001. Population Viability Risk Management (PVRM) zur Evaluierung von *in situ* Erhaltungsstrategien der Eibe (*Taxus baccata L.*) in Bad Bleiberg. Forstw. Cbl. 120, 390-405.
- 156) Valladares F., Arrieta S., Aranda I., Lorenzo D., Sanchez-Gomez D., Tena D., Suarez F. & Suarez J., 2005. Shade tolerance, photoinhibition sensitivity and phenotypic plasticity of *Ilex aquifolium* in continental Mediterranean sites. Tree Physiology 25, 1041-1052.
- 157) Voliotis D., 1986. *Historical and environmental significance of the yew (Taxus baccata L.)*. Israel Journal of Botany, 35: 47-52.
- 158) Watt A.S., 1927. *Yew communities of the South Downs*. Journal of Ecology, 14: 282-316.
- 159) Wyka T., Robakowski P. & Zytowski R., 2008. Leaf age as a factor in anatomical and physiological acclimative responses of *Taxus baccata L.* needles to contrasting irradiance environments. Photosynth Res 95: 87-99.
- 160) Wilson C.R., Sauer J.-M., Hooser S.B., 2001. *Taxines: a review of the mechanism and toxicity of yew (Taxus spp.) alkaloids*. Toxicon, 39: 175-185.

INDICE DELLE SPECIE TRATTATE O CITATE

A

<i>Acer pseudoplatanus</i>	22
acero trilobo.....	62
agrifoglio ..2; 6; 7; 8; 10; 11; 25; 26; 29; 33; 34; 35; 36; 38; 39; 40; 43; 50; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 78	
<i>Aquilegia nugorensis</i>	68
<i>Arctostaphylos alpina</i>	38
<i>Arum maculatum</i>	23

B

Betulla	38
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	23
<i>Buxus sempervirens</i>	23; 35; 66

C

<i>Cedrus atlantica</i>	38
<i>Cornus sanguinea</i>	23
<i>Corylus avellana</i>	23
<i>Crataegus monogyna</i>	23
<i>Cyclamen repandum</i>	68

E

<i>Empetrum nigrum</i>	38
<i>Epipactis helleborine</i>	66; 68
<i>Erica terminalis</i>	57
<i>Euonymus latifolius</i>	26
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	68

F

Faggio.....	38
<i>Fagus sylvatica</i>	22
Frassino	38
<i>Fraxinus excelsior</i>	22
<i>Fraxinus ornus</i>	38

H

<i>Halimium halimifolium</i>	57
<i>Hedera helix</i>	23
<i>Helleborus lividus</i> ssp. <i>corsicus</i>	68
<i>Hieracium oliastreae</i>	68

I

<i>Ilex aquifolium</i>2; 6; 8; 10; 17; 23; 29; 43; 65; 66; 67; 68; 72; 74	
------------------------------------------------------------------------------------	--

J

<i>Juniperus communis</i>	61
<i>Juniperus nana</i>	38

L

leccio	25; 38; 43; 57; 59; 62; 67
--------------	----------------------------

M

<i>Mercurialis perennis</i>	23; 66
-----------------------------------	--------

O

Ontano	38
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	68
<i>Osmunda regalis</i>	57
<i>Ostrya carpinifolia</i>	61; 68

P

<i>Paeonia corsica</i>	66; 68
<i>Picea abies</i>	17; 38
<i>Picea excelsa</i>	38
<i>Polystichum setiferum</i>	68
<i>Prunus spinosa</i>	23

Q

<i>Q. pubescens</i>	68
<i>Quercus congesta</i>	66; 68
<i>Quercus ilex</i>	38; 68
<i>Quercus lusitanica</i>	38
<i>Quercus robur</i>	22; 38

R

<i>Rhododendron</i> spp.....	38
roverella.....	38; 43; 57; 58; 59; 72
<i>Rubus ulmifolius</i>	23

S

<i>Sambucus nigra</i>	23
<i>Sanicula europaea</i>	68
<i>Sorbus aria</i>	22; 23; 66

T

tasso 2; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 16; 17; 18; 19; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 34; 38; 43; 50; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 64; 66; 67; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75	
<i>Taxus</i>	11
<i>Taxus baccata</i>2; 6; 8; 10; 11; 13; 17; 21; 22; 24; 27; 38; 43; 65; 66; 67; 68; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79	
<i>Taxus baccata</i> subsp. <i>arbuscula</i>	68
<i>Taxus brevifolia</i>	25; 27; 73; 74; 75; 77; 79
<i>Taxus canadensis</i>	73
<i>Teucrium scorodonia</i>	68

U

<i>Ulmus glabra</i>	23
---------------------------	----

RINGRAZIAMENTI

Prof. Ignazio Camarda;

Prof. Antonio Franceschini;

Agris (per aver finanziato il presente Dottorato di Ricerca);

Dott.ssa Luisa Carta,

Dott.ssa Gabriella Vacca,

Dott.ssa Gianfranca Ladu

Dott.ssa Tiziana Cossu;

Dott. Giuseppe Brundu;

Alessandra Manca (Centro-Sedilo);

Tutti i colleghi del corso;

Tutto il Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche per avermi sostenuto logisticamente per tutto il periodo di studio;

Dott. Alessandro Delitala;

Francesco, Martina e Angela e tutta la mia Famiglia.

Grazie!!

